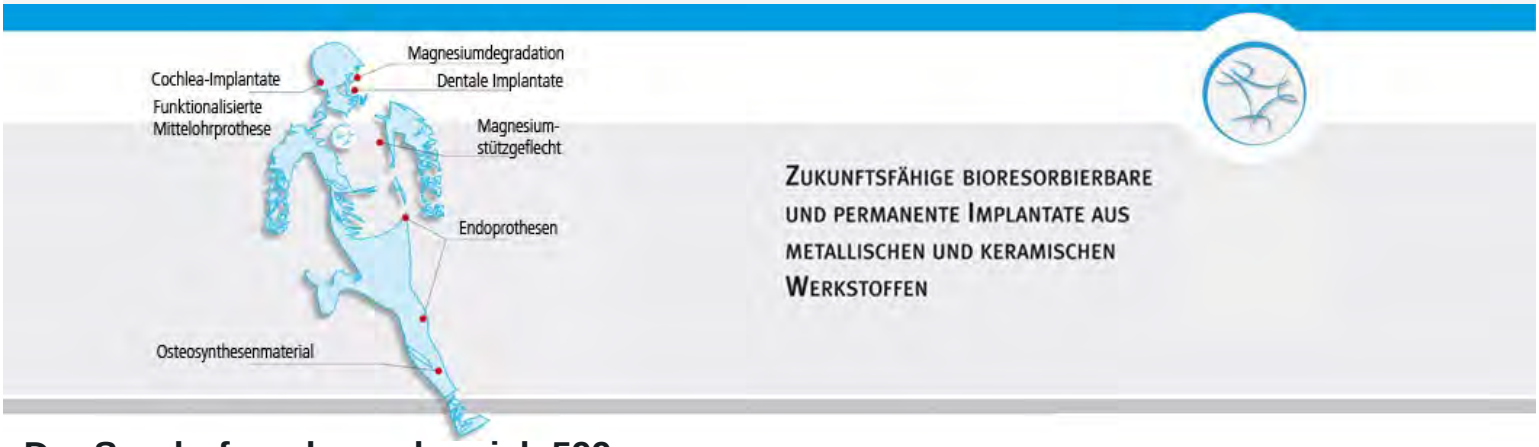
SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599



Der Sonderforschungsbereich 599

Danke!

Der Sonderforschungsbereich 599 mit dem Titel „Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen“ wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft für insgesamt 12 Jahre in dem Zeitraum von 2003 bis 2014 finanziert.

Der Sonderforschungsbereich 599 war eine interdisziplinäre Gemeinschaftseinrichtung der Medizinischen Hochschule Hannover, der Leibniz Universität Hannover und der Tierärztlichen Hochschule Hannover. Es bestand eine enge Kooperation mit dem Laser Zentrum Hannover, der Technischen Universität Braunschweig sowie dem Hemholtz-Zentrum für Infektionsforschung in Braunschweig.

Der SFB 599 bearbeitete Grundlagen der Entwicklung und Herstellung von zukunftsfähigen medizinischen Implantaten zum Wohl der Patienten unter Beachtung gesundheitsökonomischer Aspekte. Ziel war die Wiederherstellung von Organfunktionen durch resorbierbare und permanente Implantate aus Werkstoffen, die durch Innovationen in der Herstellung, der physikalischen Bearbeitung, der chemischen Beschichtung mit Polymeren und der Ankopplung von Wirkstoffen (Funktionalisierung), der extrakorporalen Zellbesiedlung (Biologisierung) sowie Simulation und Prüfung an das klinische Einsatzgebiet optimal angepasst wurden.

Der SFB stellte eine in Deutschland einmalige innovative Form des interinstitutionellen und transdisziplinären Ineinandergreifens von Materialwissenschaften, Medizin, Tiermedizin und Zellbiologie dar, um so die Grundlagen für ein breites und innovatives Wissenschaftsgebiet, hier der Implantatmaterialien, zu schaffen. Durch diese enge und sehr gute Kooperation konnten in den vergangenen 12 Jahren bedeutende Fortschritte bei der Entwicklung resorbierbarer und dauerhafter Implantate für den Einsatz in den Bereichen Ohr, Knochen, Zahn und Herzkreislaufsystem erzielt werden. Das integrierte Graduiertenkolleg „Biomedizintechnik“ war von besonderer Bedeutung für den SFB599. Hier wurde jungen Nachwuchsforschern eine strukturierte und qualitativ hochwertige Doktorandenausbildung ermöglicht.

Aus dem SFB599 entstanden Impulse und Kooperationen, die weitere Forschungsverbünde wie den SFB TR37, die Exzellenzcluster REBIRTH und Hearing4all inspiriert oder unterstützt haben. Ebenso profitierten infrastrukturelle Maßnahmen die Einrichtung des multidisziplinären Forschungsverbundes CrossBIT, dem Verbundinstitut für AudioNeurotechnologie und Nanobiomaterialien (VIANNA) und schließlich die Antragstellung zur Finanzierung des Niedersächsischen Zentrums für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung (NIFE) von der Arbeit und dem Netzwerk des SFB599. Schließlich war die exzellente Kooperation der Wissenschaftler des SFB599 mit der Industrie sicher auch ein Impuls für Unternehmen, sich am Standort Hannover anzusiedeln.

Insgesamt demonstriert der SFB599, wie die Förderung der Grundlagenforschung und ihrer Infrastruktur zur Entstehung eines profilgebenden Schwerpunktes mit einer hohen Translationskraft für den Forschungsstandort Hannover und Region geführt hat.

In der Zukunft sind weitere, inhaltlich mit dem SFB599 assoziierte Sonderforschungsbereiche zu den Themen Multifunktionalisierte Implante und Implantatsicherheit geplant. Wir würden uns freuen, wenn unsere Kollegen und Mitarbeiter, die Vertreter der beteiligten Einrichtungen,

die SFB-Mitglieder, unsere Kooperationspartner und nicht zuletzt die Deutsche Forschungsgemeinschaft diese Initiativen ebenso engagiert unterstützen würden wie in den letzten 12 Jahren den nunmehr abgeschlossenen SFB599.

Ich möchte mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Sonderforschungsbereiches 599 für die hervorragende, disziplinierte und partnerschaftliche Zusammenarbeit bedanken. Sie alle haben einen großen Teil zum Fortschritt der Implantatforschung beigetragen und mit Ihrem hohen Engagement das Vertrauen gerechtfertigt, das uns die Deutsche Forschungsgemeinschaft über drei Förderperioden geschenkt hat. Der DFG gilt schließlich unser ganz besonderer Dank für die Förderung, die neben den wissenschaftlichen Erkenntnissen auch die wissenschaftliche Karriere vieler Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des SFB599 befördert oder ermöglicht hat.

Forschungsbe

Medizinische Implantate nehmen in der modernen Medizin einen breiten Raum zur Funktionswiederherstellung ausgefallener Körperfunktionen ein. Damit lassen sich sowohl die Lebensqualität entscheidend verbessern als auch die anfallenden Behandlungskosten erheblich senken.

»

Graduiertenko

Das Integrierte Graduiertenkolleg „Biomedizintechnik“ im SFB 599 verwirklicht eine strukturierte Doktorandenausbildung, die eine enge Betreuung der Doktoranden beinhaltet und deren Selbständigkeit fördert.

»

Forschung

Das Arbeitsprogramm des SFB 599 gliederte sich in zwei Hauptprojektbereiche (R und D). In einem neuen Querschnittsbereich DR werden die im SFB 599 in den ersten beiden Förderperioden gewonnenen Erfahrungen verknüpft, in dem Dauerimplantate mit resorbierbaren Metallschichten funktionalisiert werden.

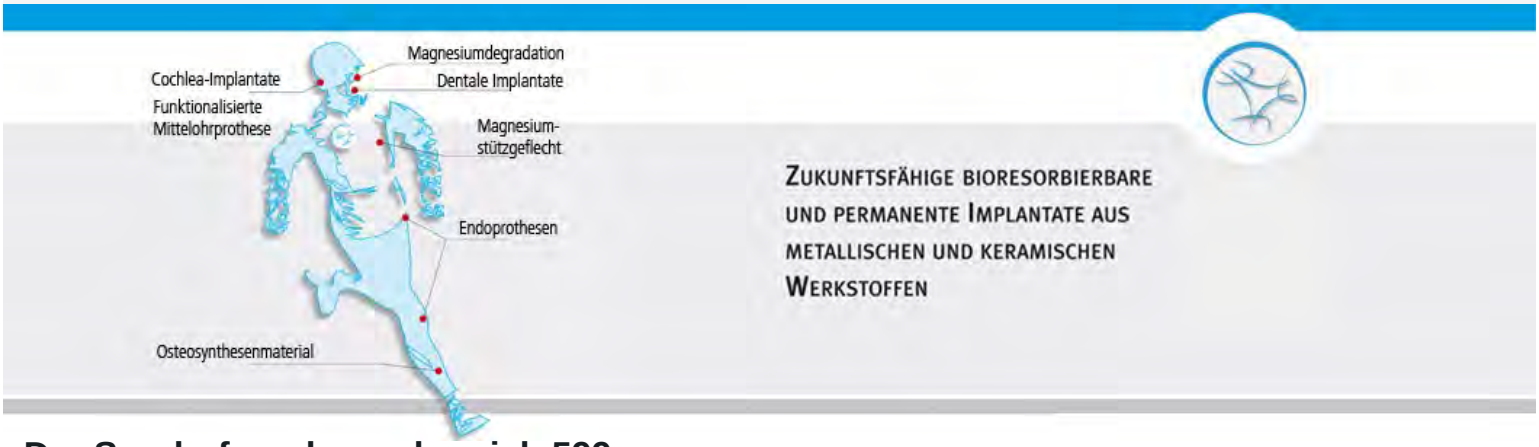
»

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026



Der Sonderforschungsbereich 599

Danke!

Der Sonderforschungsbereich 599 mit dem Titel „Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen“ wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft für insgesamt 12 Jahre in dem Zeitraum von 2003 bis 2014 finanziert.

Der Sonderforschungsbereich 599 war eine interdisziplinäre Gemeinschaftseinrichtung der Medizinischen Hochschule Hannover, der Leibniz Universität Hannover und der Tierärztlichen Hochschule Hannover. Es bestand eine enge Kooperation mit dem Laser Zentrum Hannover, der Technischen Universität Braunschweig sowie dem Hemholtz-Zentrum für Infektionsforschung in Braunschweig.

Der SFB 599 bearbeitete Grundlagen der Entwicklung und Herstellung von zukunftsfähigen medizinischen Implantaten zum Wohl der Patienten unter Beachtung gesundheitsökonomischer Aspekte. Ziel war die Wiederherstellung von Organfunktionen durch resorbierbare und permanente Implantate aus Werkstoffen, die durch Innovationen in der Herstellung, der physikalischen Bearbeitung, der chemischen Beschichtung mit Polymeren und der Ankopplung von Wirkstoffen (Funktionalisierung), der extrakorporalen Zellbesiedlung (Biologisierung) sowie Simulation und Prüfung an das klinische Einsatzgebiet optimal angepasst wurden.

Der SFB stellte eine in Deutschland einmalige innovative Form des interinstitutionellen und transdisziplinären Ineinandergreifens von Materialwissenschaften, Medizin, Tiermedizin und Zellbiologie dar, um so die Grundlagen für ein breites und innovatives Wissenschaftsgebiet, hier der Implantatmaterialien, zu schaffen. Durch diese enge und sehr gute Kooperation konnten in den vergangenen 12 Jahren bedeutende Fortschritte bei der Entwicklung resorbierbarer und dauerhafter Implantate für den Einsatz in den Bereichen Ohr, Knochen, Zahn und Herzkreislaufsystem erzielt werden. Das integrierte Graduiertenkolleg „Biomedizintechnik“ war von besonderer Bedeutung für den SFB599. Hier wurde jungen Nachwuchsforschern eine strukturierte und qualitativ hochwertige Doktorandenausbildung ermöglicht.

Aus dem SFB599 entstanden Impulse und Kooperationen, die weitere Forschungsverbünde wie den SFB TR37, die Exzellenzcluster REBIRTH und Hearing4all inspiriert oder unterstützt haben. Ebenso profitierten infrastrukturelle Maßnahmen die Einrichtung des multidisziplinären Forschungsverbundes CrossBIT, dem Verbundinstitut für AudioNeurotechnologie und Nanobiomaterialien (VIANNA) und schließlich die Antragstellung zur Finanzierung des Niedersächsischen Zentrums für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung (NIFE) von der Arbeit und dem Netzwerk des SFB599. Schließlich war die exzellente Kooperation der Wissenschaftler des SFB599 mit der Industrie sicher auch ein Impuls für Unternehmen, sich am Standort Hannover anzusiedeln.

Insgesamt demonstriert der SFB599, wie die Förderung der Grundlagenforschung und ihrer Infrastruktur zur Entstehung eines profilgebenden Schwerpunktes mit einer hohen Translationskraft für den Forschungsstandort Hannover und Region geführt hat.

In der Zukunft sind weitere, inhaltlich mit dem SFB599 assoziierte Sonderforschungsbereiche zu den Themen Multifunktionalisierte Implante

und Implantatsicherheit geplant. Wir würden uns freuen, wenn unsere Kollegen und Mitarbeiter, die Vertreter der beteiligten Einrichtungen, die SFB-Mitglieder, unsere Kooperationspartner und nicht zuletzt die Deutsche Forschungsgemeinschaft diese Initiativen ebenso engagiert unterstützen würden wie in den letzten 12 Jahren den nunmehr abgeschlossenen SFB599.

Ich möchte mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Sonderforschungsbereiches 599 für die hervorragende, disziplinierte und partnerschaftliche Zusammenarbeit bedanken. Sie alle haben einen großen Teil zum Fortschritt der Implantatforschung beigetragen und mit Ihrem hohen Engagement das Vertrauen gerechtfertigt, das uns die Deutsche Forschungsgemeinschaft über drei Förderperioden geschenkt hat. Der DFG gilt schließlich unser ganz besonderer Dank für die Förderung, die neben den wissenschaftlichen Erkenntnissen auch die wissenschaftliche Karriere vieler Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des SFB599 befördert oder ermöglicht hat.

Forschungsbe

Medizinische Implantate nehmen in der modernen Medizin einen breiten Raum zur Funktionswiederherstellung ausgefallener Körperfunktionen ein. Damit lassen sich sowohl die Lebensqualität entscheidend verbessern als auch die anfallenden Behandlungskosten erheblich senken.

»

Graduiertenko

Das Integrierte Graduiertenkolleg „Biomedizintechnik“ im SFB 599 verwirklicht eine strukturierte Doktorandenausbildung, die eine enge Betreuung der Doktoranden beinhaltet und deren Selbständigkeit fördert.

»

Forschung

Das Arbeitsprogramm des SFB 599 gliederte sich in zwei Hauptprojektbereiche (R und D). In einem neuen Querschnittsbereich DR werden die im SFB 599 in den ersten beiden Förderperioden gewonnenen Erfahrungen verknüpft, in dem Dauerimplantate mit resorbierbaren Metallschichten funktionalisiert werden.

»

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

SONDERFORSCHUNGSBEREICH

SFB 599

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Arbeitsprogramm des SFB 599

Das Arbeitsprogramm des SFB 599 gliederte sich bisher in zwei Hauptprojektbereiche (R und D) gemäß der logischen Trennung in Resorbierbare (=Temporäre) und Dauerimplantate mit 5 bzw. 8 Teilprojekten auf. In einem neuen Querschnittsbereich DR werden die im SFB 599 in den ersten beiden Förderperioden gewonnenen Erfahrungen zu einem neuen DR-Projekt verknüpft, in dem Dauerimplantate mit resorbierbaren Metallschichten funktionalisiert werden.

Bereich R

Bereich D

Bereich DR

Bereich T

Bereich Ö

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Publikationen und Presseberichte

Projektbereich R - Resorbierbare Implantate

Zu den Publikationen und Presseberichten: R

Projektbereich D - Dauerhafte Implantate

Zu den Publikationen und Presseberichten: D

Projektbereich DR - Dauerhafte + Resorbierbare Implantate

Zu den Publikationen und Presseberichten: DR

Projektbereich T - Transferprojekt

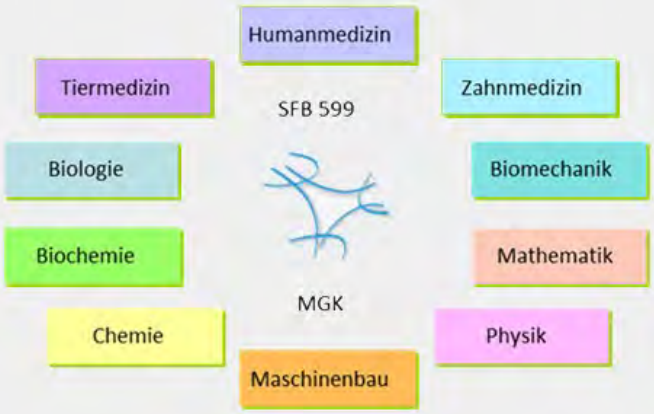
Zu den Publikationen und Presseberichten: T

Projektbereich Ö - Öffentlichkeitsarbeit in Sonderforschungsbereichen

Zu den Publikationen und Presseberichten: Ö

+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599



Integriertes Graduiertenkolleg „Biomedizintechnik“

Das Integrierte Graduiertenkolleg „Biomedizintechnik“ im SFB 599 verwirklicht eine strukturierte Doktorandenausbildung, die eine enge Betreuung der Doktoranden beinhaltet und deren Selbständigkeit fördert. Das Lehrprogramm des Graduiertenkollegs zielt zuvorderst auf eine breite Ausbreitung in den Grundlagen der verschiedenen beteiligten Fachgebiete des hochgradig interdisziplinären SFBs ab, bietet den Promovenden aber auch zahlreiche Wahlmöglichkeiten. Die Chancen der Absolventen auf dem hochattraktiven Berufsfeld der Biomedizintechnik werden deutlich verbessert.
Die Biomedizintechnik ist ein Wissenschaftsgebiet, das sich durch einen hohen Grad an Interdisziplinarität auszeichnet. Dies spiegelt sich auch im SFB 599 wieder, dessen Doktoranden ihre qualifizierende Ausbildung derzeit überwiegend in den verschiedensten beteiligten Fachdisziplinen erhalten, da spezifische Studiengänge wie Master-Studiengänge Biomedizintechnik noch rar sind. So erfolgt die qualifizierende Ausbildung der Doktoranden in den verschiedensten Fachdisziplinen.
Das Lehrprogramm des Moduls Graduiertenkolleg sieht daher in erster Linie eine Verbreiterung der Kenntnisse der Doktoranden in den ihnen jeweils fremden Fachdisziplinen vor (Bereich Wissenschaftliche Grundlagen). Darauf aufbauend können Kenntnisse und Fertigkeiten in bestimmten Bereichen vertieft werden und Schlüsselqualifikationen erworben werden (Bereich Vertieftes Training). Ein transparentes Leistungspunktesystem honoriert darüber hinaus in einem eigenen Bereich auch Publikationstätigkeiten und Auslandsaufenthalte.

Neben dem Studienprogramm bietet das geplante Integrierte Graduiertenkolleg ein transparentes Betreuungskonzept. Die Betreuung von Seiten des Hauptbetreuers wird durch einen Zweitbetreuer ergänzt.Das geplante Graduiertenkolleg soll die Ausbildung der Promovenden deutlich verbessern. Dies führt einerseits zu einem verbesserten gegenseitigen Verständnis im SFB und bei der Arbeit in den Teilprojekten, verbessert aber vor allem die Chancen der Absolventen auf dem attraktiven, wenn auch noch wenig klar definierten Berufsfeld der Biomedizintechnik. Darüber hinaus kann dieses Graduiertenkolleg auch wertvolle Erfahrungen liefern für die Gestaltung hochgradig interdisziplinärer Studienprogramme im Bereich der Doktorandenausbildung.

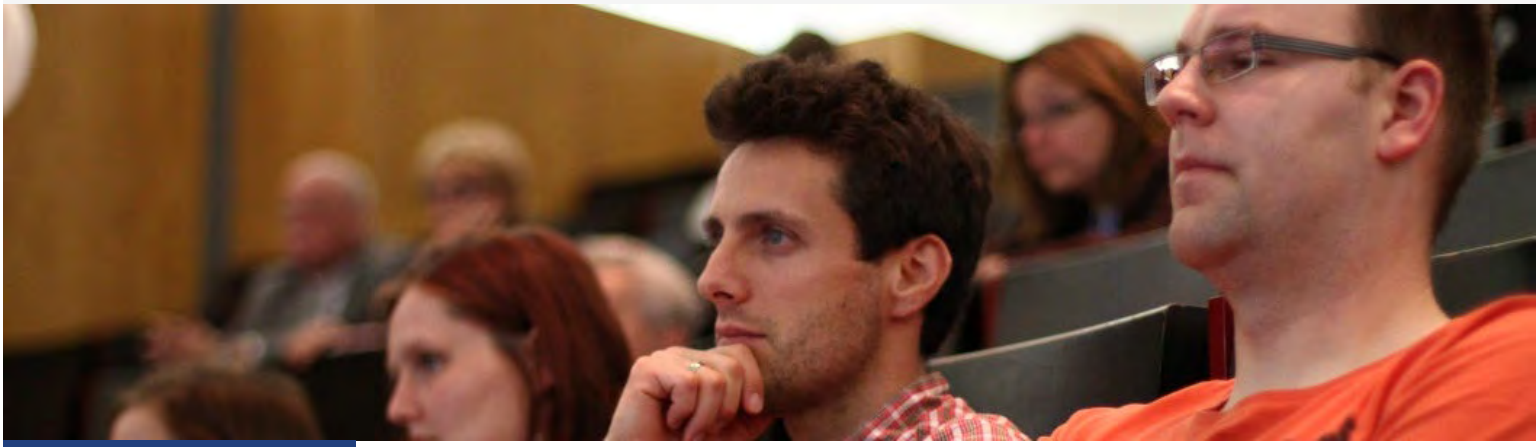
Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599



Veranstaltungen von und mit dem SFB599

Final Colloquium	08.10. - 10.10.2014	Details
METAV in Düsseldorf	11.03. - 15.03.2014	Details
International Conference on Biomedical Technology (ECCOMAS Thematic Conference) 2013	20.11. - 22.11.2013	Details
Kommunikationskongress der Gesunheitswirtschaft. Forschung und Öffentlichkeitsarbeit	16.10. - 17.10.2013	Details
BIOTECHNICA 2013 in Hannover	08.10. - 10.10.2013	Details
Klausurtagung 2013	19.04. - 20.04.2013	Details
Hannover Messe 2013	08.04. - 12.04.2013	Details
COMPAMED 2012 Düsseldorf	14.11. - 16.11.2012	Details
SFB Kolloquium 2012	08.11. -	Details

	09.11.2012	
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2012	01.11. - 03.11.2012	Details
Klausurtagung 2012	13-04. - 14.04.2012	Details
COMPAMED 2011 Düsseldorf	16-11. - 18.11.2011	Details
SFB599 Kolloquium 2011	14.10. - 15.10.2011	Details
Klausurtagung 2011	15.04. - 16.04.2011	Details
Wissenschaftssommer 2011	04.06 - 09.06.2011	Details
SFB599 Kolloquium 2010 "Zukunftsfähig medizinische Implantate"	12.11. - 13.11.2010	Details
Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik 2010	05.10. - 08.10.2010	Details
SFB599 Vortragsreihe 2009 "Schlaue Runde"	02.12.2009	Details
SFB599 Kolloquium 2009 "Funktionalisierung von Oberflächen"	12.06. - 13.06.2009	Details
Exzellenzakademie Medizintechnik der Deutschen Forschungsgemeinschaft 2008 "Adaptive Implantate in der Medizin"	26.05. - 31.05.2008	Details
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V.	22.11. - 24.11.2007	Details
SFB599 Kolloquium 2005 "Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen	04.11. - 05.11.2005	Details

+49-511-532 3026

Forschungsbedarf

Medizinische Implantate nehmen in der modernen Medizin einen breiten Raum zur Funktionswiederherstellung ausgefallener Körperfunktionen ein. Damit lassen sich sowohl die Lebensqualität entscheidend verbessern als auch die anfallenden Behandlungskosten erheblich senken. Aufgrund der demographischen Entwicklung gekennzeichnet durch steigende Lebenserwartung der Bevölkerung steigt der Bedarf an medizinischen Implantaten in nahezu allen Fachbereichen kontinuierlich an.

Die große volkswirtschaftliche Bedeutung der Medizintechnik und speziell des Sektors der medizinischen Implantate wird anhand des Umsatzvolumens deutlich. Bei einem geschätztem Weltmarkt (2009) von ca. 260 Mrd US $ jährlich entfallen 30 % auf den europäischen Markt, auf Deutschland als drittgrößtem nationalen Markt ca. 23 Mrd US $ mit jährlichen Wachstumsraten je nach Branche zwischen 6 und 20%. Dieses Wachstum ist sowohl dem medizinisch-technischen Fortschritt als auch dem wachsenden Bedarf aufgrund der demographischen Entwicklung geschuldet. Dies trifft insbesondere für die Bereiche Gelenkersatz, kardiovaskuläre Implantate, Dentalersatz sowie Hörimplantate zu.

Die deutsche medizintechnische Industrie wird dabei sowohl durch einige große Weltunternehmen als auch durch zahlreiche kleine Spezial- und mittelständige Unternehmen charakterisiert. Die starke Exportlastigkeit und die in manchen Bereichen weltweit führende Stellung ist dauerhaft jedoch nur durch schnelle Produktinnovationen und kurze Produktzyklen zu halten und auszubauen, was sich in einem hohen Ausgabenanteil für Forschung und Entwicklung niederschlägt. Von dem zuständigen Bundesministerium für Bildung und Forschung wird die Medizintechnik als eine der Zukunftstechnologien gewertet.

Innovationen in der Medizintechnik müssen heute bedarfsorientiert und nicht in erster Linie technikorientiert ausgerichtet sein. Angesichts der knapper werdenden Mittel auch im Gesundheitswesen sind Innovationen stets im Hinblick auf ihren Zusatznutzen für den betroffenen Patienten auszurichten und die verschärften gesetzlichen und regulatorischen Bestimmungen entwicklungsbegleitend einzuhalten. Um die im globalen Maßstab exzellente Stellung der deutschen Medizintechnik langfristig zu halten und abzusichern sowie das hohe Entwicklungspotential zu nutzen, müssen an geeigneten Standorten exzellente Forschungsbedingungen als Basis für zukünftige Produktentwicklungen geschaffen werden. Der Sonderforschungsbereich 599 Biomedizintechnik bündelt die am Standort Hannover vorhandenen Aktivitäten auf dem Gebiet der Implantatforschung und –entwicklung und hat bereits zu zahlreichen zusätzlichen Forschungsverbünden, Infrastrukturmaßnahmen und Initiativen in der Lehre geführt.

Bereich R

Bereich D

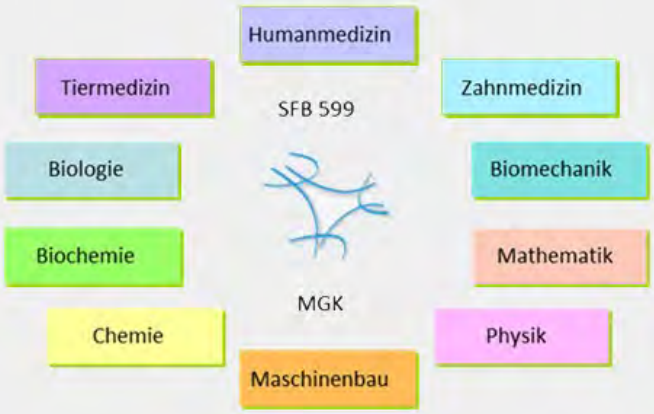
Bereich DR

Bereich T

Bereich Ö

+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599



Integriertes Graduiertenkolleg „Biomedizintechnik“

Das Integrierte Graduiertenkolleg „Biomedizintechnik“ im SFB 599 verwirklicht eine strukturierte Doktorandenausbildung, die eine enge Betreuung der Doktoranden beinhaltet und deren Selbständigkeit fördert. Das Lehrprogramm des Graduiertenkollegs zielt zuvorderst auf eine breite Ausbreitung in den Grundlagen der verschiedenen beteiligten Fachgebiete des hochgradig interdisziplinären SFBs ab, bietet den Promovenden aber auch zahlreiche Wahlmöglichkeiten. Die Chancen der Absolventen auf dem hochattraktiven Berufsfeld der Biomedizintechnik werden deutlich verbessert.
Die Biomedizintechnik ist ein Wissenschaftsgebiet, das sich durch einen hohen Grad an Interdisziplinarität auszeichnet. Dies spiegelt sich auch im SFB 599 wieder, dessen Doktoranden ihre qualifizierende Ausbildung derzeit überwiegend in den verschiedensten beteiligten Fachdisziplinen erhalten, da spezifische Studiengänge wie Master-Studiengänge Biomedizintechnik noch rar sind. So erfolgt die qualifizierende Ausbildung der Doktoranden in den verschiedensten Fachdisziplinen.
Das Lehrprogramm des Moduls Graduiertenkolleg sieht daher in erster Linie eine Verbreiterung der Kenntnisse der Doktoranden in den ihnen jeweils fremden Fachdisziplinen vor (Bereich Wissenschaftliche Grundlagen). Darauf aufbauend können Kenntnisse und Fertigkeiten in bestimmten Bereichen vertieft werden und Schlüsselqualifikationen erworben werden (Bereich Vertieftes Training). Ein transparentes Leistungspunktesystem honoriert darüber hinaus in einem eigenen Bereich auch Publikationstätigkeiten und Auslandsaufenthalte.

Neben dem Studienprogramm bietet das geplante Integrierte Graduiertenkolleg ein transparentes Betreuungskonzept. Die Betreuung von Seiten des Hauptbetreuers wird durch einen Zweitbetreuer ergänzt.Das geplante Graduiertenkolleg soll die Ausbildung der Promovenden deutlich verbessern. Dies führt einerseits zu einem verbesserten gegenseitigen Verständnis im SFB und bei der Arbeit in den Teilprojekten, verbessert aber vor allem die Chancen der Absolventen auf dem attraktiven, wenn auch noch wenig klar definierten Berufsfeld der Biomedizintechnik. Darüber hinaus kann dieses Graduiertenkolleg auch wertvolle Erfahrungen liefern für die Gestaltung hochgradig interdisziplinärer Studienprogramme im Bereich der Doktorandenausbildung.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Impressum

Medizinische Hochschule Hannover
Klinik und Poliklinik für
Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
Direktor der Klinik: Prof. Dr. med. Th. Lenarz
Carl-Neubergstr. 1
30625 Hannover

E-Mail an Prof. Lenarz

Copyright

Copyright (2003 ©) Hals-Nasen-Ohren-Abteilung der Medizinischen Hochschule Hannover. Alle Rechte vorbehalten. Alle Texte, Bilder, Graphiken, Ton-, Video- und Animationsdateien sowie ihre Arrangements unterliegen dem Urheberrecht und anderen Gesetzen zum Schutz geistigen Eigentums. Sie dürfen ohne unsere Genehmigung weder für Handelszwecke oder zur Weitergabe kopiert, noch verändert und/oder auf anderen Web-Sites verwendet werden. Einige Seiten enthalten auch Texte, Graphiken und Bilder, die dem Urheberrecht derjenigen unterliegen, die diese zur Verfügung gestellt haben.

Gesetzliche Hinweise

Die Ärzte diser Abteilung sind der Ärztekammer Niedersachsen www.aekn.de zugeordnet.
Wir respektieren die Ärtzliche Berufsordnung, die die individuelle Beratung von Patienten, die dem Arzt/ der Ärztin nicht persönlich bekannt sind, untersagt und raten Ihnen, einen Termin zu vereinbaren/ unsere Sprechstunde aufzusuchen.

Haftung

Diese Website wurde mit größtmöglicher Sorgfalt zusammengestellt. Trotzdem kann die Hals-Nasen-Ohren-Abteilung der Medizinischen Hochschule Hannover für die Fehlerfreiheit und Genauigkeit der enthaltenen Informationen nicht garantieren. Die Hals-Nasen-Ohren-Abteilung der Medizinischen Hochschule Hannover schließt jegliche Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt aus der Benutzung dieser Website entstehen, aus.

Links und Banner

Mit Urteil vom 12. Mai 1998 (Geschäftsnummer 312 OW 85/98) hat die 12. Zivilkammer des Landgerichts Hamburg entschieden, daß man durch die Ausbringung eines Links die Inhalte der gelinkten Seite ggf. mit zu verantworten hat. Dies kann – so das LG – nur dadurch verhindert werden, daß man sich ausdrücklich von diesen Inhalten distanziert.

Wir möchten ausdrücklich betonen, daß wir keinerlei Einfluß auf die Gestaltung und die Inhalte der gelinkten Seiten haben. Deshalb

distanzieren wir uns hiermit ausdrücklich von allen Inhalten aller gelinkten Seiten auf der gesamten Website inkl. aller Unterseiten. Diese Erklärung gilt für alle auf der Homepage ausgebrachten Links und für alle Inhalte der Seiten, zu denen Links oder Banner führen.

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Projektbereich Resorbierbare Implantate (R)

Zur Erfüllung passagerer Implantatfunktionen sind degradable Implantate speziell aus Magnesiumlegierungen im Sonderforschungsbereich entwickelt worden und stehen für den weiteren Einsatz an. Aufgrund der unterschiedlichen Degradationsanforderung in Abhängigkeit vom gewählten Implantatbett, sowie der damit einhergehenden medizinischen Fragestellung werden unterschiedliche Legierungen favorisiert. Die gezielte Steuerung der Degradationskinetik setzt eine entsprechende Legierungsentwicklung sowie die Definition der Herstellungsbedingungen für die Legierung voraus.

R1: Magnesiumdegradation

Dieser Bereich der Legierungsentwicklung und -herstellung ist im Kernprojekt R1 repräsentiert. Die dort stattfindenden Arbeiten ermöglichen die Herstellung verschiedener Legierungen auf Magnesiumbasis unter Zusatz Seltener Erden, Kalzium und anderer Metalle. Zusätzlich wurden Kombinationen mit Glaskeramiken untersucht, um so gezielt das Degradationsverhalten beeinflussen zu können. Aufgrund der unterschiedlichen Degradationszeiten, wie sie durch die medizinische Anwendung vorgegeben sind, konnten für die verschiedenen Implantattypen geeignete Legierungen gefunden werden, die jetzt in der anstehenden dritten Förderperiode weiter optimiert und im Hinblick auf ihre Degradationskinetik definiert werden.

Mehr Details.

R6: Degradable Knochenimplantate

Das Projekt R6 dient der systematischen Entwicklung eines Osteosynthesesystems aus degradablen Magnesiumlegierungen. Es sollen Osteosyntheseplatten und -Marknägel für anwendungsspezifische Osteosynthesesysteme hergestellt werden, die die übungsstabile Versorgung von Frakturen ermöglichen und über den Heilungsverlauf hinweg eine funktionsangepasste Degradation des Osteosynthesematerials erlauben.

Mehr Details.

R7: Magnesiumgeflechte

Das Projekt R7 greift die Entwicklung eines Stützwandgeflechtes für avitale Anteile des Herzmuskels auf, bis diese unter Verwendung geeigneter Gewebe regenerieren und somit die geschwächte Herzmuskelwand zu stützen vermögen. Dieses hochinnovative Projekt führt zu einer kompletten Neuentwicklung eines Implantattypes, der bisher in dieser Form im kardiovaskulären Bereich nicht zum Einsatz kam. Die Ausdehnung auf entsprechende Aortenklappenprothesen geht auf einen weiteren Anwendungskomplex ein.

Mehr Details.

R8: Magnesiuminteraktion

Die Mechanismen der Magnesiumdegradation werden im Projekt R 8 untersucht. Das vertiefte Verständnis der molekularen und zellulären Mechanismen der Magnesiumdegradation soll wesentlich dazu beitragen, die Degradationskinetik im Gewebe vorhersagen und somit gezielt einstellen zu können.

Mehr Details.

Bereich R Bereich D Bereich DR Bereich T Bereich Ö

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Projektbereich Dauerhafte Implantate (D)

Dauerimplantate sind für den dauerhaften Ersatz ausgefallener Organfunktionen im Einsatz. Neben den geforderten mechanischen Eigenschaften wie Dauerstabilität, Anpassung an die elastischen Eigenschaften z. B. des Knochens oder die Lagestabilität z. B. bei Gehörknöchelchenprothesen oder innerhalb des auditorischen Systems spielen vor allem die Oberflächeneigenschaften eine entscheidende Rolle. Darüber werden wesentlich die lokalen Zell- und Gewebsreaktionen im Implantatlager bestimmt und gesteuert. Die in der zweiten Förderperiode gewonnenen Ergebnisse hinsichtlich der Funktionalisierung mit physikalischen, chemischen, biochemischen und zellulären Methoden werden gezielt auf das Gesamtimplantatsystem mit spezifischem medizinischen Anwendungsbereichübertragen.

D1: Funktionalisierte Mittelohrprothesen

Das Teilprojekt D1 betreibt die systematische Neuentwicklung von Gehörknöchelchenprothesen mit einstellbarer Funktionalität, Design und Biokompatibilität für eine verbesserte Funktionswiederherstelleung des Mittelohres. Im Vordergrund der nächsten Antragsperiode steht die gezielte Gestaltung der Oberfläche zum Anwachsen ortständiger Gewebearten, die Infektionsprophylaxe durch „Local Drug Delivery“ sowie die Integration von Federelementen zur Anpassung an atmosphärische Druckschwankungen und an postoperative Änderungen der anatomischen Verhältnisse.

Mehr Details

D2: Nerven-Elektroden-Interaktion

Das Projekt D2 greift das universelle Problem der Elektroden-Nerven-Schnittstelle und damit dem Aufbau einer künstlichen Synapse auf. Ziel ist es, geeignete Aufwachsbedingungen für neuronale Zellen sowohl innerhalb des Innenohres als auch des zentralen auditorischen Systems zu schaffen und gleichzeitig die stets vorhandene Bindegewebs- bzw. -Gliazellreaktion an der Implantatoberfläche zu verhindern, um somit eine spezifische Neuron-Elektrodenkontaktverbindung herzustellen. Dieses Projekt ist beispielhaft für die systematische Oberflächenfunktionalisierung und greift in diesem Zusammenhang auch die Präimplantationsbesiedlung (Biologisierung) mit genetisch programmierten Zellen zur Erzielung der oben

genannten biologischen Effekte auf.

Mehr Details.

D4: Keramikimplantate

Das Projekt D4 ist richtunggebend für die Formgestaltung orthopädischer Implantate für eine optimierte Anpassung an individuelle Gelenkoberflächen. Hier stehen die Entwicklung produktionstechnischer Methoden und die biomechanische Prüfung der Implantatkomponenten zum Aufbau eines vollkeramischen Kniegelenkimplantates im Vordergrund der aktuellen Antragsperiode.

Mehr Details.

D6: Totalendoprothesendesign

Das Projekt D6 ist führend für die Simulation geeigneter lasttragender orthopädischer Implantate und die damit einhergehende systematische Entwicklung von funktionsoptimierten Endoprothesen.

Mehr Details.

D7: Implantatoberflächen

Das Projekt D7 ist in enger Verwandtschaft mit D2 auf die Optimierung der Gewebsimplantatinteraktion orientiert. Ziel ist das gezielte Aufwachsen von ortsständigem Knochengewebe sowie die Ausbildung eines festen biointegrierten Verbundes zwischen Implantat und Knochengewebe. Der Einsatz des „Local Drug Delivery“ ist dabei exemplarisch für Projekte im SFB (D2, D1).

Mehr Details.

D8: Dentale Implantat-Abutments

Projekt D8 greift das komplexe Problem der Biofilmbildung auf Implantatoberflächen auf. Aufgrund der besonderen Situation der Mundhöhle sind hier gezielte Untersuchungen auch im Humanmilieu möglich. Durch gezielte Untersuchungen auch im Humanmilieu möglich. Durch gezielte Modifikation der Oberflächen sowie der Materialien zu Vermeidung von Implantatrissen können verschiedene Implantattypen hinsichtlich der Ausbildung und der Vermeidung eines pathogenen Biofilms eingesetzt werden. Dem Projekt kommt Pilotbedeutung für die Gesamtproblematik der Implantatinfektion zu. Die bisher durchgeführten Arbeiten haben zu zahlreichen methodischen Neuentwicklungen für die Analyse und Bewertung von Biofilmen auf medizinischen Implantaten geführt.

Mehr Details.

D 10: Implantate mit variabler Steifigkeit

Das Projekt D10 ist beispielhaft für ein intelligentes Implantat mit variabler Steifigkeit, das sich den sich ändernden biomechanischen Anforderungen an ein Osteosynthesematerial im Laufe der Bruchheilung an. Legierungsentwicklung sowie Implantatdesign sind so weit fortgeschritten, dass eine In-Vivo-Anwendung und damit auch die Ausarbeitung für ein Humandesign in Frage kommen.

Mehr Details.

D12: Dentale Keramiken und Komposite

Das Projekt D12 basiert auf Vorarbeiten anderer Projekte und greift das Problem der Spaltentwicklung in

Keramikimplantaten auf, die durch die Polymerkomponente vermieden werden sollen. Basierend auf dem Projekt D9 werden hier hybride Materialien eingesetzt, die auch hinsichtlich ihrer Eignung zur Reduktion schädlichen Biofilms untersucht werden. Aufgrund der systematischen Vorarbeiten in Projekt D8 ist die Bearbeitung des Projektes im verbleibenden Förderzeitraum möglich.

Mehr Details.

D13: Patientenindividuelle Hüftprothesenpfannen

Das Projekt D13 ist der individuellen Implantatherstellung gewidmet und beschäftigt sich mit medizinisch relevanten Fragestellungen individueller Hüftprothesenpfannen. Bei noch erhaltenem Hüftkopf muss häufig lediglich die Gelenkpfanne durch ein Implantat ersetzt werden. Bisherige Implantate haben leider zu keiner ausreichenden Langzeitstabilität und zu einem zu hohen Materialabrieb geführt. Das Projekt strebt die Entwicklung und Herstellung patientenspezifischer Implantate unter Adaptation geeigneter Methoden der Umformtechnik an. Durch Rückgriff auf Vorarbeiten aus dem Projekt D6 können wesentliche Elemente der Simulation und Berechnung von Gelenkimplantaten Anwendung finden.

Mehr Details.

Bereich R Bereich D Bereich DR Bereich T Bereich Ö

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Projektbereich Dauerhafte + Resorbierbare Implantate (DR)

Das Projekt DR1 (Magnesiumverbindungen auf Dauerimplantaten) nutzt den nachgewiesenen Effekt der Osteoinduktion durch Magnesium aus. Bei gleichzeitig stattfindender Degradation kann der so induzierte Knochen gezielt auf das Dauerimplantat zuwachsen und somit den durch Degradation des Magnesium entstehenden Spalt ausfüllen. Die Zellen können somit an der Oberfläche des Implantates anhaften. Dabei wird auf Vorarbeiten im Projekt D7 zurückgegriffen.

Mehr Details

Bereich R

Bereich D

Bereich DR

Bereich T

Bereich Ö

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Projektbereich Transferprojekte (T)

Mit Transferprojekten soll über die Kooperation mit Industriepartnern ein Transfer von Forschungsergebnissen in die klinische Anwendung erreicht werden.

T2: Nanofunktionalisierung von Cochlea-Implantaten

Das Projekt T2 hat zum Ziel, die in der 2. Förderperiode entwickelten Nanostrukturen für die Oberflächenfunktionalisierung von Reizelektroden auf komplette Implantatsysteme zu übertragen. Dabei sollen die für eine zellspezifische Interaktion optimalen Strukturen, die zu einer Hemmung des Fibroblastenwachstums auf der Reizelektrode einerseits bei gleichzeitiger Stimulation des Aufwachsens von Neuronen führen, durch geeignete Herstellungsverfahren in den Herstellungsprozeß der Reizelektroden integriert werden. Die so hergestellten Elektroden werden hinsichtlich ihrer physiologischen Funktionalität im etablierten Tiermodell in vivo getestet. Danach ist die Überführung in ein Humanimplantat in Zusammenarbeit mit dem Industriepartner Cochlear Ltd. geplant. Die Realisierung des Projektes im Förderzeitraum ist auf Grund der umfangreichen Vorarbeiten in dem Transferprojekt T1 als sehr wahrscheinlich einzustufen.

Mehr Details.

T3: Lasttragende resorbierbare Großfragmentschrauben

Im Projekt T3 werden die Ergebnisse der Grundlagenforschung aus dem Projekt R4 in die Translationsforschung überführt. Zusammen mit dem Industriepartner sollen degradable Osteosyntheseschrauben aus geeigneten Magnesiumlegierungen entwickelt werden, die hinsichtlich ihrer Funktionalität für die Knochenbruchheilung in vivo getestet werden. Nach Optimierung der Degradationseigenschaften mit Anpassung an die gewebespezifischen Besonderheiten sollen die Ergebnisse für die Entwicklung und Herstellung von Implantaten (Schrauben) Verwendung finden.

Mehr Details.

T4: Innenformschleifen von Biokeramiken

Im Teilprojekt T4 werden die Erkenntnisse zu den Kontakt- und Eingriffsverhältnissen bei der Schleifbearbeitung keramischer Kniegelenksendoprothesen aus dem Teilprojekt D4 um das Anwendungsszenario der Innenflächen einer Femurkomponente erweitert. In Zusammenarbeit mit dem Industriepartner Wendt GmbH, Meerbusch, werden Schleifwerkzeuge entwickelt, die den spezifischen Anforderungen des Anwendungsfalls gerecht werden und eine prozesssichere sowie wirtschaftliche Bearbeitung ermöglichen.

Mehr Details.

T5: Entwicklung von Methoden zur Herstellung und automatisierten Bearbeitung schädigungstoleranter, gehipter ZrO2-Keramiken für Dentalanwendungen

Im Teilprojekt T5 wird das Grundlagenwissen aus dem Teilprojekt D4 des SFB 599, in dem eine Prozesskette für die automatisierte Bearbeitung keramischer Freiformflächen am Beispiel eines Kniegelenkimplantats entwickelt wurde, in ein neues Anwendungsszenario überführt. Das Szenario stellt die automatisierte Bearbeitung neuentwickelter, gehipter Keramiken auf Basis von ZrO2 für Dentalanwendungen dar. In Zusammenarbeit mit dem Kooperationspartner CeramTec GmbH, Plochingen, welcher diese Keramiken entwickelt, wird eine verkürzte Prozesskette erarbeitet und prototypisch umgesetzt. Ziele sind die schädigungsfreie Bearbeitung der sprödharten Keramiken sowie die Entwicklung einer Methodik zur fertigungstechnologischen Charakterisierung von Keramiken.

Mehr Details.

Bereich R | Bereich D | Bereich DR | Bereich T | Bereich Ö

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Übersicht Ö
Mitarbeiter
Kontakt

Öffentlichkeitsarbeit in Sonderforschungsbereichen

Hintergrund

Die DFG stellt fest, dass es Ziel der Öffentlichkeitsarbeit in Sonderforschungsbereichen (SFB) ist, gesellschaftlichen Gruppen – über die reine Fachwelt hinaus – Wissenschaft zugänglich zu machen. Für eine zielorientierte, spezifische und effektive Öffentlichkeitsarbeit ist grundsätzlich die aktive Mitarbeit der in den Sonderforschungsbereichen beteiligten Wissenschaftler unerlässlich. Deren Ansprüche sollten daher vor dem Einsatz von Zeit und Finanzmitteln für Öffentlichkeitsarbeit identifiziert werden.

Material und Methoden

Im Projekt Öffentlichkeitsarbeit des SFB599 wurden über ein telefonisches Interview die Sprecher, Vorstandsmitglieder und Geschäftsführer von SFB im Bereich Lebenswissenschaften zu ihrer Position zu Öffentlichkeitsarbeit befragt. Ein vergleichbarer Fragenkatalog wurde den Mitarbeitern dieser SFB als Online-Umfrage übermittelt.

Ergebnisse

Die wichtigsten Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit von SFB sind nach Einschätzung der befragten Stichproben die Website, wissenschaftliche Publikationen und –kongresse, gefolgt von Pressearbeit und öffentlichen Veranstaltungen. Dabei variiert die Häufigkeit der Nennungen der Maßnahmen - ebenso wie die Häufigkeiten der genannten Ziele und Zielgruppen - in Abhängigkeit der Funktion der befragten Personen im SFB.

Risiken von Öffentlichkeitsarbeit sind nach Einschätzung der befragten Personen vorwiegend die limitierten zeitlichen und finanziellen Ressourcen sowie ein möglicher unprofessioneller Umgang mit den Medien, der besonders bei der Kommunikation von sensiblen Themen zu unerwünschten Effekten führen kann. Positive Synergieeffekte werden durch von mehreren SFB gemeinsam durchgeführten Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit erwartet.

Aus diesen Ergebnissen ergibt sich für SFB ein kompaktes Spektrum an Maßnahmen der

Öffentlichkeitsarbeit, bei denen die Ansprüche der Wissenschaftler mit den Zielen der Öffentlichkeitsarbeit vermittelt werden können, so dass eine hocheffiziente Öffentlichkeitsarbeit praktiziert werden kann.

Diskussion und Ausblick

Auf einer ersten nationalen Konferenz zu effizienten Strategien der Öffentlichkeitsarbeit von Forschungsverbünden können herausragende Beispiele der SFB im Umgang mit dem Internet, der Pressearbeit und besonderer Veranstaltungen vorgestellt werden. Die Kenntnis dieser besonderen Maßnahmen kann sicher auch die Öffentlichkeitsarbeit anderer SFB untersützen. Die Frage nach einer gemeinsamen Öffentlichkeitsarbeitsstrategie thematisch oder regional nahestehender SFB kann diskutiert werden.

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Presse und Publikationen Bereich R

Teilprojekt R1 - Magnesiumdegradation

Entwicklung von biokompatiblen Magnesiumlegierungen und Untersuchung von deren Degradationsverhalten

Zu den Publikationen und Presseberichten: R1

Teilprojekt R6 - Degradable Knochenimplantate

Degradable Osteosynthese: Optimierung der Knochenregeneration durch stabilitätsgesteuerte Implantatresorption unter Verwendung resorbierbarer Leichtmetalle

Zu den Publikationen und Presseberichten: R6

Teilprojekt R7 - Magnesiumgeflechte

Stabilisierende Magnesiumgeflechte zur Unterstützung von kardiovaskulärem Gewebeersatz im Hochdrucksystem

Zu den Publikationen und Presseberichten: R7

Presse und Publikationen Bereich D

Teilprojekt D1 - Funktionalisierte Mittelohrprothese

Funktionalisierte keramische Beschichtungen für Mittelohrprothese

Zu den Publikationen und Presseberichten: D1

Teilprojekt D2 - Nerven-Elektroden-Interaktion

Biofunktionalisierung des Elektrodenträgermaterials zur Optimierung der Nerven-Elektroden-Interaktion

Zu den Publikationen und Presseberichten: D2

Teilprojekt D4 - Keramikimplantate

Automatisierte Freiformflächenbearbeitung und Prüfung verschleißarmer Keramikimplantate

Zu den Publikationen und Presseberichten: D4

Teilprojekt D6 - Totalendoprothesendesign

Numerische Simulation zum belastungsgerechten Design von Totalendoprothesen und Implantaten

Zu den Publikationen und Presseberichten: D6

Teilprojekt D7 - Implantatoberflächen

Funktionelle Kopplung von Wachstumsfaktoren und antiinflammatorischen Proteinen an die Oberfläche von Implantaten

Zu den Publikationen und Presseberichten: D7

Teilprojekt D8 - Dentale Implantat-Abutments

Materialoptimierung und Funktionalisierung dentaler Implantat- Abutments

Zu den Publikationen und Presseberichten: D8

Teilprojekt D10 - Implantate mit variabler Steifigkeit

Beeinflussung der Knochenheilung durch Implantate mit variabler Steifigkeit auf Basis von Formgedächtnislegierungen

Zu den Publikationen und Presseberichten: D10

Teilprojekt D13 - Patientenindividuelle Hüftprothesenpfannen

Entwicklung, umformtechnische Prototypenherstellung und klinische Erprobung individualisierter Hüftprothesenpfannen für den Einsatz an caninen und humanen Patienten

Zu den Publikationen und Presseberichten: D13

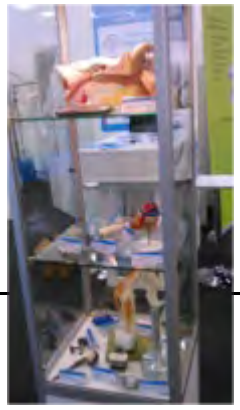
SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Teilprojekt T3 - Fertigung resorbierbarer Interferenzschrauben

Design, prozesssichere Herstellung und Einsatzverhalten lasttragender resorbierbarer Großfragmentschrauben aus Magnesium

Zu den Publikationen und Presseberichten: T3

Bilder der METAV 2014 in Düsseldorf



Weitere Informationen zur METAV 2014

Impressionen von der Sonderschau auf Youtube

Weitere Bilder der Messe

ECCOMAS Thematic Conference

Introduction
Pictures
Scientific Programm
Poster session
Scientific Advisory Board
Organisation

International Conference on Biomedical Technology 2013

20th to 22nd of November 2013

The first ECCOMAS thematic conference on Biomedical Engineering will be held from 20th to 22nd of November 2013 in Hannover.

Current challenges in medicine and engineering are related to the application of computational methods to clinical medicine and the study of biological systems at different scales. Based on the tremendous advances in medical imaging and high-performance computing, engineering is able to help in medical decision processes or implant designs. The computational tools and methods can be applied to predict performance of medical devices in virtual patients. Physical and animal testing procedures can be reduced by the use of virtual prototyping of medical devices.

This conference will bring together scientists from different areas of medicine, engineering and natural sciences. It will focus on function, production, initialization and complications of different types or implants and related topics.

The scope of the conference is

- degradable and non-degradable implants
- synthetic and biological hybrid implants
- implant design
- tissue-implant interfaces
- fatigue and fracture of bone implants
- implant related infections
- models of tissues
- models of biological systems

The conference is one of the Thematic Conferences of the European Community on Computational Methods in Applied Sciences (ECCOMAS). It is funded by the German Research Foundation (DFG) as an event of the Collaborative Research Centre (SFB) 599.

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Forschung und Öffentlichkeitsarbeit

Im Projekt Öffentlichkeitsarbeit des SFB599 wurde in einer Untersuchung mit über 400 geführten Interviews und ausgefüllten Fragebögen mit und von Vorständen, Sprechern, Koordinatoren, Teilprojektleitern, Wissenschaftlern und Technikern von SFB deren Öffentlichkeitsarbeit analysiert. Es wurde ein breites Spektrum möglicher Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit sichtbar. Zudem traten in Abhängigkeit der Stakeholder und der an den SFB beteiligten Gruppen unterschiedliche Ziele, Zielgruppen und Ansprüche an Öffentlichkeitsarbeit hervor.

Ergebnisse aus dieser Untersuchung wurden am 16.10.2013 auf dem Kommunikationskongress der Gesundheitswirtschaft vorgestellt.

Das Projekt wird gefördert durch die DFG.

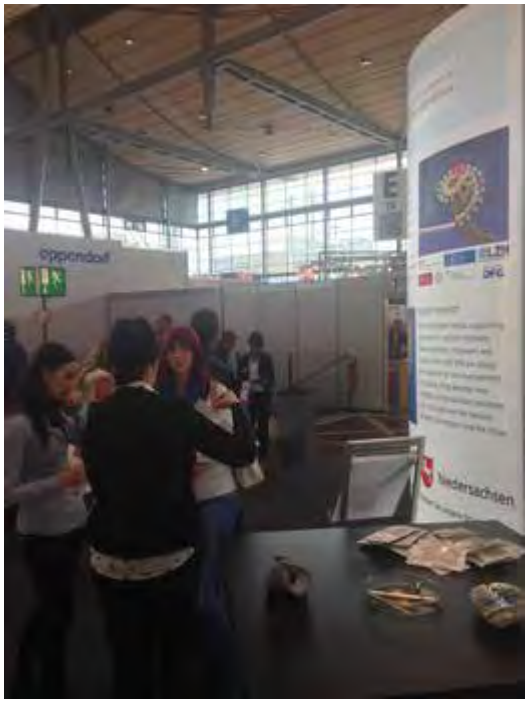
Die Vorträge der Referenten zum Thema "*Öffentlichkeitsarbeit von Forschungsverbünden Warum und Wie*?" stehen Ihnen in der Tabelle zum Download zur Verfügung:

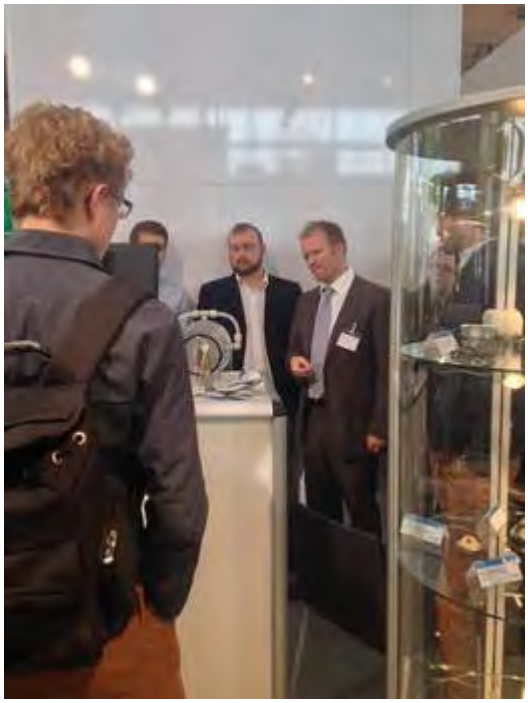
Öffentlichkeitsarbeit von Forschungsverbünden Warum und Wie?

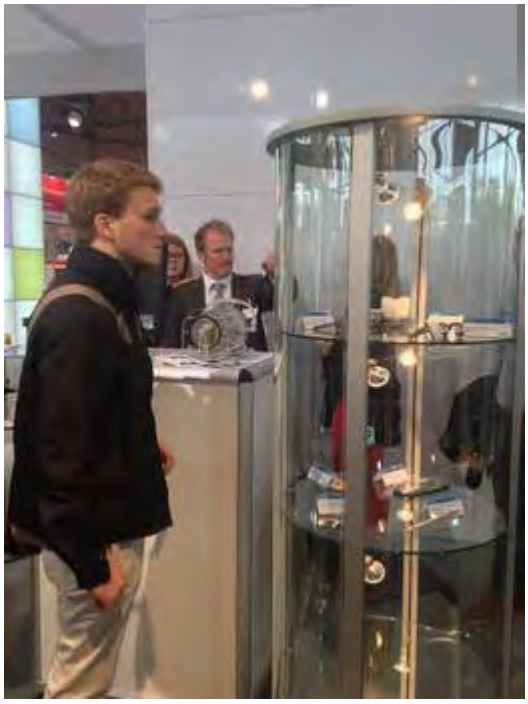
Referent		Vortrag
Dr. med. Tobias Schilling	Klinikmanagement der Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie der Medizinischen Hochschule Hannover Teilprojektleiter des Projekts Öffentlichkeitsarbeit des Sonderforschungsbereichs 599	Öffentlichkeitsarbeit von Sonderforschungsbereichen. Eine Studie zu Motiven, Maßnahmen und Risiken
Dr.-Ing. Tilman Fabian	Geschäftsführer des Exzellenzclusters REBIRTH, Hannover	Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit eines interdisziplinären, institutionsübergreifenden Forschungsverbundes – Vorgedanken, Umsetzung, Effekte

Stefan Zorn	Pressesprecher der Medizinischen Hochschule Hannover	Forschung "verkaufen": Integrierte Kommunikation versus Abgrenzung - Beispiele aus dem Alltag der MHH-Pressestelle
Dr. Insa Cassens	Wissenschaftliche Referentin für Nachwuchs- und Öffentlichkeitsarbei, SFB 841 - Leberentzündung, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf	Öffentlichkeitsarbeit im SFB 841 – Spiel zwischen Adressaten, Instituten, Formaten und Themen
Tilmann Hassenstein	Redaktionsbüro Medizin & Technik, Hamburg	Science-Videos als Instrument der Wissenschafts-PR
Christoph Wanko	Pressesprecher, Uniklinikum Köln	

Bilder der BIOTECHNICA 2013







SFB Klausurtagung 2013

19.-20. April 2013

Im April 2013 fand die Klausurtagung des SFB 599 in Soltau statt.
Während dieser Tagung hat jedes Teilprojekt den aktuellen Stand der Forschungsarbeiten vorgestellt und sich zum weiteren wissenschaftlichen Vorgehen geäußert.

Veranstaltungsort:

Hotel Park Soltau GmbH

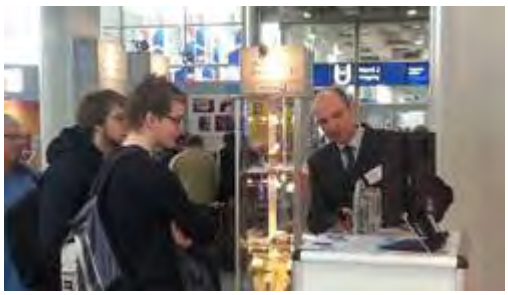
Winsener Straße 111
29614 Soltau

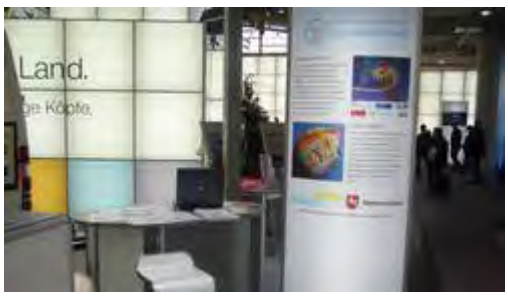
Veranstaltungsorganisation

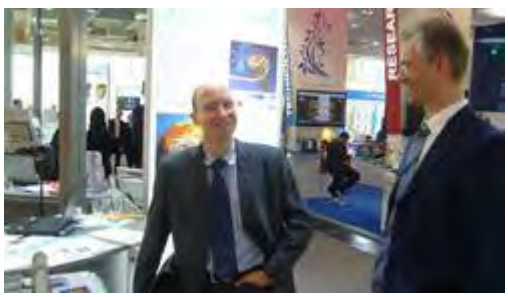
Regina Müller
Tel: +49-511-532 3026

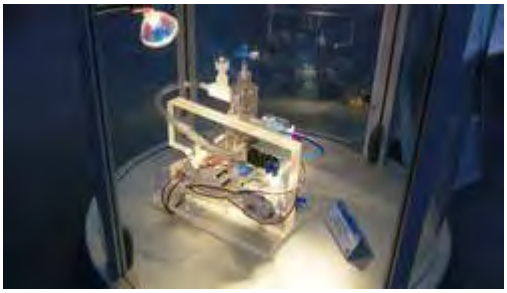
eMail an Frau Müller

Bilder der Hannover-Messe 2013









Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

SFB599 Kolloquium 2012

08.-09. November 2012

Unabhängig von ihrem Einsatzbereich müssen Implantate ihre Funktion auch unter dem Einfluss von biologischen Effekten erbringen. Die Implantate sollten sich vollständig in den Wirtsorganismus integrieren, Implantatinfektionen sollten möglichst vermieden, zumindest aber beherrschbar bleiben. Nach der Entwicklung derartig optimaler Implantate sollten diese für möglichst alle bedürftigen Patienten in einem geeigneten Produktionsprozess verfügbar gemacht werden.

Das hohe Maß an Interdisziplinarität im SFB599 war auch am diesjährigen Kolloquium sichtbar: Die Themenschwerpunkte waren konsequent projektübergreifend vorgestellt und diskutiert.

Das Kolloquium des SFB599 fand vom 8.-9.-11.2012 im International Neuroscience Institute in Hannover statt.

Zu den Bildern

Download Poster

Download Programm

Download Abstract

Veranstaltungsort:

International Neuroscience Institute in Hannover
Rudolf-Pichlmayr-Straße 4
30625 Hannover

Veranstaltungsorganisation

Regina Müller
Tel: +49-511-532 3026

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien	Vom 01.11. - 03.11.2012 findet die diesjährige Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien in Hamburg statt.	Download Informationen (581 KB)

SFB Klausurtagung 2012

13.-14. April 2012

Während dieser Tagungen stellt jedes Teilprojekt den aktuellen Stand der Forschungsarbeiten vor und äußert sich zum weiteren wissenschaftlichen Vorgehen. Durch die im Anschluss an jeden Vortrag erfolgenden anregenden Gespräche und Diskussionen wird die Zusammenarbeit innerhalb des SFB und die Kooperation zwischen den Teilprojekten erheblich gefördert. Zudem führen diese Gespräche häufig zu neuen innovativen Ideen.

Veranstaltungsort:

Hotel Park Soltau GmbH
Winsener Straße 111
29614 Soltau

Anfahrt:

Hier gelangen Sie zur Wegbeschreibung

Veranstaltungsorganisation

Regina Müller
Tel: +49-511-532 3026

eMail an Frau Müller

Messen

Hannover Messe 2013	Der Sonderforschungsbereich 599 war vom 08.04. - 12.04.2013 auf der Hannover Messe vertreten.	Zu den Bildern
COMPAMED 2012 - Düsseldorf	Der Sonderforschungsbereich 599 war vom 14.11. - 16.11.2012 auf der COMPAMED-Messe in Düsseldorf vertreten.	Zu den Bildern
COMPAMED 2011 - Düsseldorf	Der Sonderforschungsbereich 599 war vom 16.11. - 18.11.2011 auf der COMPAMED-Messe in Düsseldorf in Halle 8a Stand E32 vertreten.	Zu den Bildern

+49-511-532 3026

SFB599 Kolloquium

SFB599 Kolloquium 2013	Das Kolloquium 2013 ist eine internationale Konferenz für Biotechnologie in Kooperation mit der Europäischen Gesellschaft für Computerverfahren in Angewandten Wissenschaften (ECCOMAS).	
SFB599 Kolloquium 2012	Das Kolloquium 2012 des SFB599 fand vom 8.-9.-11.2012 im International Neuroscience Institute in Hannover statt.	Download Poster (2,0 MB) Download Programm (1,8 MB)
SFB599 Kolloquium 2011	Vom 14.10. - 15.10.2011 fand das Kolloquium des SFB599 an der Tierärztlichen Hochschule Hannover statt.	Download Flyer (837 KB) Download Abstracts (1,56 MB) Zu den Bilder
SFB599 Kolloquium 2010	Vom 12.11. - 13.11.2010 fand das Kolloquium des SFB599 an der Medizinischen Hochschule Hannover statt.	Download Flyer (600 KB) Download Poster (649 KB) Download Handout (4,92 MB) Zu den Bildern
SFB599 Kolloquium 2009	Vom 12.06. - 13.06.2009 fand das Kolloquium des SFB599 an der Medizinischen Hochschule Hannover statt.	Download Flyer (87 KB) Download Abstracts (487 KB) Zu den Bildern
SFB599 Kolloquium 2005	Vom 04.11. - 05.11.2005 fand das Kolloquium des SFB599 an der Universität in Hannover statt.	Download Flyer (150 KB) Download Poster (6.2 MB)

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

SFB Klausurtagung 2011

15.-16. April 2011

Während dieser Tagungen stellt jedes Teilprojekt den aktuellen Stand der Forschungsarbeiten vor und äußert sich zum weiteren wissenschaftlichen Vorgehen. Durch die im Anschluss an jeden Vortrag erfolgenden anregenden Gespräche und Diskussionen wird die Zusammenarbeit innerhalb des SFB und die Kooperation zwischen den Teilprojekten erheblich gefördert. Zudem führen diese Gespräche häufig zu neuen innovativen Ideen.

Veranstaltungsort:

Hotel Park Soltau GmbH
Winsener Straße 111
29614 Soltau

Anfahrt:

Hier gelangen Sie zur Wegbeschreibung

Veranstaltungsorganisation

Regina Müller
Tel: +49-511-532 3026

eMail an Frau Müller

Wissenschaftssommer 2011

Wissenschaftssommer 2011	Unter dem Motto "Wissen beflügelt" war auch der SFB599 vom 04.06. - 09.06.2011 an dem Wissenschaftssommer 2011 beteiligt.	Zur Veranstaltungswebsite Zu den Bildern Download Poster (4,67 MB) Download Programm (5,39 MB)

Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik 2010

DGBMT 2010	Vom 05.10. - 08.10.2010 fand die 44. DGBMT Jahrestagung in Rostock statt.	Download Programm (1,7 MB) Download Kurzprogramm (481 KB)

Vortragsreihe "Schlaue Runde"

Vortragsreihe "Schlaue Runde"	"Zellkulturmodelle der humanen Kornea und nasalen Mukosa für Arzneistoffabsorptionsuntersuchungen sowie Beiträge zur Rekonstruktion der Augenoberfläche"	Termine Vortragsreihe "Schlaue Runde" (12 KB)

Exzellenzakademie Medizintechnik der DFG

Exzellenzakademie Medizintechnik der DFG

Exzellenzakademie Medizintechnik der Deutschen Forschungsgemeinschaft "Adaptive Implantate in der Medizin"

(gemeinsame Veranstaltung der Medizinischen Hochschule Hannover, der Leibniz Universität Hannover, der Tierärztlichen Hochschule Hannover und des Laser Zentrums Hannover)

26.–31. Mai 2008
An der Medizinischen Hochschule Hannover

Download Programm (5,7 MB)

Download Informationen zur Antragstellung (26 KB)

Download Poster (2,8 MB)

Veranstaltungswebsite

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2007

Jahrestagung der DGBM e.V.	Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. 22. - 24. November 2007 In der Medizinischen Hochschule Hannover	Zu den Bilder Download Programm (121 KB)

R1: Magnesiumdegradation

Entwicklung von biokompatiblen Magnesiumlegierungen und Untersuchung von deren Degradationsverhalten

Im Teilprojekt R1 konnten verschiedene Magnesiumlegierungssysteme hinsichtlich ihrer Verarbeitbarkeit, ihrer Korrosionsbeständigkeit sowie ihrer mechanischen Festigkeit untersucht werden. Die Festigkeit konnte insbesondere durch den Einsatz einer Strangpresse und den damit verbundenen kornfeinenden Effekt optimiert werden. Qualitative und quantitative Analysen der Korrosionsprodukte wurden generell an der Applikation „Nasennebenhöhlenstent“ durchgeführt, welcher seine Anwendung innerhalb der operativen Therapie der Sinusitis finden soll. *Ex vivo* Untersuchungen wurden hierbei insbesondere am Modell des isoliert perfundierten bovinen Euters durchgeführt um biologisch adäquate Degradationsbedingungen zu schaffen und lokale Gewebsreaktionen zu untersuchen. Murine Fibroblasten (L 929) und Keratinozyten (MSC-P5) wurden nach Kontakt mit Legierungselementen hinsichtlich ihrer Vitalitäts- und Proliferationsbeeinflussung untersucht. Zudem wurden porcine Nasenepithelzellen zur Biokompatibiltätsprüfung von Degradationsmedien herangezogen. Kontrollstents und Mg-Stents wurden dem Versuchstier (Minipig) über einen frontomedialen Zugang implantiert. Nach Euthanasieren der Tiere wurde der Nasennebenhöhlenblock entnommen zur Darstellung und Analyse des Implantats sowie der histologischen Untersuchung des angrenzenden Gewebes. Hierbei zeigte sich eine generelle Eignung des Mg-Stents zur Offenhaltung eines Ostiums nach einer Nasennebenhöhlenoperation. Die Legierung MgNd2 stellt sich hierbei mit einer vergleichsweise hohen Bruchdehnung bei gleichzeitig mäßiger Korrosion als für die Applikation geeignet dar. Ebenfalls konnten Legierungen für die übrigen R-Projekte entwickelt werden, die den jeweiligen Anforderungen (z.B. hohe Steifigkeiten in R6, hohe Dauerfestigkeit in R7) gerecht werden.

Die im Rahmen des Teilprojektes entwickelten Legierungen für degradable Implantate auf Magnesiumbasis werden weiter dem geplanten Gewebeeinsatz angepasst und optimiert. Dabei werden sowohl Implantatwerkstoffe für den Hartgewebeeinsatz mit hoher Festigkeit als auch für den Weichgewebeeinsatz mit hoher Duktilität weiter dem Implantationsort und dem medizinischen erforderlichen Degradationsverlauf durch verschiedene Beschichtungen und die Variation der Werkstoffzusammensetzung eingestellt. Die Implantate werden in *in vitro* und *ex vivo* Testsystemen auf Biokompatibilität geprüft und in *in vivo* Systeme hinsichtlich ihrer klinischen Wertigkeit getestet Als Applikation werden Stents für die Nasennebenhöhlen hergestellt.

R6: Degradable Knochenimplantate

Das Projekt R6 befasst sich mit der Entwicklung von Osteosynthesesystemen aus resorbierbaren Magnesiumlegierungen. Für die stabile Frakturversorgung sollen Osteosyntheseplatten und –Marknägel entwickelt werden, welche eine dem Heilungsverlauf des Knochens entsprechende Degradation und Stabilität aufweisen.

R6: Degradable Knochenimplantate

Degradable Osteosynthese: Optimierung der Knochenregeneration durch stabilitätsgesteuerte Implantatresorption unter Verwendung resorbierbarer Leichtmetalle

Ziel
Das Teilprojekt R6 hat das Ziel, optimale degradable Implantate aus Magnesiumlegierungen für die Osteosynthese am belasteten Knochen zu entwickeln. Je langsamer und gleichmäßiger die Degradation verläuft, desto besser ist die Verträglichkeit. Nach bisherigen Ergebnissen ist die Legierung LAE442 am besten geeignet und soll nachfolgend weiter optimiert und für funktionsangepasste Osteosynthese-Systeme etabliert werden.

Methoden
Die Legierung wird sowohl im Kleintiermodell am Kaninchen (Platten und Schrauben sowie Pins) als auch im Großtiermodell am Schaf (Marknägel) untersucht. Des Weiteren wird der in vorangegangenen Studien beobachtete Einfluss der Lagerung unter definierten Bedingungen sowohl in vivo als auch in vitro über einen Zeitraum von bis zu einem Jahr getestet. Im Rahmen der in vitro Untersuchungen werden eventuelle Veränderungen des Materials durch die Lagerung mit Hilfe von metallographischen Untersuchungen sowie Korrosionsstudien ermittelt. Um die Eignung des potentiellen Osteosynthesematerials für die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten zu untersuchen, werden die mechanischen Parameter ermittelt, die Degradation und die Knochenveränderungen durch µ-CT und CT Untersuchungen charakterisiert.
Knochenveränderungen werden im Rahmen dieser Untersuchungen ebenfalls ermittelt. Darüber hinaus werden histologische und fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen durchgeführt, um die Auswirkung des Materials auf das umliegende Gewebe zu untersuchen.

Ergebnisse
Im Rahmen der vorangegangen Untersuchungen konnte die Legierung LAE442 aufgrund ihres gleichmäßigen Degradationsverhalten und ihrer auch dadurch bedingten guten Biokompatibilität als beste geeignete Legierung für Osteosynthesematerialien eingestuft werden. Im Rahmen eines in vitro Vorversuches konnte gezeigt werden, dass die Lagerung einen deutlichen, zeitabhängigen Einfluss auf die Oberfläche und Struktur der Implantate hat. Ob diese Veränderungen als neutral, positiv oder negativ im Hinblick auf die Degradation und Stabilität in vivo eingestuft werden müssen, soll in diesem Antragszeitraum unter anderem geklärt werden.
Bisherige Ergebnisse aus dem Großtiermodel Schaf zeigen die gute Eignung der gewählten Geometrie für die Einsetzbarkeit von LAE442 als Marknagel. Die Implantation des Marknagels unter klinischen Bedingungen konnte reproduzierbar erfolgreich durchgeführt werden. Die klinische Verträglichkeit der Implantate kann bisher als gut bezeichnet werden. Über einen Implantationszeitraum von einem halben Jahr konnte ein leichter Abfall in der Steifigkeit der Implantate gezeigt werden. Die histologische Auswertung der Biokompatibilität auf Zellebene wird zurzeit durchgeführt. Im Gegensatz zum Marknagel-System zeigten im Kleintiermodell getestete Osteosyntheseplatten eine schlechte Verträglichkeit. Diese Ergebnisse betonen eine starke Lokalisationsabhängigkeit bezüglich Degradation und Biokompatibilität magnesiumbasierter Implantate. Im Weichteilkontakt (Muskelgewebe) zeigte sich hier eine deutlich schnellere Degradation mit

Bildung subkutaner Gasblasen und Reaktionen des angrenzenden Knochengewebes. Aufgrund dieser Ergebnisse muss eine Anwendung als Platten-Schrauben-System unter den gegebenen Bedingungen kritisch beurteilt werden.

Ausblick

Im weiteren Verlauf werden die Auswertungen der Marknageluntersuchungen abgeschlossen. Daneben erfolgt die Zusammenfassung der umfangreichen Untersuchungen zum Lagerungseinfluss von magnesiumbasierten Implantaten über eine Zeitdauer von einem Jahr.
Langfristig sollen individuell angepasste Implantate für die Frakturversorgung als auch für Korrekturosteotomien entstehen, welche durch ihre Resorbierbarkeit eine Entfernung unnötig werden lassen, Kosten im Gesundheitssystem senken und zu einer beschleunigten Frakturheilung führen.

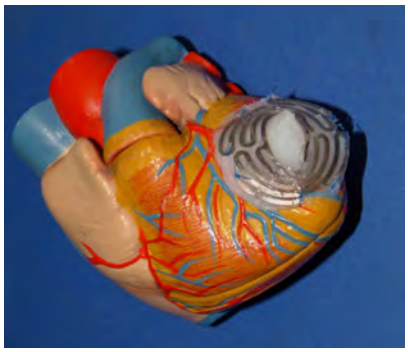
R7: Magnesiumgeflechte

Hintergrund

Weltweit gehören kardiovaskuläre Erkrankungen zu den häufigsten Morbiditäts- und Mortalitätsursachen. Koronare Herzerkrankungen sowie degenerative Erkrankungen der Herzklappen sind die häufigsten Herzpathologien bei erwachsenen Patienten. Herzmuskelzellen besitzen ein limitiertes Teilungspotenzial. Daher kommt es nach einer Schädigung des Herzmuskels - z.B. durch ein Infarktereignis - nur zu einem bindegewebigen, nicht-kontraktilen Ersatz des geschädigten Gewebes.

Schädigungen der Aorta wie z.B. Aneurysmen werden momentan chirurgisch mit dem Einsatz von Prothesen wie Homografts oder synthetischen Prothesen aus z.B. Dacron versorgt. Erstere sind allerdings in der Verfügbarkeit limitiert und letztere besitzen eine unzureichende Elastizität, so dass der notwendige Windkesseleffekt der Aorta für einen gleichmäßigen Blutstrom nur bedingt ausgebildet werden kann.

Forschungsziel Myokardersatz



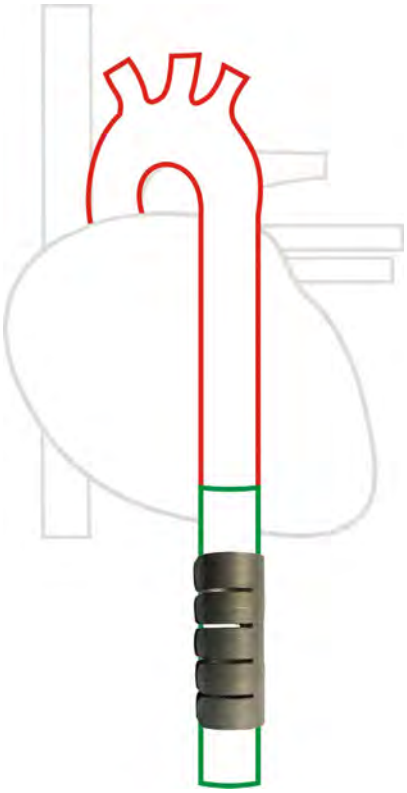
Forschungsziel ist die Entwicklung eines biologischen, regenerativen Gewebeersatzes für die Anwendung im kardiovaskulären Hochdruckbereich (bis 240 mm Hg) der linken Herzkammer.

Die verwendeten biologischen Materialien weisen in der Frühphase nach Implantation jedoch eine zu geringe Stabilität auf. Daher soll das prothetische Gewebe durch ein bioresorbierbares Implantat auf Magnesiumbasis solange unterstützt werden, bis durch die physiologischen Umbauprozesse eine ausreichende Stabilität des Gewebes erreicht wird.

Forschungsziel Aortenprothese

Ein weiterer Projektinhalt ist die Erforschung des chirurgischen Ersatzes von aneurysmatischen oder disseziierten Aortenabschnitten. Der Forschungsansatz liegt hier in der Befreiung xenogener oder allogener Gefäße von den ursprünglichen Zellen und der Wiederbesiedlung des übriggebliebenen Proteingerüsts mit körpereigenen Zellen des Empfängers. Hierzu werden dezellularisierte Aortensegmente in Schafe implantiert und in-vivo untersucht. Auch die biologische Gefäßprothese soll in der Frühphase nach Implantation mit einer röhrenförmigen Magnesiumstruktur unterstützt werden.

Material und Methoden



Ein wichtiger Aspekt ist die Optimierung der Degradationsgeschwindigkeit der Stützgeflechte im Körper. Die Magnesiumstruktur muss einerseits solange stabil sein, bis eine ausreichende Stabilität des biologischen Gewebeersatzes erreicht ist, andererseits soll die Prothese im Laufe eines Jahres vollständig resorbiert werden. Hierfür werden im SFB 599 geeignete Legierungen entwickelt, die mit Hilfe einer Strangpresse zu Blechen und dann mittels Wasserstrahltechnologie zu mäanderförmigen Myokardstützstrukturen verarbeitet werden. Zur Herstellung der Aortenstrukturen werden die o.g. Mg-Bleche in einem Warmumformprozess in Röhrenform gebracht.

Neben der Legierung spielt auch die mechanische Konstruktion der Stützgeflechte eine entscheidende Rolle. Die Strukturen werden deshalb einer FEM-Analyse unterzogen und optimiert.

In einem in-vitro-Prüfstand, welcher den Herzschlag nachbildet, werden die Myokardstützstrukturen unter koorosivem Angriff auf ihr Degradationsverhalten sowie ihre dynamische Belastbarkeit untersucht. Hierdurch kann eine Auswahl aus den verschiedenen Geometrien sowie Materialien getroffen werden, die nachfolgend in Tierversuchen evaluiert werden. Die Aortenstützstrukturen werden unter korrosivem Angriff radial belastet.

Die In-vivo-Untersuchung der Myokardstützstrukturen erfolgt in Schweinen. Als biologischer Gewebeersatz wird ein von der Schleimhaut befreites autologes Segment des Magens eingesetzt. Die arterielle und venöse Versorgung des Magensegments erfolgt mittels der originären Gefäße. Zur in-vivo Evaluation der Prothesen werden allogene ovine Aortensegmente dezellularisiert und anschließend als Ersatz der thorakalen Aorta descendens in Schafe implantiert. Diese biologischen Grafts werden auf der adventitialen Seite durch die Magnesiumstrukturen gestützt.

Vision

Vision der Forschungsarbeiten ist der Ersatz von schwergeschädigtem Herz- und Aortengewebe durch biologische Ersatzmaterialien, die sich zu voll funktionsfähigen Organgeweben des Empfängers umwandeln. Die entwickelten resorbierbaren Stützstrukturen übernehmen hierbei eine wichtige temporäre mechanische Stützfunktion.

R8: Magnesiuminteraktion

Übersicht
Magnesium-basierte Implantatmaterialien zeigen unerwartete Aktivitäten. Zu diesen gehören Wirkungen auf Infektionen und Entzündung sowie osteogene Effekte. Diese Aktivitäten weisen auf komplexe Interaktionen des Implantatmaterials mit dem umgebenden Gewebe hin. Ziel des Projektes ist es, die positiven Wirkungen des Materials ohne unerwünschte Nebeneffekte nutzen zu können. Dazu sollen Abbaukinetiken und die Wirkung von Magnesium (Mg) auf einzelne Zelltypen und Gewebe untersucht und mechanistisch verstanden werden. Die hieraus abgeleiteten Erkenntnisse sollen die systematische Steuerung der Degradation der Implantate ermöglichen und somit die Sicherheit der degradablen Implantate bezüglich Biokompatibilität und Biofunktionalität erhöhen.

Ziele
Die im Vorfeld beobachteten bzw. bereits publizierten Wirkungen von Magnesium-implantatmaterialien (antiinfektive und antiinflammatorische Wirkungen sowie osteokonduktive Effekte) sollen mechanistisch verstanden werden und diese Erkenntnisse in die Entwicklung verbesserter Implantate einfließen.

Methoden
Die geplante Vorgehensweise beinhaltet zwei grundsätzlich unterschiedliche Ansätze:

1. Es sollen Magnesiumproben unter unterschiedlichen physikalischen Bedingungen in einem *in vitro* Modell degradiert werden Der Einfluss physikalischer und chemischer Parameter auf die Magnesiumkorrosion soll hierbei untersucht und beschrieben werden.

Synergieeffekte zwischen den einzelnen Parametern werden bei dieser Betrachtung berücksichtigt. Für diese Studien wird ein dynamischer *in vitro* Degradationsprüfstand entwickelt, der systematische und standardisierte Untersuchungen solcher Einflüsse ermöglicht. Die Korrosionsprodukte werden unter anderem mittels EDX, Rasterelektronen- und 3D-Auflichtmikroskopie untersucht und ausgewertet.

1. Um die biologischen Wirkungen systematisch untersuchen zu können, werden *in vitro* Untersuchungen in Zellkultursystemen und *in vivo* Untersuchungen am Mausmodell vorgenommen. Einerseits wird der Einfluss von Degradationsprodukten und Partikeln auf Zellen der Zielgewebe, sowie Zellen des Immunsystems, z. B. Makrophagen untersucht. Zum anderen werden *in vivo* Versuche durchgeführt, in denen die Degradationskinetik von Testimplantaten bestimmt wird.

Ergebnisse und Ausblick
Die ersten Versuche im *in vitro* Degradationsmodell zeigen dass eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit eine verstärkende Wirkung auf die Degradationsrate hat. Hierbei treten besonders im Bereich der angeströmten Flächen Korrosionen auf. Die laufenden Untersuchungen werden sich insbesondere mit der Standardisierung der *in vitro* Untersuchung beschäftigen. Im Weiteren sollen neben physikalischen Parametern der Einfluss der umströmenden Flüssigkeit, z. B. Pufferzusammensetzung, Serum oder bestimmte Komponenten darin, beobachtet werden, um deren Einfluss auf die Degradation zu bestimmen.

In vitro Arbeiten zeigten, dass die Magnesiumabbaupartikel Immunzellen zwar beeinflussen, sie aber in ihrer Fähigkeit, Bakterienwachstum zu hemmen, nicht beeinträchtigen. Auch andere Parameter zeigen, dass Magnesiumpartikel und Abbauprodukte keinen negativen Einfluss auf die Funktion von Immunzellen haben. Im Weiteren werden Untersuchungen zur Entzündungsauslösung durch Magnesiumpartikel und Abbauprodukte vorgenommen. *Ex vivo* Untersuchungen am isoliert perfundierten Euter haben gezeigt, dass die Degradation in einem Gewebe moderater abläuft als *in vitro*. Auf diese Weise bleiben die Ionenkonzentrationen deutlich niedriger, als in Zellkulturexperimenten gemessen wird. Dies spricht dafür, dass die bei extrem hohen Magnesiumkonzentrationen auftretenden Effekte *in vivo* vermutlich keine großen

Rolle spielen werden. Inzwischen wurde an der Maus ein Mikrodialysesystem etabliert, um die Degradationskinetik von Testimplantaten zu bestimmen. In der Umgebung des Implantats wird das Gewebe auf die Expression von entzündungsrelevanten Faktoren untersucht.

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

D1: Funktionalisierte Mittelohrprothesen

Funktionalisierte keramische Beschichtungen für Mittelohrprothesen

Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer physiologisch vollwertigen Mittelohrprothese, die nach Implantation vollständig biointegriert. Dazu wird gezielt die Oberfläche chemisch und biochemisch funktionalisiert. Wegen den unterschiedlichen Anforderungen an verschiedene Prothesenteile wurde eine modulare Funktionalisierung realisiert, die in unterschiedlichen Bereichen den jeweiligen biologischen Bedürfnissen optimal Rechnung trägt. Die neuen Materialkonzepte wurden in Zellkulturuntersuchungen und in – zum Teil neu etablierten – tierexperimentellen Modellen (Maus, Kaninchen) hinsichtlich ihrer biologischen und funktionellen Eigenschaften überprüft. Zusätzlich zu diesen implantationsbiologischen Studien wurden Untersuchungen zur Anatomie des Mittelohres sowie zur Simulation der gesunden Gehörknöchelchenkette und von Prothesen durchgeführt. Des Weiteren wurde ein mechanisches Mittelohrmodell entwickelt, das eine erste Beurteilung der Schallleitungseigenschaften von Prothesen unterschiedlicher Gestalt und aus unterschiedlichen Materialien erlaubt.

Ziel dieses Projekts in der 3. Förderperiode ist die Entwicklung physiologisch optimierter Mittelohrprothesen, einerseits durch den Einsatz neu entwickelter Biomaterialien, die den Heilungsprozess nach dem Ersatz der Gehörknöchelchen durch eine Mittelohrprothese optimal unterstützen, andererseits durch eine mittels Simulationsverfahren optimierte Gestaltung, die eine verbesserte Funktionalität gewährleistet. Dabei stehen in der dritten Förderperiode Implantat-Gewebe-Interaktionen und die Unterstützung des Heilungsprozesses im Bereich des Trommelfells sowie der Einbau eines Dämpfungsgliedes zum Ausgleich atmosphärisch bedingter Druckschwankungen sowie zur Nachführung der Implantatkopplung bei postoperativ eintretenden Änderungen des Implantatlagers im Mittelpunkt.

D2: Nerven-Elektroden-Interaktion

Hintergrund
Es gibt verschiedene Arten von hochgradiger Schwerhörigkeit bzw. Taubheit, die mit einem konventionellen Hörgerät nicht mehr behandelt werden können. Liegt die Ursache für die Taubheit im Innenohr (Verlust von Haarzellen), so lässt sich der Hörnerv durch ein Cochleaimplantat direkt elektrisch stimulieren. Mit diesem Innenohrersatz wird es dem Patienten wieder möglich, Sprache zu verstehen. Obwohl Patienten mit Cochleaimplantaten in ruhiger Umgebung ein gutes Sprachverständnis erreichen, bestehen erhebliche Einschränkungen bei Vorhandensein von Störgeräuschen sowie beim Musikhören. Der Grund hierfür liegt in der geringen Anzahl elektrisch getrennter Informationsübertragungskanäle. Durch die anatomisch bedingte fehlende direkte Verbindung zwischen den neuronalen Zielzellen und den Elektrodenkontakten erfolgt die Anregung der Nervenzellen über ein elektrisches Feld, dass sich von den Elektrodenkontakten räumlich ausbreitet. Je dichter die Elektrodenkontakte zueinander liegen, desto mehr kommt es zur Überlappung der Anregung durch benachbarte Elektroden. Ein weiterer Störfaktor ist die Bildung von Bindegewebe um die Elektrode. Dadurch erhöht sich der elektrische Widerstand und der Stromverbrauch des Implantats.

Forschungsansatz
Ziel des Projekts ist die Verbesserung der Schnittstelle Elektrode-Nerv. Hierzu werden verschiedene sich ergänzende Ansätze verfolgt.

Mikrostrukturierung und chemische Beschichtung der Elektrodenoberfläche
Durch physikalische Mikrostrukturierung oder chemische Beschichtung soll eine Oberfäche geschaffen werden, die selektiv die Bildung von Bindegewebe hemmt und das Anwachsen von Nervenzellen fördert. Die Mikrostrukturierung wird mit Hilfe eines Femtosekundenlasers erzeugt. Dabei sorgen ultrakurze Lichtpulse für einen schonenden und präzisen Materialabtrag. Bei der chemischen Beschichtung wird zunächst eine Schicht aus Ankermolekülen auf die Elektrode aufgebracht. Daran lassen sich dann photochemisch verschiedene biologisch wirksame Polymere ankoppeln.

Konzept Biologische Elektrodenbeschichtung
Genetisch modifizierte Zellen produzieren neuroprotektive und –regenerative Faktoren (z.B. BDNF). Werden diese Zellen auf den Elektrodenträger aufgebracht, können sie dazu beitragen, wichtige Nervenverbindungen zu erhalten bzw. Nervenzellen zum Wachstum anzuregen.

Vision der Forschungsarbeiten ist die direkte Ankopplung von Nervenzellen an die Elektrodenoberflache, um so die Selektivität der Stimulation und die Anzahl der Informationskanäle zu erhöhen. Auf diese Weise würde dem Patienten neben einem weiter verbesserten Sprachverständnis auch ein echter Musikgenuss ermöglicht werden.

D4: Keramikimplantate

Hintergrund
Allein in Deutschland werden jährlich etwa 170.000 Knieendoprothesen implantiert. Problematisch ist derzeit die nicht zufriedenstellende Implantatlebensdauer, da im Jahr etwa 9.600 Prothesen in Revisionsoperationen ersetzt werden. Inspiriert durch die erfolgreichen keramischen Hüftimplantate mit bis zu 25 Jahren Haltbarkeit wird die Entwicklung und Fertigung eines vollkeramischen Knieimplantats verfolgt. Die Lebensdauer solch komplexer Implantate ließe sich durch die Ausführung als Hart-Hart-Gelenkpaarung signifikant erhöhen. Eine Hart-Hart-Paarung bedeutet hierbei, dass sowohl die Femur- als auch die Tibiakomponente aus Keramik gefertigt werden. Bei derzeit eingesetzten Implantaten wird eine Kobaltchromlegierung mit einem Polyethylen-Kunststoff (hart-weich) kombiniert. Die relativ komplexen Geometrien des Kniegelenks, verbunden mit hohen Anforderungen an Oberflächenqualität und Formgenauigkeit, haben bis heute die Anwendung von Keramik als alleiniges Implantatmaterial in der Knieendoprothetik verhindert. Die Kenntnisse zur Bearbeitung keramischer Komponenten, die einfache Geometrieelemente aus Regelflächen wie Kugel- oder Zylinderflächen beinhalten, sind nicht ohne weiteres auf frei geformte Flächen übertragbar. Beispielsweise sind während der Bearbeitung sich kontinuierlich ändernde Kontaktbedingungen zu berücksichtigen, um einen gleichmäßigen Materialabtrag zur Erzielung der erforderlichen Geometrietreue zu gewährleisten. Neben einem speziellen Design für vollkeramische Implantate, welches bei Belastung Spannungsspitzen und somit den Bruch der Prothese vermeidet, sind neue Bearbeitungstechnologien und spezielle Werkzeugkonzepte für komplexe keramische Funktionsflächen erforderlich. Dabei soll der gesamte Endbearbeitungsprozess auf einer Maschine in derselben Aufspannung zu bewerkstelligen sein.

Forschungsansatz
Die herkömmliche Fertigung metallischer Prothesenkomponenten erfolgt in mehreren Bearbeitungsschritten. Im ersten Prozessschritt wird die Makrogeometrie durch Fräsen erzeugt. Die durch das Fräsen entstandenen Vorschubrillen werden anschließend durch nachgeschaltete Bandschleifund Polierschritte mittels Filz- oder Tuchscheiben mit Poliersuspensionen eingeebnet. Vereinzelt ist auch eine manuelle Nachbearbeitung der metallischen Implantate anzutreffen. Durch die letzten Prozessschritte auftretende Formabweichungen können toleriert werden, da sie durch die Paarung mit weichen Kunststoff-Inlays (Hart-Weich-Paarung) kompensiert werden. Im Falle keramischer Hart-Hart-Paarungen sind diese Formabweichungen jedoch unzulässig hoch.

Herstellung durch simultane 5-Achs-Beabeitung
Zur Bearbeitung hoch präziser keramischer Implantatkomponenten wird die folgende Prozessstrategie verfolgt. Das endformnah gesinterte Bauteil erhält seine Makrogeometrie durch fünfachsiges Schleifen mit torischen Werkzeugen. Es werden hierbei bereits hohe Oberflächenqualitäten im Bereich von Rauheiten Ra = 100 nm erzeugt. Um die bis dahin generierte Bauteilkontur beizubehalten wird anschließend ebenfalls fünfachsig poliert. Hierbei werden die Oberflächen durch Einebnen der Rauheitsspitzen bis zu Rauheiten kleiner 10 nm geglättet. Dabei werden zur Schleif- und Polierbearbeitung unterschiedliche Werkzeugkonzepte eingesetzt. Die Schleifwerkzeuge mit torisch geformter Schleifbelagsgeometrie können durch eine Anpassung des Anstellwinkels die Formvariation der zu bearbeitenden Komponenten ausgleichen. Flexible mit Diamant durchsetzte Polierwerkzeuge ermöglichen dies zusätzlich durch ihre Nachgiebigkeit.

Analyse, Konstruktion und Prüfung keramischer Implantate
Zur Ermittlung der geometrischen Aspekte in Bezug auf auftretende Belastungen und Stabilitäten im Knie werden kinematische Untersuchungen durchgeführt. Die Erkenntnisse aus dieser Analyse fließen in ein zum Patent angemeldetes Prothesenkonzept ein. Zur experimentellen Verschleißprüfung der Implantatkomponenten wurde am LBB ein Roll-Gleit-Verschleiß-Prüfstand entwickelt, der die standardisierte

Kniegelenksbewegung und Belastung simuliert. Ohne komplette Implantate fertigen zu müssen, wird an vereinfachten Probekörpern das Verschleißverhalten getestet. Der Einfluss von Oberflächeneigenschaften und Konturtreue, die aus dem Fertigungsprozess resultieren, sowie der Einfluss unterschiedlicher Geometrieelemente können so identifiziert werden.

Vision der Forschungsarbeiten ist die Verlängerung der Haltbarkeit von Knieimplantaten, um auch jungen bzw. an Metallunverträglichkeit leidenden Patienten mit Kniegelenksarthrose eine hohe Lebensqualität ohne erforderliche Revisionsoperationen und Bewegungseinschränkungen zu ermöglichen. Auf diese Weise können neben der Reduktion der Belastung des Patienten auch langfristig Kosten im Gesundheitssystem gesenkt werden.

Ein Beitrag von der COMPAMED über das Teilprojekt D4:

Knieprothesen: Keramik erhöht die Lebensdauer

D6: Totalendoprothesendesign

Hintergrund
Der Einbau von Hüftendoprothesen ist mittlerweile ein Routineeingriff. In Deutschland werden jährlich etwa 220.000 Hüftprothesen implantiert. Somit gehört die Hüftendoprothese zu den am häufigsten implantierten Prothesen.
Trotz der langjährigen Erfahrung mit der Hüftendoprothetik kommt es nach wie vor zum frühzeitigen Versagen der Implantate. Die Hauptursache hierfür ist die aseptische Lockerung. Durch den Einbau einer Hüftprothese wird die physiologische Belastungssituation im Gelenk verändert. Der Knochen reagiert auf derartige Veränderungen durch Auf- oder Abbau von Gewebe je nach Unter- oder Überbelastung. Da ein Implantat eine höhere Steifigkeit als Knochengewebe hat, sind die von der Prothese abgeschirmten Flächen häufig unterbelastet. Dieser Effekt wird als „Stress Shielding“ bezeichnet. In Folge dessen kann es zur Implantatlockerung oder zum Wandern der Prothese (Migration) kommen. Das Implantat muss dann in den meisten Fällen ausgebaut und durch eine so genannte Revisionsprothese, welche größer dimensioniert ist, ersetzt werden. Um dies zu vermeiden, ist es wichtig, den belastungsadaptiven Knochenumbau im Gelenk nach der Versorgung mit einer Prothese abschätzen zu können.

Forschungsansatz
Ziel des Projekts ist die Entwicklung und Etablierung einer simulationsgestützten Methode zur Berechnung und Quantifizierung der Knochenumbauprozesse und der damit verbundenen Implantatlockerung sowie des Materialverschleißes der Prothesengleitkomponenten. Dafür sind folgende Untersuchungen notwendig.

Ganganalyse und Mehrkörpersimulation (MKS)
In Ganganalysen werden die Bewegungsdaten von Probanden aufgenommen. Unter Berücksichtigung weiterer Einflussgrößen wird dann ein MKS-Modell erzeugt. Mit Hilfe dieses Modells können die Kräfte im Hüftgelenk nach Einbau einer Totalendoprothese berechnet werden.

Simulation der belastungsadaptiven Knochenumbauprozesse mittels Finite-Elemente-Methode (FEM)
Auf Basis der im MKS-Modell berechneten Kräfte auf das Hüftgelenk, erfolgt die Berechnung des Knochenumbaus mit Hilfe der Finite-Element-Methode (FEM). Hierfür werden die Knochengeometrie sowie die Knocheneigenschaften, wie Dichte und Steifigkeit, aus CT-Daten gewonnen. Anschließend kann ein FE-Modell des Knochen-Prothese-Verbundes erstellt werden. Das Berechnungsergebnis ist die Dichteverteilung nach Erreichen eines Gleichgewichtszustandes zwischen Knochenauf- und -abbau. Ein Vergleich der Dichteverteilung im Femur vor und nach Einsatz des Implantats zeigt einen Knochenabbau im proximalen Verankerungsbereich der Prothese.

Vision der Forschungsarbeiten ist es, die FE-Simulation als präklinisches Werkzeug für die Entwicklung neuer Prothesendesigns zu etablieren und somit die Patientenzufriedenheit durch eine Verlängerung der Standzeiten der Implantate zu steigern.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

D7: Implantatoberflächen

Hintergrund
In der Orthopädie stellt die aseptische Endoprothesenlockerung immer noch eine schwierige Herausforderung dar. Die Lockerung erfordert in der Regel eine Revisionsoperation, die für den Patienten eine große Belastung darstellt und mit hohen Kosten verbunden ist. Für die mangelnde Knochenfixierung (Osteointegration) ist eine Spaltbildung zwischen Implantat und Knochen verantwortlich. Um diese Spaltbildung zu minimieren, ist es notwendig, das Anwachsen des Knochens an das Implantat zu unterstützen.

Forschungsansatz
Ziel des Teilprojektes D7 ist die Verbesserung der Verankerung von Endoprothesen durch eine Oberflächenfunktionalisierung mit Signalproteinen, die das Knochenwachstum unterstützen und dadurch zu einer Langlebigkeit des Verbundes führen sollen.

Entwicklung von Copolymeren für die kovalente Anbindung
Die Proteine sollen mittels einer Polymerzwischenschicht an der Oberfläche der Implantate immobilisiert werden, um sie dauerhaft am Wirkort zu lokalisieren. Voraussetzung für die Auswahl der Polymerkopplungsschicht ist die stabile Bindung an das Implantat und eine gute Biokompatibilität, welche mindestens so gut sein sollte wie die einer Titanoberfläche. Das Copolymer, welches diese Voraussetzung aufgrund eingehender Untersuchungen am besten erfüllte, besteht aus den Komponenten Vinylbenzylphosphonat (VBP) und Glycidylmethacrylat (GMA).

Immobilisierung von rekombinant hergestellten Proteinen
Um das Anwachsen des Knochens an das Implantat zu unterstützen, werden unterschiedliche, sich ergänzende Ansätze verfolgt. Der eine Ansatz beruht auf der Beschichtung mit Wachstumsfaktoren wie zum Beispiel dem Bone-Morphogenetic-Protein-2 (BMP-2), welche das Knochenwachstum unterstützen sollen. Der Nachweis der biologischen Aktivität des immobilisierten BMP-2 wird über den bereits etablierten BRE-Luc-Test durch Bestimmung der Luziferase-Aktivität durchgeführt.
Zudem ist der Einsatz von anti-inflammatorischen Faktoren (IL-1RA, sTNF-R) vorgesehen. Diese sollen Entzündungsprozesse unterbinden und in Kombination mit den Wachstumsfaktoren zu einer optimierten Knochenbildung führen.

Erforschung intrazellulärer Signalwege
Der Einsatz von antiinflammatorischen Faktoren ist aufgrund von eigenen molekularbiologischen Forschungsergebnissen erstrebenswert. Es konnte gezeigt werden, dass einer der zentralen Signalmediatoren der Entzündung, der Faktor TAK1 (TGF-β-activated kinase 1), mit den Signalmediatoren der BMP-Familie, den sog. Smads, interagiert und ihre Wanderung in den Zellkern verhindert, so dass die BMP-abhängige Initiierung zellulärer knochenbildender Prozesse inhibiert wird. Wenn diese inhibitorische Aktivität von TAK1 verhindert wurde, erhöhte sich die zelluläre Knochenbildungsrate signifikant.

Vision der Forschungsarbeiten ist die optimierte Verankerung vom Implantat im Knochen durch eine verbesserte Knochenheilung. Durch den Einsatz neuer Beschichtungsmaterialien soll die Menge an verfügbaren, aktiven Signalproteinen noch weiter erhöht werden.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

D8: Dentale Implantat-Abutments

Hintergrund
Die dentale Implantologie hat in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung erfahren. So werden allein in Deutschland jährlich ca. 1 Mio. Implantate eingesetzt. In der Medizin nehmen Dentalimplantate eine Sonderstellung ein, da sie in Folge ihrer Lokalisation mit verschiedenen Körpergeweben und dem keimbelasteten Milieu der Mundhöhle in Kontakt treten. Im Bereich der Weichteildurchtrittsstelle können Bakterien adhärieren und sich in komplexen Biofilmgemeinschaften organisieren. Die folgenden Entzündungsreaktionen und damit verbundene progredientdestruktive Prozesse führen häufig zu Implantatlockerung und –verlust. Über Beobachtungszeiträume von fünf Jahren liegt die Prävalenz dieser periimplantären Infektionen bei bis zu 30% und weist damit eine erhebliche gesundheitsökonomische Relevanz auf.

Forschungsansatz
Das übergeordnete Ziel des Projektes besteht darin, die Funktion und Lebensdauer dentaler Implantate in der klinischen Anwendung nachhaltig zu verbessern, indem eine Biofilmbildung selektiv vermindert und damit das Risiko einer periimplantären Entzündung minimiert wird. Dazu werden die Wechselwirkungen zwischen funktionalisierten Implantatoberflächen, Biofilmen und humanen Geweben charakterisiert sowie ausgefeilte reproduzierbare Testsysteme etabliert.

Funktionalisierung von Implantatoberflächen
Biologisch wirksame synthetische Polymerkombinationen werden kovalent an unterschiedliche Implantatmaterialien wie Titan oder Keramik angebunden. Um die resultierenden Oberflächen hinsichtlich ihrer antibakteriellen Wirksamkeit und Biokompatibilität gegenüber humanen Zellen zu untersuchen, werden einzelne human pathogene Erreger oder isolierte Gingivafibroblasten auf den Materialien in vitro ausgebracht. Dabei konnten Copolymere identifiziert werden, die kaum noch eine bakterielle Besiedelung aufweisen, während die Anlagerung von Gingivafibroblasten nur geringfügig beeinträchtigt scheint. Neben antibakteriellen Polymeren, die die Wirkung natürlicher Proteine nachahmen, werden auch antimikrobielle Komponenten (wie z.B. antibakterielle Peptide) an Oberflächen angebunden. Ein weiterer wichtiger Aspekt aktueller Untersuchungen ist die Wirkung der Beschichtungen auf die Proteinanlagerungen sowie die Bildung extrazellulärer Bakterienmatrix und ihrer Bedeutung für die Mechanismen der Biofilmbildung.

Untersuchungen zur Biofilmbildung in vitro und in vivo
Für ein tiefgreifendes Verständnis der Biofilmbildung auf Implantatmaterialien werden sowohl in einem komplexen Multi-Spezies-Biofilm-Modell in vitro als auch anhand von Abstrichen und intakter Plaque aus der Mundhöhle Bakteriengemeinschaften untersucht. In diesem experimentellen Setting werden die innovativen Beschichtungsstrategien hinsichtlich ihrer Effekte auf Diversität, Struktur und Dynamik der oralen Biofilmbildung unter realen Bedingungen simuliert.

Evaluierung der Implantat-Gewebe-Biofilm-Interaktion
Weiterhin werden die komplexen Interaktionen zwischen Implantatoberflächen, Biofilmen und humanen Geweben analysiert, um Strategien zur Reduktion von periimplantären Infektionen zu entwickeln. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, auch geeignete Modelle anzuwenden, die eine Untersuchung von Zell- und Gewebereaktionen weiter optimieren. Im Teilprojekt konnten dabei neben innovativen reversiblen Immortalisierungssystemen in der Zellkultur auch Tiermodelle entwickelt werden, die es ermöglichen, bakterielle Besiedlungen und Entzündungsreaktionen in vivo darzustellen.

Vision der Forschungsarbeiten
Die Arbeiten im Teilprojekt zielen darauf ab, zusammen mit dem eng assoziierten TP D12 neue Materialien mit bioaktiven Oberflächen zur zukünftigen Anwendung in der dentalen Implantatversorgung zu entwickeln.

Die Optimierung insbesondere auch der biologischen Eigenschaften soll dazu beitragen, dass die Langzeitprognose dentaler Implantate nachhaltig verbessert wird. Außerdem sollen sämtliche im Rahmen dieses Projektes generierten Erkenntnisse und Methoden auf weitere medizinische Implantatsysteme transferiert werden.

D10: Steifigkeitsvariable Implantate auf der Basis von NiTi-Formgedächtnislegierungen

Hintergrund
Außer durch biologische und pharmakologische Faktoren - wie die lokale Blutversorgung, Wachstumsfaktoren und Hormone - ist die Knochenheilung insbesondere durch mechanische Stimuli beeinflussbar. Dabei spielt die Steifigkeit des verwendeten Implantats bzw. der Osteosyntheseplatte eine entscheidende Rolle. Bei aktuell genutzten, internen Osteosyntheseplatten ist eine Steifigkeitsvariation bisher nicht möglich, so dass eine Dynamisierung von z.B. intramedullären Implantaten nur durch einen wiederholten operativen Eingriff realisiert werden kann. Die Verwendung von Nickel-Titan-Formgedächtnislegierungen (NiTi-FGL) eröffnet die Möglichkeit, durch eine kurze Erwärmung, die Form und damit letztendlich die mechanischen Eigenschaften des Implantats zu adaptieren. Hier wird der so genannte „Memoryeffekt“ ausgenutzt, also die Eigenschaft der Legierung, sich nach Deformation an seine „ursprüngliche Form“ zu erinnern und diese durch Erwärmung wieder einzunehmen. Durch eine Spule (induktives Prinzip) kann diese Erwärmung sehr schnell und berührungslos durchgeführt werden. Die Kombination dieser Methoden und Effekte erlaubt die nachträgliche Anpassung des Implantats, d.h. ohne einen zweiten operativen Eingriff, an den Heilungsverlauf.
Forschungsansatz
Ziel dieses Teilprojekts ist daher die Entwicklung von steifigkeitsvariablen Implantaten auf Basis von Nickel-Titan-Formgedächtnislegierungen (NiTi-FGL). Durch eine kurzzeitige, perkutane, induktive Erwärmung wird eine Form- und daraus folgend eine Eigenschaftsänderung (z.B. Steifigkeitsänderung) des Implantats ausgelöst, um so den Prozess der Knochenheilung positiv zu beeinflussen. In einem ersten Schritt werden die Grundlagen zur Bearbeitung der NiTi-FGL erarbeitet. Dabei kommt der Laser als zentrales Werkzeug zum Einsatz. Die einzelnen Teilsegmente werden aus blechförmigen Halbzeugen geschnitten und anschließen durch einen Laserschweißprozess zum eigentlichen Implantat verbunden. Das Design wird in enger Zusammenarbeit mit Medizinern der MHH und dem Labor für Biomechanik stetig weiterentwickelt und hinsichtlich seiner Eignung getestet. Es sollen sowohl Konzepte die eine Verringerung der Steifigkeit (z.B. zur Vermeidung des „Stress-Shieldings“) als auch zur Erhöhung der Steifigkeit (z.B. zur Vermeidung von Pseudoarthrosen) untersucht werden. Mit dem Ziel die thermische Belastung bei der Auslösung des Einwegeffekts für das Gewebe so gering wie möglich zu halten, wird die berührungslose, induktive Erwärmung der Implantatmodelle parallel untersucht.
Vision der Forschungsarbeiten ist ein adaptives Implantat, welches sich den jeweiligen Bedingungen des Heilungsprozesses anpasst. Ein Kombination aus der geschilderten aktorischen Komponente und einer Sensorik, die die Messung aktueller Daten erlaubt, könnte gezielt Komplikationen bei der Knochenheilung verringern.

D12: Dentale Keramiken und Komposite

Keramiken werden in der dentalen Implantologie als Material für Abutments und Kronen eingesetzt, organisch-anorganische Kompositmaterialien finden Anwendung als Befestigungszemente und Implantatsuprastrukturen. Die Langzeitprognose dentaler Implantatkonstruktionen soll verbessert werden, indem die Degradationsbeständigkeit der Keramiken durch die Entwicklung neuer gradiert aufgebauter Werkstoffe optimiert wird. Im Bereich der Komposite sollen durch den Einsatz verschiedener innovativer Nanopartikel die mechanischen Eigenschaften optimiert und die Polymerisationsschrumpfung ausgeglichen werden.

D13: Patientenindividuelle Hüftprothesenpfannen

Hintergrund
Die Versorgung schwerer Hüftgelenkserkrankungen mit künstlichen Hüfttotalendoprothesen stellt sowohl in der Humanmedizin als auch in der Veterinärmedizin einen häufigen operativen Eingriff dar. Trotz langjähriger Erfahrung kommt es nach der Implantation immer wieder zu Komplikationen, die zu einer Revision des Implantats führen. Insbesondere die Migration der Prothesenpfanne stellt ein großes Problem dar. Eine mögliche Ursache der Migration sind die veränderten mechanischen Bedingungen, die zu einem Knochenabbau im Bereich der Pfannenkomponente führen können.
Ein weiteres Problem besteht in dem starken Knochenabtrag, der erforderlich ist, um eine ausreichend stabile Verankerung der Prothesenpfanne sicher zu stellen, der eine künftige Revisionsoperation aber erschwert. Einen vielversprechenden Lösungsansatz für die bestehenden Probleme stellen patientenindividuelle Hüftprothesenpfannen dar, die eine homogenere Krafteinleitung in den Knochen bewirken und den Knochenabtrag durch die Operation reduzieren. Zurzeit werden sie jedoch nur bei starken Fehlbildungen oder Tumorbefall im Hüftgelenk eingesetzt, da sie nicht in Großserie gefertigt werden können und in ihrer Herstellung dementsprechend kostenintensiv sind.

Forschungsansatz
Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung von knochenschonenden, kostengünstigen individuellen Prothesenpfannen auf Basis der Blechumformung. Dabei werden zum einen die Konstruktionsmethodik, zum anderen das Umformverfahren betrachtet.

Konstruktionsmethodik
Den ersten Schritt der Pfannenkonstruktion stellt die Ermittlung der physiologischen Gegebenheiten des Acetabulums dar. Auf Basis von CT-Aufnahmen von gesunden und krankhaft veränderten Hüftgelenken wird mit Hilfe des Reverse-Engineering-Verfahrens eine Universalbeckengeometrie modelliert. Hierfür werden die CT-Aufnahmen über einen Bestfit zur bestmöglichen Überlagerung gebracht. Hieraus wird dann die universelle Geometrie abgeleitet und ein assoziativ-parametrisches Modell konzipiert.
Die Anpassung der universellen Pfannengeometrie an die patientenindividuelle Acetabulumgeometrie erfolgt schließlich durch die Einstellung der Modellparameter.

Umformtechnische Fertigung
Die umformtechnische Fertigung der individualisierten Prothesenpfannen soll mittels eines innovativen Blechumformverfahrens erfolgen. Entsprechend der Universalgeometrie werden normierte Titanblechkomponenten im Untermaß erstellt, die mit Hilfe des konventionellen Tiefziehens in Großserie gefertigt werden. Anschließend soll eine maßgerechte individuelle Weitung der erhaltenen Blechbauteile durch Nachformen mit einem modifizierten adaptiven Gummiziehverfahren durchgeführt werden. Die Auslegung dieses neuartigen Prozesses erfolgt mittels der Finite-Elemente-Methode.

Erprobung der Prothese
Die gefertigten Implantatprototypen werden im Hundekadaver auf das chirurgische Einsatzverhalten getestet (Zugang, passgenaue Positionierung). Ferner erfolgt eine Aufwandsabschätzung im Vergleich zu einem konventionellen Pfannensystem.
Im humanen Kunstknochen und später auch in Leichenbecken soll das mechanische Verhalten der Prothese untersucht werden. Dabei soll zum einen das Bewegungsmaß in alle Richtungen erfasst, zum anderen eine Belastungsmessung in einer Materialprüfmaschine durchgeführt werden.

Vision der Forschungsarbeiten ist die Steigerung der Lebensdauer von Implantaten durch eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften sowie durch die Entwicklung knochenschonender patientenindividueller Implantate. Mit Hilfe der kostengünstigen Fertigung unter Einsatz des vorgestellten

Gummiziehverfahrens soll zusätzlich die Wirschaftlichkeit individualisierter Prothesenpfannen erhöht werden.

DR1: Mg-Verbindungen auf Dauerimplantaten

Hintergrund
Die begrenzte Haltbarkeit und frühzeitige Lockerung beim endoprothetischen Gelenkersatz stellen ein ungelöstes Problem dar, gerade im Hinblick auf junge Patienten oder Prothesenwechselsituationen. Hinzu kommt das Risiko der Infektion während der Implantation. Eine wünschenswerte Verbesserung der Verankerung von Endoprothesen kann durch ein optimales Anwachsen von Knochen am Implantat erreicht werden. Dieses Teilprojekt baut auf Erkenntnissen auf, die im SFB 599 zuvor gewonnen wurden. Danach zeigen Magnesiumlegierungen und deren Abbauprodukte eine osteoaktivierende Funktion, die über mehrere Wochen anhält, einen milden antibakteriellen Effekt sowie ein Ausbleiben von Entzündungsreaktionen.Bringt man nun Magnesiumlegierungen als Beschichtung auf Prothesen auf, so könnten die o.g. Effekte eine erhöhte Spaltüberbrückungsleistung und dadurch eine verbesserte Prothesenverankerung bewirken.

Forschungsansatz
Das Ziel des Teilprojektes DR1 liegt in der Verbesserung der Osteointegration von Dauerimplantaten aus Titan. Ausgangspunkt ist dabei die Hypothese, dass die Qualität der Implantat-Knochen-Grenzschicht vor allem durch einen größtmöglichen direkten Kontakt und geringste Spaltbildung verbessert wird und so die Langlebigkeit des Verbundes garantiert wird. Der erhöhte Kontakt soll durch eine Beschichtung mit Magnesiumverbindungen bewirkt werden, die eine kontrollierte Freisetzung von Magnesiumionen ermöglicht.

Oberflächenbeschichtung mit Layered-Double-Hydroxides
Für die Oberflächenbeschichtung werden magnesiumhaltige Layered-Double-Hydroxides eingesetzt. Diese sind von ihrem Aufbau dem Degradationsprodukt Magnesiumhydroxid (Mg(OH)2) sehr ähnlich, aber chemisch deutlich variabler. Die Mg-OH-Schichten tragen eine positive Ladung. Zum Ladungsausgleich werden zwischen diesen Schichten negativ geladene Anionen und Wassermoleküle eingebaut. Aufgrund der großen Variationsmöglichkeiten in der chemischen Zusammensetzung der Layered-Double-Hydroxides ist es möglich, Einfluss auf ihre Degradationsgeschwindigkeit zu nehmen.

Applikation der LDH-Beschichtung auf die Oberfläche
Für eine stabile Anbindung der LDHs an der Titanoberfläche werden verschiedene Oberflächenmodifikationen untersucht.

Vision der Forschungsarbeiten ist eine Erhöhung der Standzeit von Endoprothesen und eine damit verbundene Verringerung der Anzahl von Revisionsoperationen. Neben einer Magnesium freisetzenden Funktion bieten die LDH-Beschichtungen auch die Möglichkeit, antimikrobielle Substanzen in die Zwischenschichten einzulagern, so dass künftig auch Drug-Delivery-Funktionen integriert werden könnten.

T2: Nanofunktionalisierung von Cochlea-Implantaten

Hintergrund
Cochleaimplantate werden eingesetzt, um Patienten mit schwerer Innenohrschädigung das Hören wieder zu ermöglichen. Durch ein entsprechendes Hörtraining gelingt es den die Patienten in der Regel wieder, ein gutes Sprachverständnis zu erwerben. Der „Klang“ der Implantate ist jedoch sehr bescheiden. Der Grund dafür ist, dass die Anzahl der effektiv nutzbaren Stimulationskanäle begrenzt ist. Dies liegt zum einen an der fehlenden direkten Anbindung der Elektrodenkontakte an die Spiralganglienzellen des Hörnerven, zum anderen an der Überwucherung der Elektrode mit Bindegewebe (Fibroblasten). Eine grundlegende Erforschung und Beherrschung der Vorgänge an der Elektrode-Gewebe-Schnittstelle ist eine Grundvoraussetzung für die Erhöhung der Anzahl effektiv nutzbarer Stimulationskontakte. Im verwandten Teilprojekt D2 werden verschiedene Methoden untersucht, die Oberfläche so zu funktionalisieren, dass sie das Wachstum von Bindegewebe hemmt und das Wachstum von Nervenzellen fördert. Neben der (bio)chemischen und biologischen Funktionalisierung wird dort der Einfluss mikrostrukturierter Elektrodenoberflächen untersucht. Das Transferprojekt T2 konzentriert sich auf nanostrukturierte Oberflächen, die mit Hilfe von Ultrakurzpulslasern erzeugt werden. Durch Einbindung der Fa. Cochlear als Hersteller von Cochleaimplantaten soll ein Transfer der Erkenntnisse in die Anwendung erreicht werden.

Forschungsansatz
In Vorarbeiten konnte gezeigt werden, dass die Oberflächenbenetzbarkeit der Implantatmaterialien Platin und Silikon sowie die Fibroblastenadhäsion und –proliferation über eine Nanostrukturierung gesteuert werden können. Ferner ergibt sich durch die Erzeugung von Nanostrukturen zusätzlich eine deutliche Vergrößerung der Oberfläche der Elektrodenkontakte. Somit sollte sowohl durch die Reduktion des Fibroblastenwachstums als auch durch die Vergrößerung der Kontaktflächen eine signifikante Reduktion der Impedanz der Elektrodenkontakte erreicht werden. Dies lässt eine Verringerung des Energieverbrauchs der Implantate und damit eine längere Batterielebensdauer erwarten. Durch die geringere erforderliche elektrische Leistung sollte ferner die Überlagerung benachbarter Kanäle am Hörnerven verringert und damit die Anzahl effektiv übertragbarer Kanäle gesteigert werden können. Die Entwicklung der laserbasierten Prozesstechnik für die Nanostrukturierung der zylinderförmigen Elektroden stellt einen Schwerpunkt des T2-Projekts dar. Dabei sollen zunächst Nanostrukturen auf 3D-Modellelektrodenkörpern erzeugt werden, um in vivo die Wechselwirkung Elektrode-Gewebe grundlegend evaluieren zu können.
Im Verlauf des Projektes wird dann die Übertragung der Technik auf humane Elektroden erfolgen. Hierbei stellt die schneckenförmige Vorkrümmung der Elektrode eine besondere Herausforderung an die Steuerung und Durchführung der Nanostrukturierung dar.

Vision der Forschungsarbeiten ist eine langfristige und dauerhafte Reduktion des Bindegewebswachstums um den Elektrodenträger, um so eine Voraussetzung für eine selektivere elektrische Anregung der Nervenzellen des Hörnerven zu schaffen. Auf diese Weise soll ein natürlicheres Hören mit einem Cochleaimplantat ermöglicht werden.

T3: Fertigung resorbierbarer Interferenzschrauben

Design, prozesssichere Herstellung und Einsatzverhalten lasttragender resorbierbarer Großfragmentschrauben aus Magnesium

Ziel
Ziel des Transferprojektes ist die Entwicklung eines serienreifen Prototyps einer Interferenzschraube aus Legierungen auf Magnesiumbasis sowie deren industriegerechte Fertigung als Medizinprodukt.

Hintergrund
Interferenzschrauben werden zur operativen Fixierung von Sehnen oder Bändern am Knochen nach einer entsprechenden Verletzung eingesetzt. Da Schrauben aus Titan welche permanent im Organismus verbleiben das Risiko von Infektionen mit sich bringen werden zumeist Schrauben aus bioresorbierbaren Materialien verwendet. In der Regel verwendete Materialien sind resorbierbare Keramiken und Kunststoffe. Legierungen auf Magnesiumbasis sind dazu eine vielversprechende Alternative, da diese nicht nur biokompatibel sind, sondern darüber hinaus noch das Knochenwachstum fördern. Dabei ist es wünschenswert die Korrosionskinetik an die zunehmende Stabilität des Sehnenansatzes anzupassen. Die Korrosionskinetik der Schrauben lässt sich dabei durch die Wahl der Legierung sowie der mechanischen Bearbeitung beeinflussen. So zeigt sich, dass durch Festwalzen der oberflächennahen Randzone die Korrosion verlangsamt werden kann wohingegen mikrostrukturierte Oberflächen beschleunigend wirken können. Nach Degradation der beeinflussbaren Randzone wird die Korrosionskinetik primär durch die Zusammensetzung der Legierung bestimmt. Die besondere Anforderung an Implantate aus Magnesiumlegierungen ist, dass sie neben ausreichender Primärstabilität über den Heilungsverlauf stets die verbleibend benötigte mechanische Festigkeit besitzen, um das Transplantat hinreichend am Knochen zu fixieren. Weiterhin ist es notwendig, dass die Prozesskette zur Herstellung und spezifischen Modifikation dieser Implantate aus Magnesium industriegerecht als Medizinprodukt umsetzbar ist.

Forschungsansatz
Die Entwicklung der Schraube aus Magnesium erfolgt in mehreren Schritten. Zunächst werden die medizinischen Anforderungen definiert, woraus ein für Magnesium angepasstes Design für die Schraube abgeleitet wird. In weiteren Schritten werden eine praxisgerechte Prozesskette zur Fertigung dieser Implantate entwickelt und Prototypen gefertigt. Parallel dazu wird das Einsatzverhalten der Implantate in unterschiedlichen Entwicklungsstadien getestet und Erkenntnisse zur Anpassung des Designs und der Fertigungsprozesse zurückgeführt.
Die Materialeigenschaften von Magnesium unterscheiden sich stark von den Eigenschaften herkömmlicher Implantatmaterialien. Daraus ergeben sich besondere Anforderungen an das Design der Schraube. Des Weiteren ist bei der Entwicklung des Designs zu berücksichtigen, dass die Schraube im Degradationsverlauf die Geometrie verändert und an mechanischer Festigkeit verliert. Dazu wird die Interferenzschraube in ihre Funktionselemente (Kopf, Werkzeugaufnahme, Gewinde etc.) aufgeteilt, welche dann im Einzelnen materialgerecht ausgelegt und angepasst werden.
Zur Herstellung der Schraube wird eine industriegerechte Prozesskette entwickelt. Diese muss neben den geometriegebenden Verfahren zur Fertigung des magnesiumgerechten Designs die Möglichkeit zur gezielten Einstellung der Oberflächen- und Randzoneneigenschaften in den einzelnen Funktionsbereichen der Schraube enthalten und dabei gleichzeitig eine wirtschaftliche Produktion gewährleisten. Dies wird durch eine spezifische Auslegung der Fertigungsprozesse sowie der Entwicklung von speziell angepassten Werkzeugen erreicht.
Die Validierung der Einsatzfähigkeit der Interferenzschraube erfolgt zunächst in biomechanischen Versuchen an Kunst- und Kadaverknochen sowie -sehnen. Gleichzeitig wird das Degradationsverhalten in Korrosionsversuchen in-vitro analysiert. Das in-vivo Einsatzverhalten wird schließlich an Schafsversuchstieren überprüft. Hierbei wird die Festigkeit bei der Implantation sowie das Verhalten unter

andauernder Belastung untersucht. Gleichzeitig kann die Langzeitverträglichkeit der Korrosionsprozesse für Knochen und Organismus beobachtet werden.

T5: Entwicklung von Methoden zur Herstellung und automatisierten Bearbeitung schädigungstoleranter, gehipter ZrO2-Keramiken für Dentalanwendungen

Hintergrund
Gehipte Oxidkeramiken verfügen über hervorragende mechanische Eigenschaften aufgrund ihrer geringen Porosität und feineren Gefügestruktur, sodass sie grundsätzlich für den Einsatz als Restauration oder Implantat im Dental- und Medizintechnikbereich geeignet sind. Allerdings werden Keramiken im Falle der Dentalrestaurationen (Gerüst) derzeit noch zusätzlich mit einer Glaskeramik aufgrund ästhetischer Gesichtspunkte verblendet. Des Weiteren sind Glaskeramiken weicher und reduzieren die Schädigung des Antagonisten im Kauprozess. Die Herstellung von Dentalrestaurationen aus biologisch verträglichen Vollkeramiken wird heutzutage im Zahntechniklabor sowohl manuell als auch computergestützt aus einem vorgesinterten Keramikrohling spanend gefertigt. Die Rohling-Herstellung erfolgt dabei durch den Keramikhersteller und aktuell ohne den HIP-Prozess (**h**eiß**i**sostatisches **P**ressen). Vor diesem Hintergrund verlängert sich die Prozesskette von Dentalanwendungen im Vergleich zur orthopädischen Implantattechnik (vgl. SFB 599, Teilprojekt D4). Gründe hierfür sind einerseits, dass die Labore aus Kostengründen keinen kostenintensiven HIP-Prozess zur erhöhten Materialverdichtung sowie die daran folgende sprödharte Bearbeitung gehipter Oxidkeramiken durchführen können. Andererseits können Keramikhersteller aufgrund von standardisierten Formen derzeit keine kundenspezifisch gefertigten, gehipten Restaurationen anbieten. Dieser Problematik kann durch Entwicklung einer automatisierten Prozesskette für hipbare Zirkonoxidkeramiken begegnet werden. Im Vergleich zu konventionellen, verstärkten zirkonoxidbasierten Keramiken sollte die entwickelte Keramik eine geringere Härte sowie eine erhöhte Risszähigkeit aufweisen und ohne zusätzliche Verblendung für Dentalanwendungen eigesetzt werden können.

Forschungsansatz
Auf Grundlage der beim Industriepartner CeramTec bereits etablierten Standardwerkstoffen, wie verstärkte Keramiken auf Zirkonoxidbasis, erfolgt im ersten Schritt die Entwicklung neuer Hochleistungskeramiken für dentale Anwendungen mit geringerer Härte und erhöhter Risszähigkeit. Die Eignung eines Werkstoffs leitet sich einerseits aus der Forderung nach einer schädigungstoleranten sprödharten Bearbeitung im Rahmen der automatisierten Prozesskette und andererseits aus der Anwendung als Dentalkeramik ab. Durch ein iteratives Vorgehen zwischen Werkstoffentwicklung und schleiftechnologischen Untersuchungen soll die Rezeptur schrittweise diesem Ziel angepasst werden. Im Fokus steht daher die experimentelle Analyse der fertigungstechnologischen Zusammenhänge zur Charakterisierung der sprödharten Bearbeitung, welche eine Datenbasis für die Entwicklung einer automatisierten Prozesskette bereitstellt. Neben den schleiftechnologischen Untersuchungen der gehipten Keramik wird die Polierbarkeit analysiert. Aufbauend auf diesen Untersuchungen kann die automatisierte Prozesskette optimal bezüglich Wirtschaftlichkeit und Automatisierbarkeit entwickelt werden, da Wechselwirkungen zwischen Bearbeitungsprozess und resultierender Bauteilqualität der neuentwickelten Keramik bekannt sind. Die bisherigen Erkenntnisse werden hierzu am Beispiel der automatisierten Bearbeitung eines Demonstratorbauteils prototypisch umgesetzt.

Vision der Forschungsarbeiten
Ziel ist die Entwicklung einer verkürzten Prozesskette zur automatisierten Bearbeitung von schädigungstoleranten, gehipten, zirkonoxidbasierten Keramiken für die Dentaltechnik. Hierdurch ist es möglich, das heißisostatische Pressen für Dentalanwendungen zu nutzen und infolgedessen optimale mechanische Eigenschaften einer Keramik einstellen zu können. Basis für die Umsetzung der Prozesskette ist die Entwicklung einer geeigneten zirkonoxidbasierten Keramik, welche ohne zusätzliche Verblendung als vollanatomisches System eingesetzt werden kann, sowie einer geeigneten Fertigungsstrategie für die sprödharte, schädigungstolerante und wirtschaftliche Bearbeitung dieses neuen Werkstoffsystems.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Übersicht Ö
Mitarbeiter
Kontakt

Öffentlichkeitsarbeit in Sonderforschungsbereichen

Hintergrund

Die DFG stellt fest, dass es Ziel der Öffentlichkeitsarbeit in Sonderforschungsbereichen (SFB) ist, gesellschaftlichen Gruppen – über die reine Fachwelt hinaus – Wissenschaft zugänglich zu machen. Für eine zielorientierte, spezifische und effektive Öffentlichkeitsarbeit ist grundsätzlich die aktive Mitarbeit der in den Sonderforschungsbereichen beteiligten Wissenschaftler unerlässlich. Deren Ansprüche sollten daher vor dem Einsatz von Zeit und Finanzmitteln für Öffentlichkeitsarbeit identifiziert werden.

Material und Methoden

Im Projekt Öffentlichkeitsarbeit des SFB599 wurden über ein telefonisches Interview die Sprecher, Vorstandsmitglieder und Geschäftsführer von SFB im Bereich Lebenswissenschaften zu ihrer Position zu Öffentlichkeitsarbeit befragt. Ein vergleichbarer Fragenkatalog wurde den Mitarbeitern dieser SFB als Online-Umfrage übermittelt.

Ergebnisse

Die wichtigsten Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit von SFB sind nach Einschätzung der befragten Stichproben die Website, wissenschaftliche Publikationen und –kongresse, gefolgt von Pressearbeit und öffentlichen Veranstaltungen. Dabei variiert die Häufigkeit der Nennungen der Maßnahmen - ebenso wie die Häufigkeiten der genannten Ziele und Zielgruppen - in Abhängigkeit der Funktion der befragten Personen im SFB.

Risiken von Öffentlichkeitsarbeit sind nach Einschätzung der befragten Personen vorwiegend die limitierten zeitlichen und finanziellen Ressourcen sowie ein möglicher unprofessioneller Umgang mit den Medien, der besonders bei der Kommunikation von sensiblen Themen zu unerwünschten Effekten führen kann. Positive Synergieeffekte werden durch von mehreren SFB gemeinsam durchgeführten Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit erwartet.

Aus diesen Ergebnissen ergibt sich für SFB ein kompaktes Spektrum an Maßnahmen der

Öffentlichkeitsarbeit, bei denen die Ansprüche der Wissenschaftler mit den Zielen der Öffentlichkeitsarbeit vermittelt werden können, so dass eine hocheffiziente Öffentlichkeitsarbeit praktiziert werden kann.

Diskussion und Ausblick

Auf einer ersten nationalen Konferenz zu effizienten Strategien der Öffentlichkeitsarbeit von Forschungsverbünden können herausragende Beispiele der SFB im Umgang mit dem Internet, der Pressearbeit und besonderer Veranstaltungen vorgestellt werden. Die Kenntnis dieser besonderen Maßnahmen kann sicher auch die Öffentlichkeitsarbeit anderer SFB untersützen. Die Frage nach einer gemeinsamen Öffentlichkeitsarbeitsstrategie thematisch oder regional nahestehender SFB kann diskutiert werden.

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Dr. med. Tobias Schilling

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, OE6210
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 6584
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 18540

Prof. Dr. med. Axel Haverich

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, OE6210
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 6581
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 5404

Hannes Schrader

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, OE6210
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 5034
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 18540

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Teilprojektleiter

Dr. med. Tobias Schilling

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie
Medizinische Hochschule Hannover

Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Tel. +49 (0) 511 532 6584
Fax. +49 (0) 511 532 5404

eMail an Dr. Schilling

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Axel Haverich

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie
Medizinische Hochschule Hannover

Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Tel. +49 (0) 511 532 6581
Fax. +49 (0) 511 532 5404

eMail an Prof. Dr. Haverich

Hannes Schrader

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie
Medizinische Hochschule Hannover

Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Tel. +49 (0) 511 532 5034
Fax. +49 (0) 511 532 5404

eMail an Herrn Schrader

Veröffentlichungen Teilprojekt R1 - Magnesiumdegradation

Publikationen:

1 Waizy, H. ; Seitz, J.-M. ; Reifenrath, J. ; Weizbauer, A. ; Bach, F.-W. ; Meyer-Lindenberg, A. ; Denkena, B. ; Windhagen, H.: *Biodegradable magnesium implants for orthopedic applications.* In: *Journal of Materials Science*, **2012**; Accepted

2 Seitz, J.-M. ; Eifler, R. ; Stahl, J. ; Kietzmann, M. ; F.-W. Bach.: *Characterization of MgNd2 Alloy for Potential Applications in Bioresorbable Implantable Devices*. In: *Acta Biomaterialia*, **2012**; Accepted

3 Seitz, J.-M. ; Bormann, U. ; Collier, K. ; Wulf, E. ; Eifler, R. ; Bach, F.-W.: *Application of a Bioactive Coating on Resorbable, Neodymium Containing Magnesium Alloys and Analyses of their Effects on the in vitro Degradation Behaviour in a Simulated Body Fluid*. In: *Advanced Engineering Materials* 14, **2012**, No. 6, p. B311-B321

4 Seitz, J.-M. ; Utermöhlen, D. ; Wulf, E. ; Klose, C. ; Bach, F.-W.: *Front Cover Advanced Engineering Materials.* In: *Advanced Engineering Materials* 13, **2011**, No. 12

5 Ullmann, B. ; Reifenrath, J. ; Dziuba, D. ; Seitz, J.-M. ; Bormann, D. ; Meyer-Lindenberg, A.: *In Vivo Degradation Behavior of the Magnesium Alloy LANd442 in Rabbit Tibiae*. In: *Materials* 4, **2011**, No. 12, p. 2197

6 Seitz, J.-M. ; Eifler, R. ; Bach, F.-W.: *Designentwicklung für einen resorbierbaren Magnesiumstent für die Nasennebenhöhlen*. In: *Biomaterialien* 12, **2011**, No. 1-4, p. 183

7 Seitz, J.-M. ; Utermöhlen, D. ; Wulf, E. ; Klose, C. ; Bach, F.-W.: *The manufacture of resorbable suture material from magnesium – drawing and stranding of thin wires*. In: *Advanced Engineering Materials* 13, **2011**, No. 12, P. 1087-1095

8 Seitz, J.-M. ; Collier, K. ; Wulf, E. ; Bormann, D. ; Angrisani, N. ; Meyer-Lindenberg, A. ; Bach, F.-W.: *The Effect of Different Sterilization Methods on the Mechanical Strength of Magnesium Based Implant Materials*. In: *Advanced Engineering Materials* 13, **2011**, No. 12, P. 1146-1151

9 Seitz, J.-M. ; Collier, K. ; Wulf, E. ; Bormann, D. ; Bach, F.-W.: *Comparison of the Corrosion Behavior of Coated and Uncoated Magnesium Alloys in an in vitro Corrosion Environment.* In: *Advanced Biomaterials* 13, **2011**, No. 9, B313–B323

10 Schumacher, S. ; Stahl, J. ; Bäumer W. ; Seitz, J.-M. ; Bach, F.-W. ; Petersen, L. ; Kietzmann, M.: *Ex vivo examination of the biocompatibility of biodegradable magnesium via microdialysis in the isolated perfused bovine udder*. In: *International Journal of Artificial Organs* 34, **2011**, No. 1, p.34-43

11 Seitz, J.-M. ; Wulf, E. ; Freytag, P. ; Bormann, D. ; Bach, F.-W.: *The Manufacture of Resorbable Suture Material from Magnesium.* In: *Advanced Engineering Materials* 12, **2010**, No. 11, p. 1099–1105

12 Bach, Fr.-W.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.; Wriggers, P.; Seitz, J.-M.: Production of Magnesium Implants with Adapted Properties. In: Biermann, D.; Tekkaya, A. E.; Tillmann, W. (Hrsg.): Product Property Prediction : 1st International Conference on Product Property Prediction. Dortmund : Technische Universität Dortmund, 2010, S. 93–99

13 Seitz, J.-M.; Bormann, D.; Stahl, J.; Schumacher, S.; Bäumer, W.; Niedorf, F.; Kietzmann, M. ; Kramer, S. ; Schwab, B. ; Lenarz, T. ; Bach, Fr.-W.: The Potential for Magnesium Alloys Containing Neodymium in Medical Engineering. In: Kainer, K. U. (Hrsg.): Magnesium : 8th International Conference on Magnesium Alloys and their Applications. Weinheim : Wiley-VCH, 2010, S. 1189–1194

14 Kramer, S.; Schwab B.; Seitz, J.-M.; Bach, Fr.-W.; Stahl, J.; Andreae, A.; Kietzmann, M.; Lenarz, T.: External frontal sinusotomy with stent placement: First *in-vivo* examinations on the biocompatibility and local effects of degradable magnesium stents; 22nd European Conference on Biomaterials,2009

15 Kramer, S.; Schwab, B.; Kietzmann, M.; Krause, C.; Bach, Fr.-W.; Lenarz, T.: In-vivo-Untersuchungen von biodegradierbaren Magnesiumstents für die Ostien der Nasennebenhöhlen; 80. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals- Nasen- Ohren- Heilkunde, 2009

16 Kramer, S.; Schwab, B.; Seitz, J.-M.; Bach, Fr.-W.; Stahl, J.; Andreae, A.; Kietzmann, M.; Lenarz, T.: *In-vivo*-Untersuchungen zur Verträglichkeit von Magnesiumlegierungen als Grundlage für die Entwicklung von biodegradierbaren Stents für die Nasennebenhöhlen; 9. Jahrestagung der Norddeutschen Gesellschaft für Otorhinolaryngologie und zervikofaciale Chirurgie, 2009

17 Schumacher, S.; Stahl, J.; Niedorf, F.; Bäumer, W.;Krause, C.; Bach, Fr.-W.; Seitz, J.-M.; Kietzmann, M.: In-vitro biocompatibility testing of degradable magnesium- based alloys on murine fibroblasts L929, Naunyn-Schmiedeberg´s, Archives of Pharmacology 379 (Suppl. 1) (2009), p.70

18 Feser, K.; Kietzmann, M.; Krause, C.; Bach, Fr.-W.; Bäumer, W.: Effect of magnesium on dendritic cell function, Naunyn-Schmiedeberg´s, Archives of Pharmacology 379 (Suppl.1) (2009), p.70

19 Schumacher, S.; Stahl, J.; Niedorf, F.; Bäumer, W.; Bach, Fr.-W.; Seitz, J.-M.; Petersen, L.-J.; Kietzmann, M.: In vitro testing of biodegradable implants, J. Vet. Pharm. Ther. 32 (2009), p264-265

20 Krause, C.; Bach, Fr.-W.; Bormann, D.; Zeddies, M.; Krause, A.; Meyer-Lindenberg, A.; Windhagen, H.: Resorbierbare Marknägel auf Magnesiumbasis; Schweizer Maschinenmarkt 01/02 (2008) pp. 94-99

21 Thomann, M.; Krause, C.; Bormann, D.; von der Höh, N.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the resorbable magnesium alloys LAE442 and MgCa0,8 concerning their mechanical properties, gradient of degradati-on and bone-implant-contact after 12 month implantation in rabbit model; Biomaterials NRW - Fundamentals and Clinical Applications (2008) 107-108

23 Golovko A., Krause Ch., Hassel Th., Bach Fr.-W.: Manufacture of Small Diameter Magnesium Tubes

with the Hot Extrusion and Drawing Processes; Tube & Pipe Technology, May 2008, Vol.21, No.3. - P. 121-126

24 Golovko A., Danchenko A., Krause Ch., Bach Fr.-W.: Equal Extrusion of Magnesium Alloys with the Horizontal Press; Science papers of DonNTU: Metallurgy. – Donets'k, 2008. – Vol. 10. – P. 231-235. (Uglovoe pressovanie magnievyh splavov na gorizontal'nom presse / A.N. Golovko, V.N. Danchenko, Ch. Krause, Fr.-W. Bach // Naukovi praci DonNTU. Seriya: Metalurgiya. – Doneck, 2008. – Vip. 10. – S. 231-235.) [russisch]

25 Braun, M.; Krause, C.; Bormann, D.; Stahl, J.; Schwab, B.; Kietzmann, M.; Bach, Fr.-W.; Lenarz, T.; et al: Untersuchungen zur Biokompatibilität von Magnesiumlegierungen als degradable Implantatwerkstoffe; Biomaterialien 8(3) (2007) p. 183

26 Thomann, M.; Krause, C.; Bormann, D.; von der Höh, N.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Vergleich der resorbierbaren Magnesiumlegierungen LAE442 und MgCa0,8 bezüglich der Degradation und Biokompatibilität im Zeitraum von 12 Monaten; Biomaterialien 8(3) (2007) p. 182

27 Meyer-Lindenberg, A.; Krause, A.; Krause, C.; Bormann, D.; Windhagen, H.: Entwicklung der mechanischen Eigenschaften von degradablen intramedul-lären Implantaten auf Magnesiumbasis nach unterschiedlicher Implantationsdauer; Biomaterialien 8(3) (2007) p. 180

28 Hassel Th., Golovko A., Krause Ch., Bach Fr.-W.: Using The Hot Extrusion and Drawing Processes for Producing the Tubes off Magnesium-Calcium Alloys for Medicine; Proc. of International Conference "Advances in metallurgical processes and materials", Dnipropetrovsk: Porogy, 2007. – P. 260-271.

29 Golovko A., Krause Ch., Hassel Th., Bach Fr.-W.: Manufacture of Small Diameter Magnesium Tubes with the Hot Extrusion and Drawing Processes; Proc. of Int. Conference "Tube Ukraine 2007 – Modern production trends for tubes & pipes – welded, seamless & non-ferrous", ITA, 2007. – P. 280-290

30 Bach, Fr.-W., Hassel, Th., Golovko, A., Hackenbroich, Ch., Meyer-Lindenberg, A.: Resorbierbare Implantate aus Magnesium durch Mikrolegieren mit Calcium, deren Verarbeitung und Eigenschaften; Biomaterialien 6. Jahrgang; Heft 3; Okt. 2005; S. 163.
zusammen mit Teilprojekt R6

31 Bach, Fr.-W., Hassel, Th., Bormann, D., Kucharski, R.: Elektrochemisch induzierte Ab-scheidung von Calciumphosphat auf der Oberfläche von kompakten und zellularen Struk-turen aus Magnesiumlegierungen, Biomaterialien 6. Jahrgang; Heft 3; Okt. 2005; S. 162.
zusammen mit Teilprojekt R2

32 Bach, Fr.-W., Hassel, Th., Golovko, A.N.: The influence of the chemical composition and extrusion parameters on the mechanical properties of thin walled tubes made from mag-nesium – calcium – alloys; Modern Problems of Metalurgy; Vol.: 8; 2005; p 379-384

33 Bach, Fr.-W., Hassel, Th., Krause, Ch., Wilk, P.: Corrosion Protection and Repassivation after the Deformation of Magnesium Alloys Coated with a Protective Magnesium Flouride Layer, Magnesium Technology 2005, ISBN: 0-87339-582-4, from the 2005 TMS Annual Meeting held in San Francisco, California, February 13-17, 2005., pp. 485-491

34 Bach, Fr.-W., Hassel, Th.: Herstellung und Deformationsanalyse zur Qualifizierung einer Schutzschicht aus Magnesiumfluorid zur gesteuerten Degradation von Implantatlegierun-gen auf Magnesiumbasis; Biomaterialien 6. Jahrgang; Heft 3; Okt. 2005; S. 161

35 Krause, A., Hackenbroich, Ch., von der Höh, N., Wagner, S., Bormann, D., Hassel, Th., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Seltene Erden-haltige Magnesiumlegierungen als degradable, intramedulläre Implantate in Kaninchentibiae. Jahrestagung der deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 7. und 8. Oktober 2005, Würzburg, Biomaterialien, 6(3), 190.
zusammen mit Teilprojekt R2, R6

36 Meyer-Lindenberg A., Krause A., Hassel Th., Bormann D., von der Höh N., Windhagen H., Hackenbroich Ch.: Experimentelle Untersuchungen zu degradablen metallischen Osteosynthese-Materialien auf Magnesiumbasis. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese, Veterinärmedizin, 30.9. - 2.10.2005, Hannover
zusammen mit Teilprojekt R2, R6

37 Bach Fr.-W., Golovko A.N., Hassel Th.: Characteristic Features of Mg-Ca Alloy Tubes Ex-trusion by Vertical Hydraulic Press, Metalurgical and Mining Industry; 2005; Nr.1; p 48-51

38 Witte, F., Podolsky, C., Hassel, T., Lucas, A.:Fertigung von Magnesium-Implantaten. wt Werkstatttechnik online 11/12-2004, S. 692-696,Springer-VDI-Verlag, Düsseldorf, 2004 (b.) wesentliche Fachkongresse
zusammen mit Teilprojekt R4

39 Hassel, Th., Bach, Fr.-W., Golovko, A., Krause, Ch.: Nutzung elektrochemischer Messmethoden zur Untersuchung des Degradationsverhaltens von resorbierbaren Magnesiumlegierungen für die Implantattechnik 15.09.2005; Seminar moderne elekt-rochemische Messmethoden; BAM-Berlin

40 Denkena, B., Podolsky, C., Lucas, A., Hassel, T., Witte, F., Palm, O., Hurschler, C.: Proc-essing of degradable implants made of magnesium alloys, Biomaterialien, 6. Jahrgang, Ausgabe 3, Oktober 2005, München 2005
zusammen mit Teilprojekt R4

41 Denkena, B., Podolsky, C., Lucas, A., Hassel, T., Witte, F., Palm, O., Hurschler, C.: Pro-cessing of degradable implants made of magnesium alloys; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V.,7.-8. Oktober 2005, Würzburg
zusammen mit Teilprojekt R4

42 F. Witte, O. Palm, B. Denkena, C. Podolsky, A. Lucas, T. Hassel, C. Hurschler: Process-ing of surgical implants made of magnesium alloys; 19th European Conference on Bio-materials, September 11-15, 2005, Sorrento, Italy
zusammen mit Teilprojekt R4

43 Witte F., Palm O., Denkena B., Podolsky C., Lucas A., Hassel T., Hurschler C.: Die me-chanische Bearbeitung und Testung von degradablen Magnesiumschrauben, DGOOC 19-22. Oktober 2005, Berlin
zusammen mit Teilprojekt R4

44 Hassel, Th., Bach, Fr.-W., Golovko, A., Krause, Ch.: Investigation of the mechanical properties and the corrosion behaviour of low alloyed magnesium -calcium alloys for use as absorbable biomaterial in the implant technique COM 2006, 45th Conference of Metallurgists held in conjunction with the 36th Annual Hydrometallurgy Meeting and the 17th International ICSOBA Symposium being held October 1st to 4th, 2006, in Montréal, Québec, Canada

45 Hassel, Th., Bach, Fr.-W., Krause, Ch.: Influence of the alloy composition on the me-chanical and electrochemical properties of binary Mg – Ca – alloys and its corrosion behaviour in solutions at

different chloride concentrations.; Veröffentlichung bei der Internationalen Konferenz 6.-9. November 2006 DGM Magnesium 2006 – Dresden

46 Hassel, Th., Bach, Fr.-W., Golovko, A.: Production and properties of small tubes made from MgCa0,8 for application as stent in biomedical science.; Veröffentlichung bei der Internationalen Konferenz 6.-9. November 2006 DGM Magnesium 2006 – Dresden

47 Meyer-Lindenberg A., Krause A., Krause Ch., Bormann D., Hassel Th., Windhagen H., Hackenbroich Ch.: Untersuchungen zu degradablen metallischen Ostheosynthesema-terialien auf Magnesiumbasis im Kaninchenmodell; Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Kleintiermedizin, September 2006
zusammen mit Teilprojekt R2, R6

48 Krause Ch., Krause A., Hassel Th., Hackenbroich Ch., Bach Fr.-W., Windhagen H., Meyer-Lindenberg A.: Mechanical properties of degradable magnesium implants in de-pendence of the implantion duration. 45. Conference of Metallurgists, 1.-4. Oktober 2006, Montreal, Kanada
zusammen mit Teilprojekt R6

Veröffentlichungen Teilprojekt R6 - Degradable Knochenimplantate

Wissenschaftliche Zeitschriften:

1 Bach, Fr.-W. , D. Bormann, R. Kucharski, S. Besdo, Ch. Hackenbroich, F. Thorey und A. Meyer-Lindenberg: Wlasnosci resorbowalnych, metalicznych implantow kostnych. Engineering of Biomaterials, 2006, 56/57, 56-60

2 Bach, Fr.- W. , D. Bormann, R. Kucharski, M. Jendras, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich, A. Krause, A. Meyer-Lindenberg: Resorbowalne, metaliczne implanty kostne. Orthopedic Quarterly, 2006, 2/2006, 105-110

3 Hackenbroich, Ch., Wagner, S., Thorey, F., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Suitability of permanent probe implants for the measurement of intramedullary perfusion and temperature near the bone cortex: a pilot study using a rabbit model. Scandinavian Journal of Laboratory Animal Science, 34(4), 2007, S. 291-299 (IF: 0,150)

4 Hackenbroich, Ch. Wagner, S., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A: Continual measurement of intramedullary blood perfusion with laser Doppler flowmetry in intact and osteomized tibiae of rabbits, Laboratory Animals 42: 305-319, 2008 (IF 1,075)

5 Krause, Ch., Bach Fr.-W., Bormann D., Zeddies M., Krause A., Meyer-Lindenberg A., Windhagen H.: Resorbierbare Marknägel auf Magnesiumbasis; Schweizer Maschinenmarkt 01/02, 94-99, 2008

6 Thorey, F., Richter, A., Besdo, S., Hackenbroich, Ch., Meyer-Lindenberg, A.: A new bending stiffness measurement device to monitor the influence of different intramedullar implants during healing period, Technology and Health Care 16(2): 129-40, 2008

7 Thomann, M., Krause, Ch., Bormann, D., Von der Höh, N., Windhagen, H., A. Meyer-Lindenberg (2008): Comparison of the resorbable magnesium alloy LAE442 an MgCa0,8 concerning their mechanical properties, gradient degradation and bone implant-contact after 12 month implantation in rabbit model, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 40 (1-2), S. 82-88, 2009 (IF: 0.211)

8 Krause, A., Von der Höh, N., Krause, Ch., Bormann, D., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Degradation behaviour and mechanical properties of magnesium implants in rabbit tibiae, Journal of Materials Science, 2010, Vol. 45(3), S. 624 (IF: 0.768)

9 Thomann, M., von der Höh, N., Bormann, D., Rittershaus, D., Krause, Ch., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the cross sectional area, the loss in volume and the mechanical

properties of LAE442 and MgCa0.8 as resorbable magnesium alloy implants after 12 months implantation duration. Materials Science Forum, Vols. 638-642, S. 675-680, 2010 (IF: 0.399)

10 Thomann, M., Krause, Ch., Von der Höh, N., Bormann, D., Hassel, T. Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Influence of a magnesium-fluoride coating of magnesium-based implants (MgCa0.8) on degradation in a rabbit model, Journal of Biomedical Materials Research Part A, 93(4), S.1609-1619, 2010 (IF: 2.038)

11 Janning, C., Willbold, E., Vogt, C., Nellesen, J., Meyer-Lindenberg, A., Windhagen, H., Thorey, F., Witte, F.: Magnesium hydroxide temporarily enhances osteoblast activity and decreases the osteoclast number in peri-implant bone remodelling. Acta Biomaterialia, 6(5), S. 1861-1868, 2010 (IF: 3.727)

12 Meyer-Lindenberg, A.; Thomann, M.; Krause, A; Bormann, D.; von Rechenberg, B.; Windhagen, H.: Untersuchungen zum Einsatz einer Magnesiumbasislegierung als neues resorbierbares Implantatmaterial für die Osteosynthese. Kleintierpraxis, 55 (7), S. 349-363, 2010 (IF: 0.202)

13 Hackenbroich, Ch.; Wagner, S.; Thorey, F.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg A.: Suitability of permanent probe implants fort the measurement of intramedullary perfusion and temperature near the bone cortex: a pilot study using a rabbit model; Scand J Lab Anim Sci 34(4), 2007, S. 291-299

14 Besdo, D.; Besdo, S.; Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.: Problems with ultrasonic measurements of shear modules of structured media. Acta Biomater 3(5), 2007, S. 723-33

15 Thorey, F.; Richter, A.; Besdo, S.; Hackenbroich, Ch.; Meyer-Lindenberg, A.: A new bending stiffness measurement device to monitor the influence of different intramedullar implants during healing period, Technol Health Care 16(2), 2008, S. 129-40

16 Janning, C.; Willbold, E.; Vogt, C.; Nellesen, J.; Meyer-Lindenberg, A.; Windhagen, H.; Thorey, F.; Witte, F.: Magnesium hydroxide temporarily enhances osteoblast activity and decreases the osteoclast number in peri-implant bone remodelling; Acta Biomater 6(5), 2010, S. 1861-1868

17 Reifenrath, J.; Krause, A.; Bormann, D.; von Rechenberg, B.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Profound differences in the in-vivo-degradation and biocompatibility of two very similar rare-earth containing Mg-alloys in a rabbit model; Mat.-wiss. u. Werkstofftech. Vol. 41(12), 2010, S. 1054-1061

18 Reifenrath, J.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Magnesium alloys as promising degradable implant materials in orthopaedic research; Chapter 6 in Magnesium alloys – corrosion and surface treatments, Intech, 2010 ISBN: 978-953-307-972-1

19 Erdmann, N.; Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Lucas, A.; Thorey, F.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Biomechanical testing and degradation analysis of MgCa0.8 alloy screws: A comparative in vivo study in rabbits; Acta Biomaterialia 7 (2011) 1421-1428; doi: 10.1016/j.actbio.2010.10.031

20 Erdmann, N.; Bondarenko, A.; Hewicker-Trautwein, M.; Angrisani, N.: Reifenrath, J.; Lucas, A.; Meyer-Lindenberg, A.: Evaluation of the soft tissue biocompatibility of MgCa0.8 and surgical steel 316L in vivo: a comparative study in rabbits; BioMedical Engineering OnLine 2010, 9:63; doi: 10.1186/1475-925X-9-63

21 Lalk, M.; Reifenrath, J.; Rittershaus, D.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Biocompatibility and degradation behaviour of degradable magnesium sponges coated with bioglass – method establishment within the framework of a pilot study; Mat.-wiss. u. Werkstofftech. Vol. 41(12), 2010,

1025-1034; doi: 10.1002/mawe.201000704

22 Besdo, S.: Determination of dynamically adapting anisotropic material properties of bone under cyclic loading; Journal of biomechanics 44 (2011) 272-276

23 Bondarenko, A; Hewicker-Trautwein, M.; Erdmann, N.; Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of morphological changes in efferent lymph nodes after implantation of resorbable and non-resorbable implants in rabbits; BioMedical Engineering OnLine 2011, 10:32 doi:10.1186/1475-925X-10-32

24 Huehnerschulte, T. A.; Angrisani, N.; Rittershaus, D.; Bormann, D.; Windhagen, H; Meyer-Lindenberg, A.: In Vivo Corrosion of Two Novel Magnesium Alloys ZEK100 and AX30 and Their Mechanical Suitability as Biodegradable Implants; materials 2011, 4, 1144-1167; doi: 10.3390/ma4061144

25 Seitz, J.-M.; Collier, K.; Wulf, E.; Bormann, D.; Angrisani, N.; Meyer-Lindenberg, A.; Bach, F-W.: The Effect of Different Sterilization Methods on the Mechanical Strength of Magnesium Based Implant Materials; Advanced Engineering Materials 2011, Vol. 13 (12), 1146-1151 ; doi: 10.1002/adem. 201100074

26 Floerkemeier, T.; Aljuneidi, W.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Rittershaus, D.; Gottschalk, D.; Besdo, S.; Meyer-Lindenberg, A.; Windhagen, H.; Thorey, F.: Telemetric in vivo measurement of compressive forces during consolidation in a rabbit model; Technology and Health Care 2011, 19, 173-183, doi: 10.3233/THC-2011-0620

27 Hampp, C.; Ullmann, B.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Dziuba, D.; Bormann, D.; Seitz, J.-M.; Meyer-Lindenberg, A.: Research on the Biocompatibility of the New Magnesium Alloy LANd442 – An In Vivo Study in the Rabbit Tibia over 26 Weeks; ADVANCED ENGINEERING MATERIALS 2011, 9999; XX ; doi: 10.1002/adem.201180066

28 Ullmann, B.; Reifenrath, J.; Dziuba, D.; Seitz, J.-M.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: In Vivo Degradation Behavior of the Magnesium Alloy LANd442 in Rabbit Tibiae; materials 2011, 4, 2197-2218; doi: 10.3390/ma4122197

29 Angrisani, N., Seitz, J.-M., Meyer-Lindenberg, A., Reifenrath, J.: Rare earth metals as alloying components in magnesium implants for orthopaedic applications. In: New Features on Magnesium Alloys, Intech 2012, ISBN 978-953-51-0668-5

30 Waizy, H., Weizbauer, A., Maibaum, M., Witte, F., Windhagen, H., Lucas, A., Denkena, B., Meyer-Lindenberg, A., Thorey, F.: Biomechanical characterization of a degradable magnesium-based (MgCa0.8) screw. J Mat Sci: Mat Med, 2012, 23:649-655, doi 10.1007/s10856-011-4544-8.

31 Waizy, H., Weizbauer, A., Modrejewski, C., Witte, F., Windhagen, H., Lucas, A., Kieke, M., Denkena, B., Behrens, P., Meyer-Lindenberg, A., Bach, F.-W., Thorey, F.: In vitro corrosion of ZEK100 plates in Hank's Balanced Salt Solution. Bio Med Eng OnLine, 2012, 11:12, doi: 10.1186/1475-925X-11-12.

32 Huehnerschulte, T.A., Reifenrath, J., Rechenberg, B. von, Dziuba, D., Seitz, J.-M., Bormann, D., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: In vivo assessment of the host reactions to the biodegradation of the two novel magnesium alloys ZEK100 and AX30 in an animal model. Bio Med Eng OnLine, 2012, 11:14, doi: 10.1186/1475-925X-11-14.

33 Reifenrath, J., Gottschalk, D., Angrisani, N., Besdo, S., Meyer-Lindenberg, A.: Axial forces and

bending moments in the loaded rabbit tibia in vivo. Acta Vet Scand, 2012, 54:21. doi:10.1186/1751-0147-54-21.

34 Waizy, H., Seitz, J.-M., Reifenrath, J., Weizbauer, A., Bach, F.-W., Meyer-Lindenberg, A., Denkena, B., Windhagen, H.: Biodegradable magnesium implants for orthopedic applications. J Mat Sci, 2013, 49, 1:39-50, doi 10.1007/s10853-012-6572-2.

35 Dziuba, D., Meyer-Lindenberg, A., Seitz, J.-M., Waizy, H., Angrisani, N., Reifenrath, J.: Long-term in vivo degradation behaviour and biocompatibility of the magnesium alloy ZEK100 for use as biodegradable bone implant. Acta Biomater, 2013, *9(10): 8548-8560.* doi.org/10.1016/j.actbio.2012.08.028.

36 Hampp, C., Angrisani, N., Reifenrath, J., Bormann, D., Seitz, J.-M., Meyer-Lindenberg, A.: Evaluation of the biocompatibility of two magnesium alloys as degradable implant materials in comparison to titanium as non-resorbable material in the rabbit. Mat Sci Eng C, 2013, 33:317-26, doi.org/10.1016/j.msec.2012.08.046.

37 Lalk, M., Reifenrath, J., Angrisani, N., Bodarenko, A., Seitz, J.-M., Mueller, P. P., Meyer-Lindenberg, A.: Fluoride and calcium-phosphate coated sponges of the magnesium alloy AX30 as bone grafts: a comparative study in rabbits. Mat Sci: Mat Med, 2013, 24, 2:417-436, doi 10.1007/s10856-012-4812-2.

38 Waizy, H., Diekmann, J., Weizbauer, A., Reifenrath, J., Bartsch, I., Neubert, V., Schavan, R., Windhagen, H.: In vivo study of a biodegradable orthopedic screw (MgYREZr-alloy) in a rabbit model for up to 12 months. J Biomater Appl, doi: 10.1177/0885328212472215.

39 Ullmann, B., Reifenrath, J., Seitz, J.-M., Bormann, D., Meyer-Lindenberg, A.: Influence of the grain size on the in vivo degradation behaviour of the magnesium alloy LAE442. Proc Inst Mech Eng H, 2013, 227, 3:317-326, doi 10.1177/0954411912471495.

40 Denkena, B., Köhler, J., Stieghorst, J., Turger, A., Seitz, J., Fau, D.R., Wolters, L., Angrisani, N., Reifenrath, J., Helmecke, P.: Influence of stress on the degradation behavior of Mg LAE442 implant systems. SciVerse ScienceDirect, Procedia CIRP 5, 2013, 189 – 195, doi: 10.1016/j.procir.2013.01.038.

41 Reifenrath, J., Badar, M., Dziuba, D., Müller, P.P., Heidenblut, T., Bondarenko, A., Meyer-Lindenberg, A.: Assessment of cellular reactions to magnesium as implant material in comparison to titanium and to glyconate using the mouse tail model. J Appl Biomater Funct Mater, 2013, 11(2):e89-94 doi: 10.5301/JABFM.5000150.

42 Ullmann, B., Angrisani, N., Reifenrath, J., Seitz, J.-M., Bormann, D., Bach, F.-W., Meyer-Lindenberg, A.: The effects of handling and storage on magnesium based implants--first results. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2013, 33(5):3010-7. doi: 10.1016/j.msec.2013.03.034.

43 Bondarenko, A., Angrisani, N., Meyer-Lindenberg, A., Seitz, J.-M., Waizy, H., Reifenrath, J.: Magnesium-based bone implants: Immunohistochemical analysis of peri-implant osteogenesis by evaluation of osteopontin and osteocalcin expression. J Biomed Mater Res A. 2013 Jun 13. doi: 10.1002/jbm.a.34828.

44 Reifenrath, J., Angrisani, N., Erdmann, N., Lucas, A., Waizy, H., Seitz, J.-M., Bondarenko, A., Meyer-Lindenberg, A.: Degrading magnesium screws ZEK100: biomechanical testing, degradation analysis and soft-tissue biocompatibility in a rabbit model. Biomed Mater. 2013, 8(4):045012. doi: 10.1088/1748-6041/8/4/045012.

45 Reifenrath, J., Angrisani, N., Lalk, M., Besdo, S.: Replacement, refinement and reduction: necessity of standardization and computational models for long bone fracture repair in animals. J Biomed Mat Res A 2013, doi: 10.1002/jbm.a.34920.

46 Weizbauer, A., Modrejewski, C., Behrens, S., Klein, H., Helmecke, P., Seitz, J.-M., Windhagen, H., Möhwald, K., Reifenrath, J. and Waizy, H.: Comparative in vitro study and biomechanical testing of two different magnesium alloys. J Biomater Appl 2013, doi: 10.1177/0885328213506758.

47 Windhagen, H., Radtke, K., Weizbauer, A., Diekmann, J., Noll, Y., Kreimeyer, U., Schavan, R., Stukenborg-Colsman, C. and Waizy, H.: Biodegradable magnesium-based screw clinically equivalent to titanium screw in hallux valgus surgery: short term results of the first prospective, randomized, controlled clinical pilot study. BioMed Eng OnLine 2013, 12:62.

48 Hurschler, C., Windhagen, H., Correa, T., Weizbauer, A.: Neue Materialien für eine bessere Patientenversorgung. Trauma Berufskrankh 2013,15: 259-265, doi: 10.1007/s10039-013-2042-6.

Veröffentlichte Kongressbeiträge:

1 Bach, Fr.- W., D. Bormann, R. Kucharski, M. Jendras, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich, A. Krause und A. Meyer-Lindenberg: Resorbowalne, metaliczne implanty kostne. XXII Orthopädische Konferenz, 11. bis 13. Mai 2005, Bydgoszcz, Polen.

2 Besdo, S., Ch. Hackenbroich, A. Richter, F. Thorey, D. Besdo, H. Windhagen und A. Meyer-Lindenberg: In vivo measurement of the bending stiffness of rabbit tibiae during fracture healing. 39th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering, 14. bis 17. September 2005, Nürnberg, Biomedizinische Technik, 50, Supplement 1/Teil2, 818-819.

3 Hackenbroich, Ch., S. Wagner, H. Windhagen und A. Meyer-Lindenberg: Laser Doppler flowmetry: A method to continuously monitor intraosseous perfusion. 39th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering, 14. bis 17. September 2005, Nürnberg, Biomedizinische Technik, 50, Supplement 1/Teil2, 1573-1574.

4 Bach, Fr.-W., Th. Hassel, A. Golovko, Ch. Hackenbroich, A. Meyer-Lindenberg: Resorbierbare Implantate aus Magnesium durch Mikrolegieren mit Calcium, deren Verarbeitung und Eigenschaften. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 7. und 8. Oktober 2005, Würzburg, Biomaterialien, 6(3), 163.

5 Krause, A., Ch. Hackenbroich, N. von der Höh, S. Wagner, D. Bormann, Th. Hassel, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Seltene Erden-haltige Magnesiumlegierungen als degradable, intramedulläre Implantate in Kaninchentibiae. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 7. und 8. Oktober 2005, Würzburg, Biomaterialien, 6(3), 190.

6 Hackenbroich, Ch., S. Wagner, M. Peuster, F. Thorey, H. Windhagen und A. Meyer-Lindenberg: Histologische Untersuchung zur intraossalen Blutflussmessung mittels Laser-Doppler an der intakten Kaninchentibia. Jahrestagung der deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 7. und 8. Oktober 2005, Würzburg, Biomaterialien, 6(3), 228.

7 Besdo, S., Ch. Hackenbroich, F. Thorey, D. Besdo, H. Windhagen und A. Meyer-Lindenberg:

Measurement of the bending stiffness during the healing process of rabbit tibiae in vivo. First International Conference on Mechanics of Biomaterials and Tissues, 11. bis 15. Dezember 2005, Waikoloa, Hawaii, USA, Delegate manual.

8 Meyer-Lindenberg, A., Ch. Krause, D. Bormann, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich, A. Krause: Changes of the surfaces of different magnesium alloys as degradable implants during degradation in rabbit tibiae. INTERFACE BIOLOGY OF IMPLANTS, 2nd International Symposium, May 17-19, 2006, Rostock, Biomaterialien, 7(S1), S. 92.

9 Thorey F., Richter A., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: A new bending stiffness measurement device can monitor the influence of different degradable intramedullar implants during healing period. Orthopaedic research society (ORS), San Diego, CA, 2007, Transactions, Vol. 32: 950

10 Meyer-Lindenberg, A., A. Krause, C. Krause, D. Bormann, H. Windhagen: Entwicklung der mechanischen Eigenschaften von degradablen intramedullären Implantaten auf Magnesiumbasis nach unterschiedlicher Implantationsdauer; Biomaterialien 8(3), S. 180, 2007

11 Thorey, F., Besdo, S., Sturm, J., Hackenbroich, Ch., Meyer-Lindenberg, A., Windhagen, H.: Beurteilung des Einflusses degradabler intramedullärer Implantate während der Knochenheilung im Kaninchenmodell mittels eines in-vivo Biegesteifigkeitsmessinstruments. Biomaterialien 8(3), 2007, S.250

12 Meyer-Lindenberg, A., M. Thomann, A. Krause, Ch. Krause, D. Bormann, Th. Hassel, H. Windhagen: Influence of magnesium fluoride coating of degradable magnesium implants (MgCa0,8%) on the degradation behaviour. Orthopaedic research society (ORS), San Francisco, CA, Transactions, Vol.33:1701, 2008

13 Janning, C., E. Willbold, A. Meyer-Lindenberg, F. Witte: Magnesium hydroxide coating as a possible material for enhanced implant fixation in cancellous bone. Orthopaedic research society (ORS), San Francisco, CA, Transactions, Vol.33:1868, 2008

14 Thorey F., Sturm J., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich C., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: Influence of degradable intramedullar implants on fracture healing, Orthopaedic research society (ORS), San Francisco, CA, Transactions, Vol. 33:1041, 2008

15 Thomann, M., Krause, Ch., Von der Höh, N., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Flächenmessung von Implantatquerschnitten und Bestimmung des Volumenverlustes verschiedener Magnesiumlegierungen nach Implantation im Kaninchenmodell. Biomaterialien 9(1/2): 66, 2008

16 Besdo, S., Thorey, F., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Ermittlung von Materialkennwerten für Kallus durch den Vergleich von in-vivo Experimenten mit Finite-Elemente Simulationen. Biomaterialien 9 (3/4), 2008, p. 92

17 Von der Höh, N., Thomann, N., Bormann, D., Hassel, T., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Einfluss verschiedener Implantate aus Magnesiumlegierungen auf den periostalen Knochenzuwachs in der Kaninchentibia. Biomaterialien 9(1/2): 66, 2008

18 Thomann, M., Hassel, T., Bormann, D., Von der Höh, N., Krause, Ch., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Einfluss einer Magnesiumfluoridbeschichtung auf die Degradation von MgCa0,8-Implantaten in vivo. Biomaterialien 9 (3/4): 99, 2008

19 Thorey F., Besdo S., Lerch M., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: Degradable Intramedullar Implants have a Significant Influence on Fracture Healing. Orthopaedic research society (ORS), Las Vegas, CA, 2009, Transactions, Vol. 34:539

20 Thorey F., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Sturm J., Windhagen H.: In-vivo monitoring of the biomechanical influence of different degradable implants during healing period by a new bending stiffness measurement device. EFORT, 2007, Florenz - JBJS Suppl I, Vol 91-B, 2009

21 Thomann, M., von der Höh, N., Bormann, D., Rittershaus, D., Krause, C., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the cross sectional area, the loss in volume and the mechanical properties of LAE442 and MgCa0.8 as resorbable magnesium alloy implants after 12 months implantation duration. Abstracts of the International Conference on Processing and Manufacturing of advanced Materials, THERMEC´2009, 25.-29. August, Berlin, S.205

22 Janning, C., Willbold, E., Thorey, F., Meyer-Lindenberg, A., Windhagen, H., Witte, F.: Magnesium hydroxide temporarily suppresses osteoblasts activity in peri-implant bone remodeling. Abstracts of the International Conference on Processing and Manufacturing of advanced Materials, THERMEC ´2009, 25.-29. August, Berlin, S.171

23 Reifenrath, J.; Krause, A.; Bormann, D.; von Rechenberg, B.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Profound differences in the in-vivo-degradation and biocompatibility of two very similar rare-earth containing Mg-alloys in a rabbit model; Mat.-wiss. u. Werkstofftech. Vol. 41(12), 2010, S. 1054-1061

24 Lalk, M.; Reifenrath, J.; Rittershaus, D.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Biocompatibility and degradation behaviour of degradable magnesium sponges coated with bioglass – method establishment within the framework of a pilot study; Mat.-wiss. u. Werkstofftech. Vol. 41(12), 2010, 1025-1034; doi: 10.1002/mawe.201000704

25 Hampp, C.; Ullmann, B.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Dziuba, D.; Bormann, D.; Seitz, J.-M.; Meyer-Lindenberg, A.: Research on the Biocompatibility of the New Magnesium Alloy LANd442 – An In Vivo Study in the Rabbit Tibia over 26 Weeks; Advanced Engineering Materials 2011, 9999; XX ; doi: 10.1002/adem.201180066

26 Denkena, B., Köhler, J., Helmecke, P., Angrisani, N., Reifenrath, J., Rössig, C.: Magnesium as material for resorbable implant systems. Proceedings of the 9th International Conference on Magnesium Alloys and their Applications; July 2012, edited by W.J.Poole and K.U. Kainer.

27 Reifenrath, J., Roessig, C., Wolters, L., Seitz, J.-M., Helmecke, P., Angrisani, N.: Implant location strongly influences degradation and applicability of magnesium alloys for orthopaedic application. EuropCellsMat , 2013, Vol. 26. Suppl. 5, p.17, ISSN 1473-2262.

28 Bracht, K., Angrisani, N., Seitz, J.-M., Eifler, R., Weizbauer, A., Reifenrath, J.: Influence of different storage durations on the properties of degradable magnesium based implants. EuropCells Mat, 2013, Vol. 26. Suppl. 5, p. 51, ISSN 1473-2262.

29 Besdo, S., Krüger, A.K., Rössig, C., Helmecke, P., Waizy, H., Wriggers, P., Angrisani, N., Reifenrath, J.: Finite Element Study of Degradable Intramedullary Nails out of Magnesium Alloy for Ovine Tibiae. Biomed Tech (Berl). 2013 Sep 7. P.889 doi:pii: /j/bmte.2013.58.issue-s1-C/bmt-2013-4073/bmt-2013-4073.xml. 10.1515/bmt-2013-4073.

30 Wolters, L., Angrisani, N., Seitz, J.-M., Helmecke, P., Weizbauer, A., Reifenrath, J.: Applicability of Degradable Magnesium LAE442 Alloy Plate-Screw-Systems in a Rabbit Model. Biomed Tech (Berl).

2013 Sep 7. P 227 doi:pii: /j/bmte.2013.58.issue-s1-C/bmt-2013-4059/bmt-2013-4059.xml. 10.1515/bmt-2013-4059.

31 Bracht, K., Angrisani, N., Seitz, J.-M., Besdo, S., Reifenrath, J.: Influence of Heat Treatment on the Degradation Behaviour of Degradable Magnesium Based Implants. Biomed Tech (Berl). 2013 Sep 7.p 223 doi:pii: /j/bmte.2013.58.issue-s1-C/bmt-2013-4057/bmt-2013-4057.xml. 10.1515/bmt-2013-4057.

32 Helmecke, P.; Seitz, J.; Wolters, L.; Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Köhler, J.; Denkena, B.: Korrosionsverhalten von Implantatsystemen aus Magnesium LAE442 unter Last. Bionanomaterials, 2012, 13, 1-4, V 30, 38; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 01.-03. November 2012, Hamburg.

33 Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Seitz, J.-M.; Waizy, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Gasbildung und deren Analysemöglichkeiten im Verlauf der in vivo Degradation von Magnesiumlegierungen. Bionanomaterials, 2012, 13, 1-4, V 35, 43; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 01.-03. November 2012, Hamburg

34 Weizbauer, A.; Modrejewsky, C.; Behrens, S.; Klein, H.; Helmecke, P.; Seitz, J.M.; Windhagen, H.; Denkena, B.; Bach, F.-W.; Möhwald, K.; Reifenrath, J.; Waizy, H.: Biomechanische Testung und Degradationsuntersuchungen von ZEK100- und MgCa0.8-Platten nach in vitro Korrosion in Hank´s Balanced Salt Solution. Bionanomaterials, 2012, 13, 1-4, P50, 120; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 01.-03. November 2012, Hamburg.

35 Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Seitz, J.-M.; Waizy, H.; Meyer-Lindenberg, A.: In vivo Langzeituntersuchung im Kaninchenmodell über 18 Monate: Langsame Degradation und gute Biokompatibiltät der Magnesiumlegierung LAE442. Bionanomaterials, 2012, 13, 1-4, P51, 121; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 01.-03. November 2012, Hamburg.

36 Weizbauer, A., Seitz, J.-M., Werle, P., Hegermann, J., Willbold, E., Eifler, R., Windhagen, H., Reifenrath, J., Waizy, H.: In vitro Untersuchung der Magnesiumlegierung La2 bezüglich Zytotoxizität, Degradation und Gaszusammensetzung, Bionanomaterials, 2013, 14, Suppl., doi 10.1515/bnm-2013-1014. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2013, Erlangen.

Wesentliche Fachkongresse:

1 Bach, Fr.-W. , D. Bormann, R. Kucharski, S. Besdo, A. Meyer-Lindenberg: Wlasnosci resorbowalnych, metalicznych implantow kostnych. XXII Orthopädische Konferenz, 11. bis 13. Mai 2005, Bydgoszcz, Polen

2 Bach, Fr.-W., D. Bormann, R. Kucharski, M. Jendras, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich, A. Krause und A. Meyer-Lindenberg (2005): Resorbowalne, metaliczne implanty kostne. XXII Orthopädische Konferenz, 11. bis 13. Mai 2005, Bydgoszcz, Polen

3 Hackenbroich, Ch., S. Besdo, S. Wagner, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Blutfluss- und Steifigkeitsmessung während der Frakturheilung im Kaninchenmodell. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese, Veterinärmedizin (AO-Vet), 30.9. - 2.10.2005, Hannover

4 Meyer-Lindenberg, A., A. Krause, T. Hassel, D. Bormann, N. von der Höh, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich: Experimentelle Untersuchungen zu degradablen metallischen Osteosynthese-

Materialien auf Magnesiumbasis. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese, Veterinärmedizin, 30.9. - 2.10.2005, Hannover.

5 Bormann, D., Fr.-W. Bach, C. Krause, T. Plorin, A. Krause, C. Hackenbroich, N. von der Höh, A. Meyer-Lindenberg: Strukturanalyse von orthopädischen und kardiovaskulären Implantaten mittels Micro-Computertomographie. Dechema Informationstagung: Aktuelle Implantatentwicklung – Funktionalisierung von Materialien. 15. Februar 2006, Frankfurt

6 Thorey F., Windhagen H., Hackenbroich, Ch., Meyer-Lindenberg A., Besdo S., Besdo D., Wirth, CJ.: Degradable Knochenimplantate, SFB 599, Kolloquium/Workshop Soltau 2006

7 Krause, Ch., A. Krause, Th. Hassel, Ch. Hackenbroich, Fr.-W. Bach, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Mechanical properties of degradable magnesium implants in dependence of the implantion duration. 45. Conference of Metallurgists, 1.-4. Oktober 2006, Montreal, Kanada

8 Meyer-Lindenberg, A.; A. Krause, Ch. Krause, D. Bormann, Th. Hassel, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich: Untersuchungen zu degradablen metallischen Osteosynthesematerialien auf Magnesiumbasis im Kaninchenmodell. Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Kleintiermedizin, September 2006

9 Thorey, F., S. Besdo, C. Hackenbroich, D. Besdo, A. Meyer-Lindenberg, A. Richter, H. Windhagen: Ein neues 4-Punkt-Steifigkeitsinstrument ermöglicht ein Monitoring des Einflusses von degradablen intramedullären Kraftträgern auf die Knochensteifigkeit während der Knochenkonsolidierung im Tierexperiment. Vereinigung Süddeutscher Orthopäden (VSO) 2006, Baden-Baden

10 Krause, A., Ch. Krause, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: In vivo- Degradationseigenschaften und Biokompatibilität von resorbierbaren Implantaten aus MgCa0,8 im Kaninchenmodell. Gemeinsame Jahrestagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizerischen Gesellschaften für Biomedizinische Technik, 6.-9. September 2006, ETH Zürich, Schweiz

11 Hackenbroich, Ch., S. Wagner, H. Windhagen, C.J. Wirth, A. Meyer-Lindenberg: Intramedulläre Blutflussmessung im Kaninchenmodell, Industriemesse 2006, Hannover

12 Hackenbroich, Ch., A. Krause, Th. Hassel, D. Bormann, H. Windhagen, C.J. Wirth, A. Meyer-Lindenberg: Intramedulläre degradable Implantate im Kaninchenmodell. Industriemesse 2006, Hannover

13 Besdo, S., Ch. Hackenbroich, A. Richter, F. Thorey, S. Wagner, D. Besdo, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Steifigkeitsmessung während der Frakturheilung im Kaninchenmodell. Industriemesse 2006, Hannover

14 Thorey F., Richter A., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: A new bending stiffness measurement device can monitor the influence of different degradable intramedullar implants during healing period. Orthopaedic Research Society (ORS), San Diego, 2007

15 Thorey F., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Sturm J., Windhagen H.: In-vivo monitoring of the biomechanical influence of different degradable implants during healing period by a new bending stiffness measurement device, 8. EFORT-Congress, 2007, Florenz

16 Thorey F., Sturm J., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich C., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C.,

Windhagen H.: In-vivo Monitoring des biomechanischen Einflusses von verschiedenen degradablen Implantaten mittels eines neuen Steifigkeitsmessgerätes während der Knochenheilung. 55. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V., 2007, Baden-Baden

17 Thomann, M., Ch. Krause, D. Bormann, N. von der Höh, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Vergleich der resorbierbaren Magnesiumlegierungen LAE442 und MgCa0,8 bezüglich der Degradation und Biokompatibilität im Zeitraum von 12 Monaten. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 2007, Hannover

18 Thorey F., Richter A., Besdo S., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Windhagen H. Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher intramedullärer Implantate während der Knochenheilung im Kleintiermodell mittels eines neuen 4-Punkt-Biegesteifigkeitsmeßinstruments. Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie, 2007, Berlin

19 Meyer-Lindenberg, A., M. Thomann, A. Krause, Ch. Krause, D. Bormann, Th. Hassel, H. Windhagen: Influence of magnesium fluoride coating of degradable magnesium implants (MgCa0,8%) on the degradation behaviour. Orthopaedic research society (ORS), 2008, San Francisco, CA

20 Janning, C., E. Willbold, A. Meyer-Lindenberg, F. Witte: Magnesium hydroxide coating as a possible material for enhanced implant fixation in cancellous bone. Orthopaedic research society (ORS), 2008, San Francisco, CA

21 Thorey F., Sturm J., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: Influence of degradable intramedullar implants on fracture healing. Orthopaedic Research Society (ORS), 2008, San Francisco, CA

22 Thomann, M., Krause, Ch., Bormann, D., Von der Höh, N., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the resorbable magnesium alloys LAE442 and MgCa0,8 concerning their mechanical properties, gradient of degradation and bone-implant-contact after 12 month implantation in rabbit model. International Symposium on Biomaterials, Essen, März 2008

23 Thomann, M., Krause, Ch., Bormann, D., Von der Höh, N., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Flächenmessung von Implantatquerschnitten und Bestimmung des Volumenverlustes verschiedener Magnesiumlegierungen nach Implantation im Kaninchenmodell. Internationale Biomechanik- und Biomaterialtage München, 11.-12.07.2008

24 Von der Höh, N., Thomann, N., Bormann, D., Hassel, T., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Einfluss verschiedener Implantate aus Magnesiumlegierungen auf den periostalen Knochenzuwachs in der Kaninchentibia. Internationale Biomechanik- und Biomaterialtage, München, 11.-12.07.2008

25 Besdo, S; Thorey, F; Windhagen, H; Meyer-Lindenberg, A: Ermittlung von Materialkennwerten für Kallus durch den Vergleich von in-vivo Experimenten mit Finite-Elemente Simulationen, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 2008, Hamburg

26 Thomann, M., Hassel, T., Bormann, D., Von der Höh, N., Krause, Ch., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Einfluss einer Magnesiumfluoridbeschichtung auf die Degradation von MgCa0,8-Implantaten in vivo, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 2008, Hamburg

27 Thomann, M., Krause, Ch., Von der Höh, N, Krause, A., Bormann, D., Hassel, T., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: In vivo-Degradationsverhalten von beschichteten Leichtmetallimplantaten aus einer calciumhaltigen Magnesiumlegierung; Ranshofener Leichtmetalltage, Österreich, 2008

28 Thorey F., Richter A., Besdo S., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: A new bending stiffness measurement device can monitor the influence of different degradable intramedullar implants during healing period. 9. EFORT-Congress, Nizza, 2008

29 Besdo, S. et al: Ein phänomenologisches Stoffgesetz für die Entwicklung von elastischen Konstanten des Knochens. Jahrestagung der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik, 2008

30 Thorey F., Besdo S., Lerch M., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: Degradable Intramedullar Implants have a Significant Influence on Fracture Healing. Orthopaedic Research Society (ORS), 2009, Las Vegas

31 Thomann, M., von der Höh, N., Bormann, D., Krause, C., Windhagen, H., Rittershaus, D., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the cross sectional area, the loss in volume and the mechanical properties of LAE442 and MgCa0.8 as resorbable magnesium alloy implants after 12 months implantation duration. International Conference on Processing and Manufacturing of advanced Materials, THERMEC´2009, 25.-29. August, Berlin

32 Janning, C., Willbold, E., Thorey, F., Meyer-Lindenberg, A., Windhagen, H., Witte, F.: Magnesium hydroxide temporarily suppresses osteoblasts activity in peri-implant bone remodeling. International Conference on Processing and Manufacturing of advanced Materials, THERMEC´2009, 25.-29. August, Berlin

33 Lerch M., Sturm J., Besdo S., Meyer-Lindenberg A., Windhagen H., Thorey F.: Knochenheilung und periimplantäre Untersuchungen von degradablen intramedullären Implantaten im Tiermodell, Norddeutscher Orthopädenkongress, 2009, Hamburg

34 Lerch M., Thorey F., Sturm J., Besdo S., Meyer-Lindenberg A., Windhagen H.: Biomechanischer Einfluss unterschiedlicher intramedullärer Implantate während der Knochenheilung im Kleintiermodell. 57. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V., 30.04.2009, Baden-Baden

35 Hühnerschulte, A., Krause, A., Krause, Ch., von der Hoeh, N., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the biomechanical properties of the magnesium alloys ZEK100, AX30, LAE442 and MgCa0.8 after 3 and 6 months implantation in rabbit tibiae. 22nd European Conference on Biomaterials, 08.-12.09.2009, Lausanne, CH

36 Uhlenbrok, M., von Rechenberg, B., von der Höh, N., Bormann, D., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Bone remodelling activity of MgCa-implants and fluoride coated MgCa-implants in comparison to titanium. Bone-Tec 2009, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 8.-10. Oktober 2009, Hannover

37 Bondarenko, A; Hewicker-Trautwein, M; Erdmann, N; Angrisani, N; Meyer-Lindenberg, A: Comparative study of morphological changes in efferent popliteal lymphnodes after implantation of resorbable magnesium alloy implants in rabbits. 12th International and Interdisciplinary Symposium: Biomaterials and Biomechanis: Fundamentals and Clinical Applications, 2010, Essen

38 Lerch, M., Angrisani, N., Besdo, S., Meyer-Lindenberg, A., Windhagen, H., Thorey, F.: Analyzing the influence of degradable implants on bone healing with µ-Computertomography (µ-CT) and a validated bending stiffness device. 11. EFORT-Congress, 2010, Madrid

39 Reifenrath, J.; Thomann, M.; Bormann, D.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Polychrome sequence labeling for the investigation of bone remodeling activity of different magnesium alloys; Abstracts bone-tec 2010, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 7.-10. Oktober 2010, Hannover

40 Rittershaus, D.; Huehnerschulte, T. A.; Angrisani, N.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Continuous in-vivo evaluation of degradation behaviour and biocompatibility of the magnesium alloy ZEK100 by use of in-vivo micro computed tomography; Abstracts bone-tec 2010, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 7.-10. Oktober 2010, Hannover

41 Hampp, C.; Rittershaus, D.; Reifenrath, J.; Bormann, D.; Seitz, J.; Meyer-Lindenberg, A.: In-vivo research on the biocompatibility of the new magnesium alloy LANd442 on the basis of imaging procedures; Abstracts EuroBioMat 2011, European Symposium on Biomaterials, 13.-14. April 2011, Jena

42 Ullmann, B.; Reifenrath, J.; Rittershaus, D.; Seitz, J.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: In vivo degradation behaviour of the new magnesium alloy LANd442 during two and six months implantation in rabbit tibiae; Abstracts EuroBioMat 2011, European Symposium on Biomaterials, 13.-14. April 2011, Jena

43 Rittershaus, D.; Angrisani, N.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Disadvantageous in-vivo Degradation Behaviour and Biocompatibility of the Promising Resorbable Orthopaedic Implant Magnesium Alloy AL33; Abstracts EuroBioMat 2011, European Symposium on Biomaterials, 13.-14. April 2011, Jena

44 Reifenrath, J.; Gottschalk, D.; Besdo, S.; Meyer-Lindenberg, A.: Telemetrische Untersuchung der in-vivo unter Belastung auftretenden Axialkräfte und Biegemomente an der Kaninchentibia; 7. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik, 19.-21. Mai 2011, Murnau

45 Erdmann, N.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Lucas, A.; Waizy, H.; Thorey, F.; Meyer-Lindenberg, A.: In Vivo Evaluation of the Holding Power of Degradable Magnesium Calcium Alloy Screws and Surgical Steel Screws in rabbit Tibiae; 12th EFORT Congress 2011, 1.-4. June 2011, Kopenhagen

46 Huehnerschulte, A.; Seitz, J.; Angrisani, N.; Rittershaus, D.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.; Ullmann, B.: Assessment of the in vivo corrosion of two novel magnesium alloys ZEK100 and AX30 utilising µ computed tomography; 1st European Congress of Applied Biotechnology, 25.-29- September 2011, Berlin

47 Ullmann, B.; Reifenrath, J.; Seitz, J.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Influence of the grain size on the in vivo degradation behaviour of the magnesium alloy LAE 442; 1st European Congress of Applied Biotechnology, 25.-29- September 2011, Berlin

48 Reifenrath, J.; Müller, P. P.; Rittershaus, D.; Badar, M.; Heidenblut, T.; Meyer-Lindenberg, A.: Magnesium as Degradable Implant Material – Tissue Response in a Mouse Tail Model; Abstracts bone-tec 2011, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 12.-15. Oktober 2011, Hannover

49 Lalk, M.; Reifenrath, J.; Seitz, J.; Angrisani, N.; Meyer-Lindenberg, A.: Fluoride Coated Sponges of the Magnesium Alloy AX30 as Bone Grafts: An In-vivo Study in Rabbits; Abstracts bone-tec 2011, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 12.-15. Oktober 2011, Hannover

50 Hampp, C.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Bormann, D.; Seitz, J.; Meyer-Lindenberg, A.: Untersuchung der Biokompatibilität von degradablen Magnesiumlegierungen im Vergleich zu Titan im Kaninchenmodell; BIOmaterialien Abstracts 2011, 12, 1-4, BMV 40, 51; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 10.-12. November 2011, Gießen

51 J. Reifenrath, D. Gottschalk , W. Aljuneidi, N. Von der Höh, T. Flörkemeyer, S. Besdo, A. Meyer-

Lindenberg, Neue telemetrische Messmethode zur Erfassung der in-vivo unter Belastung an der Kaninchentibia auftretenden Kräfte, Jahrestagung der deutschen Gesellschaft für Biomechanik, Münster, 14.-16.Mai 2009

52 N. von der Hoeh, Comparison of the in vivo degradation progress of solid magnesium alloy cylinders and screw-shaped magnesium alloy cylinders in a rabbit model, Thermec, Berlin, 25.-29 August 2009

53 D. Rittershaus, Comparison of the in vivo degradation progress of solid magnesium alloy cylinders and screw-shaped magnesium alloy cylinders in a rabbit model, Thermec, Berling, 25.-29. August 2009

54 M. Uhlenbrok, Histomorphometrical analysis of the bone remodelling activity after implantation of conventional and magnesium based implants, 3rd International Symposium "Interface Biology of Implants", Rostock, 13.-15. Mai 2009

55 N. Erdmann, Vergleichende Untersuchung zur Biokompatibilität von MgCa0.8 und chirurgischem Stahl 316L: Eine in vivo Studie am Kaninchen, 12th International Essen Symposium, Essen, 17.-19 März 2010

56 J. Reifenrath, New telemetric method for bending force measurement in the rabbit tibia in vivo, 12th International Essen Symposium, Essen, 17.-19 März 2010

57 A. Bondarenko, Comparative study of morphological changes in efferent popliteal lymph nodes after implantation of resorbable magnesium alloy implants in, 12th International Essen Symposium, Essen, 17.-19 März 2010

58 D. Rittershaus, In-vivo monitoring of forces in the loaded rabbit tibia via telemetry as a tool for enhanced implant construction, 11. EFFORT Congress, Madrid, 2.-5. Juni 2010

59 J. Reifenrath, Magnesium as degradable implant material - Tissue response in a mouse tail model, International Bone-Tissue-Engineering Congress 2011, Hannover, 12.-15. Oktober

60 Lalk, M.; Reifenrath, J.; Seitz, J.; Angrisani, N.; Meyer-Lindenberg, A.: Fluoride Coated Sponges of the Magnesium Alloy AX30 as Bone Grafts: An In-vivo Study in Rabbits; Abstracts bone-tec 2011, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 12.-15. Oktober 2011, Hannover

61 Hampp, C.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Bormann, D.; Seitz, J.; Meyer-Lindenberg, A.: Untersuchung der Biokompatibilität von degradablen Magnesiumlegierungen im Vergleich zu Titan im Kaninchenmodell; BIOmaterialien Abstracts 2011, 12, 1-4, BMV 40, 51; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 10.-12. November 2011, Gießen

62 Bondarenko, A.; Angrisani, N.; Meyer-Lindenberg, A.; Seitz, J.; Waizy, H.; Reifenrath, J.: Magnesium-based resorbable implants: alteration of osteopontin and osteocalcin expression in periimplant bone; Abstracts 4th International Symposium Interface Biology of Implants, 9.-11. May 2012, Warnemünde

63 Lalk, M.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Bondarenko, A.; Seitz, J.-M.; Mueller, P.P.; Meyer-Lindenberg, A.: In vivo biocompatibility of fluoride and calcium phosphatic coated degradable magnesium sponges in rabbit femurs; Abstracts 4th International Symposium Interface Biology of Implants, 9.-11. May 2012, Warnemünde

64 Denkena, B.; Köhler, J.; Helmecke, P.; Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Rössig, C.: Magnesium as

material for resorbable implant systems; 9th International Conference on Magnesium Alloys and their Applications, Vancouver, 8.-12-Juli 2012

65 Weizbauer A., Waizy H., Maibaum M., Witte F., Lucas A., Denkena B., Thorey F. Einfluss der Korrosion auf die Schrauben-Knochen-Verankerung. Eine biomechanische Charakterisierung degradabler Magnesium-Calcium-Schrauben. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 10.11-12.11.2011, Gießen

66 Waizy H., Modrejewski C., Lucas A., Denkena B., Weizbauer A., Windhagen H., Thorey F. Degradierbare Plattengeometrien aus Magnesiumlegierungen – die standartisierte Herstellung und biomechanische Charakterisierung nach ISO9585. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 10.11-12.11.2011, Gießen

67 Weizbauer A., Modrejewski C., Behrens S., Klein H., Helmecke P., Seitz J.-M., Windhagen H., Waizy H. In vitro Untersuchung von ZEK100 und MgCa0.8 Platten. Jahrestagung Norddeutsche Orthopäden- und Unfallchirurgenvereinigung e.V., 14.06.-16.06.2012, Hamburg

68 Waizy, H.; Windhagen, H.: Degradierbare Platten- und Schraubengeometrien aus Magnesiumlegierungen – eine biomechanische Charakterisierung. Jahreskongress der Deutsch-Österreichischen-Schweizerischen Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin, 22.-23. Juni 2012, Salzburg.

69 Denkena, B.; Köhler, J.; Helmecke, P.; Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Rössig, C.: Magnesium as material for resorbable implant systems. 9th International Conference on Magnesium Alloys and their Applications; 8.-12. July 2012, Vancouver.

70 Reifenrath, J.; Angrisani, N: Möglichkeiten und Grenzen des Kaninchens als Tiermodell für orthopädische Fragestellungen. GV-SOLAS 2012, 50. Wissenschaftliche Tagung der Gesellschaft für Versuchstierkunde und 14. Fortbildungsveranstaltung der IGTP; 12.-14. September 2012, Aachen.

71 Rössig, C.; Angrisani, N.; Evaluation of degradation and biocompatibility of an intramedullary nailing system made of the alloy LAE442 in sheep. Euro BioMAT, Weimar 2013; European Symposium on Biomaterials and Related Areas, 23.-24.April 2013, Weimar.

72 Hering, B.; Helmecke, P.; Köhler, J.; Denkena, B.: The influence of machining on residual stresses and corrosion behavior of MgLa2 osteosynthesis plates. Biomed Tech 2013 ,58 (Suppl.1) doi 10.1515/bmt-2013-4058; BMT - Biomedizinische Technik 19. - 21. September 2013 Im Grazer Congress, Graz.

73 Helmecke, P.; Ezechieli, M.; Becher, C.; Köhler, J.; Denkena B.: Resorbable interference screws made of magnesium based alloy. Biomed Tech 2013, 58 (Suppl.1) doi 10.1515/bmt-2013-4074; BMT - Biomedizinische Technik 19. - 21. September 2013 Im Grazer Congress, Graz.

74 Wolters, L.; Angrisani, N.; Seitz, J.; Helmecke P.; Weizbauer, A.; Reifenrath J., Applicability of degradable magnesium LAE442 alloy plate-screw-systems in a rabbit model. Biomed Tech 2013 58 (Suppl.1) doi 10.1515/bmt-2013-4059, BMT - Biomedizinische Technik 19. - 21. September 2013 Im Grazer Congress, Graz.

75 Besdo, S.; Krüger, A.-K.; Rössig, Ch.; Helmecke, P.; Waizy; H., Wriggers, P.;Angrisani. N.; Reifenrath, J.; finite element study of degradable intramedullary nails out of magnesium alloy for ovine tibiae. Biomed Tech 2013 58 (Suppl.1) doi 10.1515/bmt-2013-4073, BMT - Biomedizinische Technik 19. - 21. September 2013 Im Grazer Congress, Graz.

76 Bracht, K.; Angrisani, N.; Seitz, J.; Besdo, S.; Reifenrath; J., influence on heat treatment on the degradation behaviour of degradable magnesium based implants. Biomed Tech 2013, 58 (Suppl.1) doi 10.1515/bmt-2013-4057, BMT - Biomedizinische Technik 19. - 21. September 2013 Im Grazer Congress, Graz.

77 Bracht, K., Angrisani, N., Seitz, J.-M., Eifler, R., Weizbauer, A., Reifenrath, J.: Influence of different storage durations on the properties of degradable magnesium based implants. European Cells and Materials, 2013, 26/Suppl. 5: 17.

78 Besdo, S., Krüger, A.-K., Degener, L., Rössig, C., Helmecke, P., Waizy, H., Wriggers, P., Angrisani, N., Reifenrath, J.: Degradation of intramedullary nails made of LAE442. ICBT, Hannover, 2013, p 73-74.

79 Reifenrath, J.: Suitable in vivo µ-computed tomographical and histological methods for the evaluation of Mg-based implant materials. ICBT, Hannover, 2013, p 82.

Monographien:

1 Richter, A.: Parametrisierung einer Finite-Elemente-Methode (FEM) der Knochenheilung: in-vivo Steifigkeitserfassung an der heilenden Kaninchentibia, Dissertation, Medizinische Hochschule Hannover.

2 Heitmann, S. (2008): Messung des intraossalen Blut- und Plasmaflusses im gesunden und im heilenden Knochen mittels Laser-Dopplerflussmessung zur Bestimmung der Klärfunktion. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover

3 Krause, A. (2008): Untersuchung der Degradation und Biokompatibilität von degradablen, intramedullären Implantaten auf Magnesiumbasis im Kaninchenmodell. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

4 Thomann, M. (2008): Untersuchungen zur Degradation und Biokompatibilität von intramedullären Implantaten auf Magnesiumbasis im Kaninchenmodell - Prüfung der Degradation im Langzeitversuch und Untersuchung des Einflusses einer Fluoridbeschichtung, Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

5 Janning, C. (2008): Auswirkungen eines Magnesiumkorrosionsproduktes (Mg(OH)2) aus degradierbaren Magnesiumimplantaten auf den umliegenden, spöngiösen Knochen im Kaninchenmodell, Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover.

6 Erdmann, N.: Untersuchung zur Entwicklung der Haltekraft von degradablen Schrauben aus einer Magnesiumbasislegierung (MgCa0,8) nach ossärer Implantation im Vergleich zu Stahlschrauben (S316L) sowie zu deren Biokompatibilität im periimplantären Weichteilgewebe im Kaninchenmodell; Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2010

7 Schäfer, M.: Vergleichende histologische Untersuchungen von intramedullären Implantaten auf Magnesiumbasis im Kaninchenmodell; Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2011

8 Hühnerschulte, T. A.: Untersuchungen zur in vivo Biodegradation und Biokompatibilität der beiden

neu hergestellten Magnesiumlegierungen AX30 und ZEK100 im Kaninchenmodell; Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2011

9 Hampp, C: Degradation und Biokompatibilität der neuen Magnesiumlegierung LANd442 im Vergleich zu LAE442 und der nicht degradablen Titanlegierung Ti6Al4V-Eli nach intramedullärer Implantation in die Kaninchentibia

10 Ullmann, B.: Qualitätssicherung in der Grundlagenforschung – vergleichende in vitro und in vivo Untersuchungen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Oberfläche und die Struktur von Magnesiumbasislegierungen; Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

11 Lalk, M.: Vergleichende Untersuchungen zur Degradation und Biokompatibilität von fluorid- und keramikbeschichteten Magnesiumschwämmen im Kaninchen-modell; Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2012

Preise:

1 1. Poster-Preis:
Bach, Fr.-W., D. Bormann, R. Kucharski, M. Jendras, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich, A. Krause und A. Meyer-Lindenberg (2005): Resorbowalne, metaliczne implanty kostne. XXII Orthopädische Konferenz, 11. bis 13. Mai 2005, Bydgoszcz, Polen

2 2. Preis Poster Award:
Thomann, M., Krause, Ch., Bormann, D., Von der Höh, N., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the resorbable magnesium alloys LAE442 and MgCa0,8 concerning their mechanical properties, gradient of degradation and bone-implant-contact after 12 month implantation in rabbit model. International Symposium on Biomaterials, Essen, März 2008

3 Hans-Hellmann-Gedächtnispreis für die beste Dissertation zu einem grundlagenorientierten Thema:
Thomann, M. (2008): Einfluss der Oberflächenbearbeitung von resorbierbaren Knochenimplantaten aus Magnesium-Calcium-Legierungen auf das Degradationsverhalten im Kaninchenmodell, Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

Veröffentlichungen Teilprojekt R7 - Magnesiumgeflechte

Referierte Publikationen:

1 Tudorache, I.; Kostin, S.; Meyer, T.; Teebken, O.; Bara, C.; Hilfiker, A.; Haverich, A.; Cebotari, S.: Viable Vascularized Autologous Patch for Transmural Myocardial Reconstruction; In: European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, Vol. 36, 2009, S. 306-311

2 Baraki, H.; Tudorache, I.; Braun, M.; Hoffler, K.; Gorler, A.; Lichtenberg, A.; Bara, C.; Calistru, A.; Brandes, G.; Hewicker-Trautwein, M.; Hilfiker, A.; Haverich, A.; Cebotari, S.: Orthotopic replacement of the aortic valve with decellularized allograft in a sheep model; In: Biomaterials Vol. 30, 2009, S. 6240-6246

Kongressbeiträge:

15 M. Weidling, S. Besdo, T. Schilling, M. Bauer, T. Hassel, A. Haverich, P. Wriggers
Finite element simulation of myocardial stabilising structures and development of new designs
Dreiländertagung der Deutschen, Schweizerischen und Österreichischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik, 19.-21.9.2013, Graz, Österreich

14 M. Bauer, Ch. Biskup, T. Schilling, A. Havberich, Fr.-W. Bach, H.J. Maier, T. Hassel
Influence of shot peening on surface roughness and in-vitro load cycles of magnesium alloys
Dreiländertagung der Deutschen, Schweizerischen und Österreichischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik, 19.-21.9.2013, Graz, Österreich

13 Bauer M, Hassel T, Biskup C, Hartung D, Schilling T, Weidling M, Wriggers P, Wacker F, Bach FW, Haverich A.
Geometric adaption of resorbable myocardial stabilizing structures based on the magnesium alloys LA63 and ZEK100 for the support of myocardial grafts on the left ventricle.
Biomed Tech (Berl). 2012 Sep 6. doi:pii: /j/bmte.2012.57.issue-s1-S/bmt-2012-4214/bmt-2012-4214.xml. 10.1515/bmt-2012-4214.

12 Hartung D, Schilling T, Tudorache I, Cebotari S, Kaufeld T, Hinz C, Biskup C, Hassel T, Bach FW, Wacker F, Haverich A
Magnetresonanztomographie (MRT) zur Beurteilung von dezellularisierten Aortenprothesen im Großtiermodell.
Fortsch Röntgenstr 2012; 184:S27.

11 Hinz C , Schilling T, Kaufeld T, Meyer T, Mogaldea A, Tudorache I, Cebotari S, Bach FW, Biskup C, Hassel T, Bauer M, Waldmann KH, Hilfiker A, Haverich A
Degradable magnesium clips for the temporarily stabilization of biological decellularized aortic allografts
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, 11.-14.4.2012, Mannheim

10 Schilling T, Biskup C, Brandes G, Hinz C, Kaufeld KT, Cebotari S, Tudorache I, Hassel T, Bach F-W, Haverich A
Stabilizing decellularized allogeneic aortic grafts by magnesium clips. First results of a large animal trial
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie, 12.-15.2.2012, Freiburg

9 Hinte, N, Biskup, C, Hassel, T, Schilling, T, Meyer, T, Haverich, A, Bach Fr-W
Stabilizing structures for the aorta replacement – Static and dynamic testing.
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (BMT) 2011, 27.-30.9.2011, Freiburg

8 N. Hinte, C. Biskup, T. Hassel, T. Schilling, T. Meyer, S. Cebotari, I. Tudorache, A. Haverich, Fr.-W. Bach
In-vitro Testung von Stützstrukturen zur Stabilisation von xenogenen Aortenprothesen im kardiovaskulären Hochdruckbereich
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (BMT) 5.-8-10.2010, Rostock-Warnemünde

7 Schilling T, Brandes G, Cebotari S, Tudorache I, Hilfiker A, Meyer T, Biskup C, Hinte N, Hassel T, Bach FW, Haverich A
Biokompatibilität von Magnesiumgittern zur Unterstützung von regenerativen Therapien in der kardiovaskulären Chirurgie
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (BMT) 5.-8-10.2010, Rostock-Warnemünde

6 Schilling, T.; Cebotari, S.; Tudorache, I.; Hilfiker, A.; Meyer, T.; Biskup, C.; Bormann, D.; Bach, Fr.-W.; Haverich, A.: Stabilizing autologous intestine vascularized cardiac patch material by magnesium alloys; In: 39th Annual Meeting German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery 2010, 14.-17. February 2010.

5 Grittner, N.; Hepke, M.; Plorin, T.; Biskup, C.; Bosse, M.; Bormann, D.; Behrens, B.A.; Bach, Fr.-W.: Extrusion of split strips for roll forming; 8th International Conference on Magnesium Alloys and their Application, Weimar, Germany, 26.-29. October 2009

4 Biskup, C.; Hepke, M.; Grittner, N.; Hassel, T.; Bormann, D.; Hoyer, P.; Schilling, T.; Hilfiker, A.; Cebotari, S.; Tudorache, I.; Meyer, T.; Haverich, A.; Bach, Fr.-W.: Testing of stabilising structures made of magnesium alloys for the cardiovascular surgery; 8th International Conference on Magnesium Alloys and their Application, Weimar, Germany, 26.-29. October 2009

3 Biskup, C.; Hepke, M.; Grittner, N.; Plorin, T.; Hassel, T.; Bormann, D.; Schilling, T.; Hilfiker, A.; Cebotari, S.; Tudorache, I.; Meyer, T.; Haverich, A.; Bach, Fr.-W.: AWIJ cutting of structures made of magnesium alloys for the cardiovascular surgery; American WJTA Conference and Expo 2009, Houston, USA, 18.-19. August 2009, paper 1-A

2 Cebotari, S.; Tudorache, I.; Kostin, S.; Meyer, T.; Calistru, A.; Teebken, O.; Bara, C.; Martin, U.; Hilfiker, A.; Haverich, A.: Myocardial Replacement Using Viable Vascularized Autologous Patch; In: 7th Dutch-German Joint Meeting of the Molecular Cardiology Groups, Hamburg, Germany, 5-7

February 2009

1 Cebotari, S.; Tudorache, I.; Kostin, S.; Meyer, T.; Teebken, O.; Bara, C.; Hilfiker, A.; Haverich, A.: Viable Vascularized Autologous Patch for Transmural Myocardial Reconstruction; In: 22nd EACTS Annual Meeting, Lisbon, Portugal, 13-17 September 2008

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Veröffentlichungen Teilprojekt D1 - Funktionalisierte Mittelohrprothese

Referierte Publikationen
wissenschaftliche Zeitschriften:

1 P.P. Mueller, S. Arnold, M. Badar, D. Bormann, H. Haferkamp, A. Drynda, A. Meyer-Lindenberg, H. Hauser, M. Peuster
Vascular iron implant degradation kinetics, corrosion product localization and transcriptional response in a novel murine model. Journal of Biomedical Materials Research: Part A, accepted

2 N. Ehlert , T. Luessenhop , I. Krueger , A. Feldhoff , M. Badar , P. P. Mueller , M. Stieve , T. Lenarz, P. Behrens Nanoporous silica coatings on implant surfaces: characterization, stability, biocompatibility and drug release properties
BioNanoMaterials (2013) DOI 10.1515/bnm-2012-1001

3 N. Ehlert, P.P. Mueller, M. Stieve, T. Lenarz, P. Behrens
Mesoporous silica films as a novel biomaterial: applications in the middle ear. Chemical Society Reviews 42 (2013) 3847-3861

4 Hesse D, Badar M, Bleich A, Smoczek A, Glage S, Kieke M, et al.
Layered double hydroxides as efficient drug delivery system of ciprofloxacin in the middle ear: an animal study in rabbits.
Journal of Materials Science Materials in Medcine 24 (2013) 129-136

5 Hesse D, Smoczek A, Glage S, Ehlert N, Lußenhop T, Behrens P, et al.
Nanoporous Silica Coatings as a Drug Delivery System for Ciprofloxacin: Outcome of Variable Release Rates in the Infected Middle Ear of Rabbits.
Otology Neurotology 34 (2013) 1138-1145

6 Lensing R, Behrens P, Müller PP, Lenarz T, Stieve M.
In vivo testing of a bioabsorbable magnesium alloy serving as total ossicular replacement prostheses.
Journal of Biomaterials Applicatiom 9 (2013) 4814-4825

7 Lensing R, Bleich A, Smoczek A, Glage S, Ehlert N, Luessenhop T, Behrens P, Müller PP, Kietzmann M, Stieve M.
Efficacy of nanoporous silica coatings on middle ear prostheses as a delivery system for antibiotics: an animal study in rabbits.
Acta Biomaterialia 9 (2013) 4815-25

8 Mueller P P, Arnold S, Badar M, Bormann D, Bach F-W, Drynda A, Meyer-Lindenberg A, Hauser H, Peuster M,
Histological and molecular evaluation of iron as degradable medical implant material in a murine animal model,
Journal of Biomedical Materials Research: Part A 100A (2012) 2881-2889

9 Wöhl-Bruhn S, Badar M, Bertz A, Tiersch B, Koetz J, Menzel H, Mueller PP, Bunjes H.
Comparison of in vitro and in vivo protein release from hydrogel systems.
Journal of Controlled Release 2012;162(1):127-133

10 M. Stieve, G. Brandes, R. D. Battmer, M. Winter, M. Lenarz, T. Lenarz
A functional evaluation of ossicular replacement prostheses with different pore size: effects of conductive hearing loss on auditory brainstem response
Otology Neurotology, *eingereicht am 02.08.2010*

11 N. Ehlert, A. Hoffmann, T. Luessenhop, G. Gross, P.P. Mueller, M. Stieve, T. Lenarz, P. Behrens
Amino modified silica surfaces efficiently immobilize Bone Morphogenetic Protein 2 (BMP2) for medical purposes.
Acta Biomaterialia 7 (2011) 1772-1779

12 N. Ehlert, M. Badar, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Müller, P. Behrens
Mesoporous Silica Coatings for Controlled Release of Ciprofloxacin from Implants Journal of Materials Chemistry 21 (2011) 752-760

13 M. Badar, K. Hemmen, M. Nimtz, H. Hauser, M. Stieve, M. Stiesch, T. Lenarz, U. Möllmann, S. Vogt, M. Schnabelrauch, P.P. Mueller
Evaluation of madurahydroxylactone as a slow release antibacterial implant coating. TOBEJ 4 (2010) 263-270

14 N. Ehlert, P.P. Mueller, M. Stieve, P. Behrens
Immobilization of alkaline phosphatase on modified silica coatings
Microporous and Mesoporous Materials 131 (2010) 51-57

15 H. Mojallal, M. Stieve, I. Krueger, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
A Biomechanical Ear Model to Evaluate Middle Ear Reconstruction
International Journal of Audiology 48 (2009) 876-884

16 M. Stieve, M. Winter, R.D. Battmer, M. Lenarz, T. Lenarz
The influence of the coupling of actuation drivers of implantable hearing systems on the mechanics of the middel ear.
Cochlear Implant International 10, 3 (2009) 160-165

17 P.P. Mueller, A. Drynda, D. Goltz, R. Hoehn, H. Hauser, M. Peuster
Common gene expression signatures in the postnatal arterial duct and in stented arteries
Cardiology in the Young 19, 4 (2009) 352-359

18 M. Stieve, T. Lenarz Implantate im Mittelohrbereich - Teil 2 in Medizintechnik - Life Science Engineering, E. Wintermantel, Suk-Woo Ha, 4. überarb. u. erw. Aufl., Springer Verlag Berlin Heidelberg 2008

19 U. Reich, P.P. Mueller , E. Fadeeva , B.N. Chichkov, T. Stoever, T. Fabia, T. Lenarz, G. Reuter
Differential fine-tuning of cochlear implant material-cell interactions by femtosecond laser microstructuring, Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials 87, 1 (2008)

146-53

20 J.C. Vogt, G. Brandes, N. Ehlert, P. Behrens, I. Nolte, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve
Free BioveritÒ II implants coated with a nanoporous silica layer in a mouse ear model - a histological study
Journal of Biomaterials Applications 24, 2 (2009) 175-191

21 M. Stieve, H. Hedrich, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
Experimental middle ear surgery in rabbits: a new approach for reconstructing the ossicular chain
Laboratory Animal 43 (2009) 198-204

22 J.C. Vogt, G. Brandes, I. Krueger, P. Behrens, I. Nolte, T. Lenarz, M. Stieve
A comparison of different nanostructured biomaterials in subcutaneous tissue
Journal of Materials Science: Materials in medicine 19, 7 (2008) 2629-2636

23 M. Stieve, H. Hedrich, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
Normative data of multifrequency tympanometry in rabbits
Laboratory Animal 42 (2008) 320-325

24 C. Turck, G. Brandes, I. Krueger, P. Behrens, T. Lenarz, M. Stieve
Histological evaluation of novel ossicular chain replacement prostheses: an animal study in rabbits
Acta Oto-Laryngology 127, 8 (2007) 801-808

25 M. Stieve, H. Mojallal, B.D. Battmer, M. Winter, T. Lenarz
Multifrequency tympanometry: experimental application after implantation of ossicular replacement prosthesis in rabbits
Otology Neurotology 28, 7 (2007) 875-877

26 M. Stieve, H. Mojallal, M. Winter, R. Battmer, T. Lenarz
Normative auditory brainstem response data for hearing threshold in the rabbit
Audiology & Neurotology 11 (2006) 310-317

27 M. Stieve, B. Schwab, M. Winter, T. Lenarz
Titanium oxide ceramic as an implantation material in otosurgery: animal results and surgical technique
Laryngo-Rhino-Otologie 85, 9 (2006) 635-639

28 P.P. Mueller, T. May, A. Perz, H. Hauser, M. Peuster
Control of smooth muscle cell proliferation by ferrous iron
Biomaterials 27 (2006) 2193-2200

29 T. May, P.P. Mueller, H. Weich, N. Froese, U. Deutsch, D. Wirth, A. Kroger, H. Hauser
Establishment of murine cell lines by constitutive and conditional immortalization Journal of Biotechnology 120 (2005) 99-110

30 N. Trabandt, G. Brandes, E. Wintermantel, T. Lenarz, M. Stieve
Limitations of titanium dioxide and aluminium oxide as ossicular replacement materials: an evaluation of the effects of porosity on ceramic prostheses
Otology & Neurotology25 (2004) 682-693

Referierte Publikationen
Wesentliche Fachkongresse:

1 N.K. Prenzler, M. Stieve, P. Behrens, P.P. Müller, T. Lenarz
Layered Double Hydroxides als Drug Delivery System auf Mittelohrprothesen. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM); 1. – 3. November 2012

2 Silver Release and Antimicrobial Properties of Silver Silica Composite Films and Nanofibers,
H. Fullriede, T. Lüßenhop, S. Kittel, S. Grade, M. Badar, P.P. Müller, M. Stiesch, C. Vogt, P. Behrens, DGBM 2012, Hamburg

3 Anpassung der mechanischen Eigenschaften von Silicon für den Einsatz im Mittelohr, T. Lüßenhop, S. Besdo, L. Doniga-Crivat, P. Wriggers,P.P. Müller, Muhammad Badar, Imran Rahim, P. Behrens, DGBM 2012, Hamburg

4 M. Badar, M.D. Kieke, N. Ehlert, P. Behrens, P.P. Mueller
Layered double hydroxide as slow drug release system for medical implant material
8. Thüringer Biomaterialkolloquium (8. TBK) 2011. 15. September 2011, Zeulenroda

5 N. Ehlert, T. Luessenhop, A. Christel, A. Hoffmann, G. Gross, M. Badar, P.P Mueller, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes, I. Hlozanek, P. Behrens
Biofunctionalization of nanoporous silica
Hybrid Materials 2011, 6. – 10. März 2011, Strasbourg, Frankreich

6 T. Luessenhop, O. Kufelt, M. Badar, P.P. Mueller, P. Behrens
Polymer based antibacterial coatings for biomedical applications
Hybrid Materials 2011, 6. – 10. März 2011, Strasbourg, Frankreich

7 T. Lüßenhop, N. Wendt, M. Badar, P.P. Müller, P. Behrens, Antibacterial coatings based on quaternary ammonium salts
Jahrestagung 2011 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 10. - 12. November 2011, Gießen

8 M. Badar, M. Kieke, R. Lensing, H. Hauser, M. Stieve, P. Behrens, P.P. Müller
Layered double hydroxides als degradable Implantatbeschichtung
Jahrestagung 2011 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 10. - 12. November 2011, Gießen

9 M. Kieke, M. Badar, S. Behrens, F.-W. Bach, P.P. Müller, P. Behrens
Evaluating Layered Double Hydroxides as a novel biomaterial
Jahrestagung 2011 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 10. - 12. November 2011, Gießen

10 T. Luessenhop, N. Ehlert, O. Kufelt, P. Behrens, S. Kittel, C. Vogt, M. Badar, P.P. Mueller
Silver release and antimicrobial propertiesof silver sodalites and silver zeolite A
Jahrestagung 2010 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 18. - 20. November 2010, Heilbad Heiligenstadt

11 A. Christel, N. Ehlert, M. Badar, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Mueller, P. Behrens
Chemische Funktionalisierungen zur Einstellung des Drug Release-Verhaltens nanoporöser Silicafilme
Jahrestagung 2009 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 8. - 10. Oktober

2009, Tübingen

12 O. Kufelt, T. Lüßenhop, W. Heuer, A. Winkel, L. Ringenberg, M. Badar, P.P. Mueller, M. Stiesch, P. Behrens
Antibakterielle Polymerbeschichtungen für biomedizinische Anwendungen
Jahrestagung 2009 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 8. - 10. Oktober 2009, Tübingen

13 M. Stieve, J. Schöne, P. Behrens, T. Lenarz, P.P. Mueller
Echtzeit-Untersuchung von Entzündungsreaktionen auf bakteriell infizierten Implantaten im Mausmodell
80. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 23. - 24. Mai 2009, Rostock

14 W. Heuer, A. Winkel, L. Ringenberg, O. Kufelt, P. Behrens, M. Stiesch-Scholz
Cytotoxicity of poly-(4-vinyl-n-hexylpyridiniumbromid) as an antibacterial polymer-coating to human gingival-fibroblasts
IADR (International Association for Dental Research) General Session, 1. – 4. April 2009, Miami, (USA)

15 I. Hlozanek, N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, M. Kietzmann, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes
Covalently bound recombinant Bone Morphogenic Protein 2 on nanostructured Bioverit® II is bioactive in vivo
32. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zellbiologie, 24.-27. März 2009, Konstanz

16 O. Kufelt, P. Behrens
Polymer-based antibacterial coatings on differently modified glass surfaces
Hybrid Materials Conference, 15. -19. März 2009, Tours

17 M. Badar, N. Ehlert, A. Dötsch, M. Müsken, S. Häußler, P. Behrens, S. Lienenklaus, S. Weiss, P.P. Mueller
Real Time Imaging of Inflammatory Reactions to Implant-Associated Biofilms in a Murine Model
2nd International PhD Symposium of the Helmholtz International Research School for Infection Biology, 11. Dezember 2008

18 O. Kufelt, W. Heuer, A. Winkel, L. Ringenberg, M. Stiesch-Scholz, P.P. Mueller, P. Behrens
Polymer-based antibacterial coatings on differently modified glass surfaces,
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

19 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes, I. Hlozanek
Tailored surface functionalization of middle ear prostheses: Nanoporous silica as a basis for biofunctionalization
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

20 I. Hlozanek, N. Ehlert, P. Behrens, M. Kietzmann, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes
Einfluss von BMP-2 beschichtetem Bioverit® II auf das zelluläre Verhalten in der Kaninchenhaut
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

21 J. Schöne, N. Ehlert, H. Mojallal, T. Lenarz, P. Behrens, S. Lienenklaus, S. Weiss, W.-R. Abraham, P.P. Mueller, M. Stieve

Real time imaging of inflammatory reactions to implant-associated biofilms in the middle ear in a murine model
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

22 N. Ehlert, J. Schöne, P. Behrens, S. Leschner, S. Weiss, M. Stieve, P.P. Mueller
Imaging of bacterial infections associated with nanoporous coated implants in a murine model
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

23 N. Ehlert, P. Behrens, P.P. Mueller
Immobilization of alkaline phosphatase on glass surfaces modified with porous coatings
Nanoday, 25. September 2008, Hannover

24 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve
Immobilization of the signalling protein BMP-2: A comparison of mesoporous and amorphous silica
Nanoday, 25. September 2008, Hannover

25 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve Immobilization of the signalling protein BMP-2: A comparison of mesoporous and amorphous silica 6th International Mesostructured Materials Symposium Mesostructured Materials: Design and Opportunities, 8. - 11. September 2008, Namur (Belgium)

26 J.C. Vogt, G. Brandes, M. Stieve, P.P. Mueller, P. Behrens , N. Ehlert, I. Nolte, T. Lenarz
Nanostrukturiertes Bioverit® II als Gehörknöchelchenimplantat-Einsatz im Mausmodell
79. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 30. April - 4. Mai 2008, Bonn

27 S. Besdo, L. Doniga-Crivat, G. Brandes, D. Besdo, T. Lenarz, M. Stieve
Erstellung eines 3D-Modells des Mittelohres anhand von micro-CT und histologischen Aufnahmen
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

28 M. Stieve, H.J. Hedrich, H. Mojallal, G. Brandes, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
Ein neuer chirurgischer Zugangsweg zur Implantation von Gehörknöchelchenprothesen im Kaninchenmittelohr
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

29 J.C. Vogt, M. Stieve, N. Ehlert, D. Lindemeier, G. Brandes, H. Mojallal, T. Lenarz, P. Behrens, P.P. Mueller
Murine Modelle zur Evaluierung von neuartigen Gehörknöchelchenersatzmaterialien
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

30 N. Ehlert, P.P. Mueller, P. Behrens
Immobilisierung von alkaliner Phosphatase auf modifizierten Glasoberflächen
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

31 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve.
Immobilisierung von BMP-2 auf amorphem und nanoporösem Siliciumdioxid
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

32 P. Behrens, P.P. Mueller, C. Turck, N. Witteck, I. Krueger, G. Brandes, H. Mojallal, T. Lenarz, M. Stieve
Mesoporous solids as biomaterials. first cell culture investigations and first animal experiments
15th International Zeolite Congress, 12. - 17. August 2007, Beijing

33 P. Behrens, P.P. Mueller, N. Witteck, I. Krueger, H. Mojallal, T. Lenarz, M. Stieve
Evaluation of nanoporous glasses (CPGÒ) as biomaterials
15th International Zeolite Congress, 12. - 17. August 2007, Beijing

34 P. Behrens, P.P. Mueller, C. Turck, N. Witteck, I. Krueger, G. Brandes, H. Mojallal, T. Lenarz, M. Stieve
Nanoporous coatings for functionalized middle ear implants
Jahrestagung 2006 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 5. -8. September 2006, Essen

35 H. Mojallal, M. Stieve, C. Turck, N. Witteck, I. Krueger, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Functional evaluation of middle ear prostheses
World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2006: Imaging the Future Medicine, 27. August - 1. September 2006, Seoul

36 H. Mojallal, M. Stieve, C. Turck, N. Witteck, I. Krueger, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Functional evaluation of middle ear prostheses
MEMRO 2006: 4th International Symposium on Middle Ear Mechanics in Research and Otology, 27. - 30. Juli 2006, Zürich

37 N. Witteck, I. Krueger, P. Behrens, H. Mojallal, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Mueller
Herstellung und Untersuchung von Biomaterialien für den Einsatz im Mittelohr
77. Jahresversammlung 2006 der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 24. - 28. Mai 2006, Mannheim

38 C. Turck, M. Stieve, G. Brandes, T. Lenarz
Mikroschleifverfahren zur Beurteilung von neu entwickelten Gehörknöchelchen-prothesen im Kaninchenmittelohr
77. Jahresversammlung 2006 der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 24. - 28. Mai 2006, Mannheim

39 M. Stieve, C. Turck, P. Behrens, P.P. Mueller, G. Brandes, T. Lenarz
Biomimetische Synthese von Gehörknöchelchenprothesen: Tierexperimentelle Ergebnisse von nanostrukturierten bioaktiven Materialien
77. Jahresversammlung 2006 der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 24. - 28. Mai 2006, Mannheim

40 N. Witteck, I. Krueger, P. Behrens, F. Dimpfel, P.P. Mueller, M. Stieve, T. Lenarz, H. Mojallal, C. Turck, B. Süß
Nanoporous silica coatings and their modification
Interface Biology of Implants, 17. - 19. Mai 2006, Rostock

41 P. Behrens, P.P. Mueller, M. Stieve, T. Lenarz, I. Krueger, H. Mojallal, F. Dimpfel, C. Turck, N. Witteck, B. Süß
Biomimetische Synthese von Keramiken zum Einsatz als Knochenersatzstoffe
Innovationsforum Grenzflächenfunktionalisierung/Biointerfaces, 16. - 17. März 2006, Heilbad Heiligenstadt

42 P. Behrens, I. Krueger, Ch. Menneking, F. Dimpfel, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve, T. Lenarz
Evaluation of commercially available nanoporous glasses (CPG®) as biomaterials
18. Deutsche Zeolithtagung und Tagung des Arbeitskreises Adsorption, 1. - 3. März 2006, Hannover

43 N. Witteck, C. Menneking, P. Behrens
Polysaccharide-ceramic composites for medical applications I. Chitosan and hyaluronic acid
16th Joint Meeting of the “Netherlands Society for Glycobiology”, the “Studiengruppe Glykobiologie der Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie”, the “Groupe Lillois de Glycobiologie”, and the “Belgian Working Group for Glycosciences”, 27. - 29. Oktober 2005, Hannover

44 I. Krueger, F. Dimpfel, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve, T. Lenarz, P. Behrens
Chemische und zellbiologische Untersuchungen an mit nanostrukturiertem Siliciumdioxid beschichtetem Bioverit®II
Jahrestagung 2005 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 7. -8. Oktober 2005, Würzburg

45 P. Behrens, I. Krueger, F. Dimpfel, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve, T. Lenarz
Chemische und zellbiologische Untersuchungen an kommerziellen nanoporösen Gläsern (CPG®) im Hinblick auf ihren möglichen Einsatz als Biomaterial
Jahrestagung 2005 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 7. - 8. Oktober 2005, Würzburg

46 H. Mojallal, M. Stieve, I. Krueger, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung neuer Gehörknöchelchenprothesen aus biomimetischen Materialien
Jahrestagung 2005 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 7. - 8. Oktober 2005, Würzburg

47 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, N. Witteck, B. Borisov, C. Turck, P. Behrens, T. Lenarz
Application of Laser Doppler Vibrometry (LDV) in middle ear diagnostics and surgeries
39th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering: BMT 2005, 14. - 17. September 2005, Nürnberg

48 M. Stieve, P.P. Müller, H. Mojallal, I. Krueger, P. Behrens, T. Lenarz
In vivo und in vitro Untersuchungen zur Porosität von Gehörknöchelchenprothesen aus Titanoxidkeramik
76. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 4. - 8. Mai 2005, Erfurt

49 N. Witteck, I. Krueger, H. Mojallal, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Mueller, P. Behrens
Herstellung und Untersuchung von Biomaterialien für den Einsatz im Mittelohr
Jahrestagung der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), 11. - 14. September 2005, Düsseldorf

50 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, R. Heermann, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung neuartiger Gehörknöchelchenprothesen aus Nanomaterialien
ADANO-Herbsttagung, 14. - 16. Oktober 2004, Heidelberg

51 P. Behrens, I. Krueger, P.P. Mueller, M. Stieve, H. Mojallal, T. Lenarz
Zum Einfluss nanometerstrukturierter und nanoporöser Materialien auf das Zellwachstum
Jahrestagung 2004 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien DGBM, 8. - 9. Oktober 2004, Berlin

52 I. Krueger, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve , T. Lenarz, P. Behrens
On the way to novel nanostructured bone replacement materials: first cytological investigations of

mesoporous solids
ECM V: The Cell Biomaterial Reaction. 28. - 30. Juni 2004, Davos, Schweiz

53 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, R. Heermann, P. Behrens, T. Lenarz
Synthesis and characterization of novel nanocomposite bone replacement materials diagnostic application of laser in the ear research Neurotology, Neuro-Audiology & Skull Base Surgery Congress; 14. - 17. Mai 2004, Tehran-Iran

54 I. Krueger, P.P. Mueller, S. Gratz, T. Bargen, M. Stieve, T. Lenarz, P. Behrens
Synthesis and characterization of novel nanocomposite bone replacement materials
16. Deutsche Zeolith-Tagung, 3. - 5. März 2003, Dresden

55 M. Stieve, S. Gratz, T. Bargen, R. Heermann, P.P. Mueller, I. Krueger, T. Lenarz, P. Behrens
Entwicklung einer Gehörknöchelchenprothese aus Siliciumkeramik unter funktionellen Gesichtspunkten
5. Jülicher Werkstoffsymposium: Poröse Biomaterialien - von der Idee zur klinischen Anwendung; 30. - 31. Oktober 2003, Jülich

56 P.P. Mueller, I. Krueger, S. Gratz, T. Bargen, M. Stieve, T. Lenarz, P. Behrens
Synthesis and characterization of novel nanocomposite bone replacement materials
18th European Conference on Biomaterials, 1. - 4. Oktober 2003, Stuttgart

57 I. Krueger, P. Behrens
Biominerale als Vorbild für Biomaterialien (Thesenpapier)
1. Interdiziplinärer Kongress Junge NaturwissenschaFT UND Praxis,
11. - 13. Juni 2003, München, veröffentlicht im „Almanach junger Wissenschaftler“

Nicht-referierte wissenschaftliche Arbeiten
wissenschaftliche Zeitschriften:

1 N.K. Prenzler, M. Stieve, P. Behrens, P.P. Müller, T. Lenarz
Layered Double Hydroxides als Drug Delivery System auf Mittelohrprothesen
BioNanoMaterials (2012) 107

2 H. Fullriede, T. Lüßenhop, S. Kittel, S. Grade, M. Badar, P.P. Müller, M. Stiesch, C. Vogt, P. Behrens
Silver Release and Antimicrobial Properties of Silver Silica Composite Films and Nanofibers
BioNanoMaterials 13 (2012) 86

3 T. Lüßenhop, S. Besdo, L. Doniga-Crivat, P. Wriggers**,**P.P. Müller, M. Badar, I. Rahim, P. Behrens,
Anpassung der mechanischen Eigenschaften von Silicon für den Einsatz im Mittelohr,
BioNanoMaterials 13 (2012) 81

4 T. Lüßenhop, N. Wendt, M. Badar, P.P. Müller, P. Behrens, Antibacterial coatings based on quaternary ammonium salts
BioNanoMaterials 12 (2011) 81

5 M. Badar, M. Kieke, R. Lensing, H. Hauser, M. Stieve, P. Behrens, P.P. Müller
Layered double hydroxides als degradable Implantatbeschichtung BioNanoMaterials 12 (2011) 86

6 M. Kieke, M. Badar, S. Behrens, F.-W. Bach, P.P. Müller, P. Behrens
Evaluating Layered Double Hydroxides as a novel biomaterial
BioNanoMaterials 12 (2011) 99

7 T. Luessenhop, N. Ehlert, O. Kufelt, P. Behrens, S. Kittel, C. Vogt, M. Badar, P.P. Mueller
Silver release and antimicrobial propertiesof silver sodalites and silver zeolite A
Biomaterialien 11 (2010) 101

8 A. Christel, N. Ehlert, M. Badar, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Mueller, P. Behrens
Chemische Funktionalisierungen zur Einstellung des Drug Release-Verhaltens nanoporöser Silicafilme
Biomaterialien, *erscheint in der Sonderausgabe zur DGBM 2009*

9 O. Kufelt, T. Lüßenhop, W. Heuer, A. Winkel, L. Ringenberg, M. Badar, P. Mueller, M. Stiesch, P. Behrens
Antibakterielle Polymerbeschichtungen für biomedizinische Anwendungen
Biomaterialien, *erscheint in der Sonderausgabe zur DGBM 2009*

10 I. Hlozanek, N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, M. Kietzmann, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes
Covalently bound recombinant Bone Morphogenic Protein 2 on nanostructured Bioverit® II is bioactive in vivo
European Journal of Cell Biology 88, S1 (2009) 51

11 I. Hlozanek, N. Ehlert, P. Behrens, M. Kietzmann, T. Lenarz, G. Brandes, M. Stieve
Einfluß von rhBMP-2 beschichtetem Bioverit® II auf das zelluläre Verhalten in der Kaninchenhaut
Biomaterialien 9 (2008) 199

12 J. Schöne, P.P. Mueller, T. Lenarz, A. Dötsch, M. Müsken, S. Häusler, S. Lienenklaus, S. Weiß, N. Witteck, P. Behrens, M. Stieve
Echtzeit-Verfolgung von Entzündungsreaktionen auf implantatassoziierten Biofilmen im Mittelohr in einem murinen Modell
Biomaterialien 9 (2008) 194

13 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes, I. Hlozanek
Tailored surface functionalization of middle ear prostheses: Nanoporous silica as a basis for biofunctionalization
Biomaterialien 9 (2008) 206

14 O. Kufelt, W. Heuer, A. Winkel, L. Ringenberg, M. Stiesch-Scholz, P.P. Mueller, P. Behrens
Polymer-based antibacterial coatings on differently modified glass surfaces,
Biomaterialien 9 (2008) 198

15 P.P. Mueller
Sichtbarmachung bakterieller Infektionen auf nanoporös beschichteten Implantaten in einem murinen Modell
Biomaterialien 9 (2008) 96

16 M. Stieve, H.J. Hedrich, H. Mojallal, G. Brandes, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
A functional evaluation of ossicular replacement prosthesis with different pore size: effects of conductive hearing loss on auditory brainstem response
Biomaterialien 8, 3 (2007) 158

17 H. Mojallal, M. Stieve, N. Ehlert, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung von Mittelohrprothesen bei Kaninchen
Biomaterialien 8, 3 (2007) 159

18 S. Besdo, L. Doniga-Crivat, G. Brandes, D. Besdo, T. Lenarz, M. Stieve
Erstellung eines 3D-Modells des Mittelohres anhand von micro-CT und histologischen Aufnahmen
Biomaterialien 8, 3 (2007) 191

19 M. Stieve, H.J. Hedrich, H. Mojallal, G. Brandes, R.D. Battmer P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
Ein neuer chirurgischer Zugangsweg zur Implantation von Gehörknöchelchen-prothesen im Kaninchenmittelohr
Biomaterialien 8, 3 (2007) 193

20 J.C. Vogt, M. Stieve, N. Ehlert, D. Lindemeier, G. Brandes, H. Mojallal, T. Lenarz, P. Behrens, P.P. Mueller
Murine Modelle zur Evaluierung von neuartigen Gehörknöchelchenersatzmaterialien
Biomaterialien 8, 3 (2007) 221

21 N. Ehlert, P.P. Mueller, P. Behrens
Immobilisierung von alkaliner Phosphatase auf modifizierten Glasoberflächen
Biomaterialien 8, 3 (2007) 204

22 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve
Immobilisierung von BMP-2 auf amorphem und nanoporösem Siliciumdioxid
Biomaterialien 8, 3 (2007) 192

23 H. Mojallal, M. Stieve, C. Turck, I. Krueger, N. Witteck, B. Süß,P.P. Mueller ,P. Behrens, T. Lenarz
Functional Evaluation of Middle Ear Prostheses
World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering (IFMBE Proceedings) 4 (2006) 139-141

24 N. Witteck, I. Krueger, P. Behrens, F. Dimpfel, P.P. Mueller, M. Stieve, T. Lenarz, H. Mojallal, C. Turck, B. Süß
Nanoporous silica coatings and their modification
Biomaterialien 7, S1 (2006) 124

25 H. Mojallal, M. Stieve, I. Krueger, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz.
Funktionelle Evaluierung neuer Gehörknöchelchenprothesen aus biomimetischen Materialien
Biomaterialien 6 (2005) 240

26 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, N. Witteck, B. Borisov, C. Turck, P. Behrens, T. Lenarz
Application of Laser Doppler Vibrometry (LDV) in middle ear diagnostics and surgeries
Biomedizinische Technik 50 (2005) 1525-1526

27 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, R. Heermann, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung einer neuartigen Gehörknöchelchenprothese aus Siliciumdioxidkeramik
Biomedizinische Technik 49 (2004) 900-901

28 I. Krueger, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve , T. Lenarz, P. Behrens
On the way to novel nanostructured bone replacement materials: first cytological investigations of mesoporous solids
European Cells & Materials 7 (2004) S1: 60

Eingeladene Vorträge auf wesentlichen Fachkongressen:

1 Peter P. Mueller
Antibakterielle Wirkungen von Magnesiumimplantaten und von magnesiumhaltigen Implantatbeschichtungen
3. Workshop Neue Horizonte für metallische Biomaterialien, 28.05.2013 - 29.05.2013, Helmholtz Zentrum Geesthacht

2 M. Stieve, N. Prenzler, P. Behrens, P. Müller et al.,
Ergebnisse zur Wirksamkeit Antibiotika-beschichteter Prothesen im infizierten Mittelohr: tierexperimentelle Untersuchung eines Drug-Delivery-Systems.
83. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals- Nasen- Ohren- Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie, 17. - 20.Mai 2012, Mainz

3 M. Stieve, R. Lensing, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
Tierexperimentelle Studie zur Anwendbarkeit von Magnesium als Basismaterial für die Rekonstruktion der Gehörknöchelchenkette
Jahrestagung 2010 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 18. - 20. November 2010, Heilbad Heiligenstadt

4 N. Ehlert, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes, I. Hlozanek, P. Behrens
Biofunctionalization of mesoporous silica
21. Deutsche Zeolithtagung, 4.- 6. März 2009, Kiel

5 P.P. Mueller
Sichtbarmachung bakterieller Infektionen auf nanoporös beschichteten Implantaten in einem murinen Modell
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

6 P. Behrens, N. Ehlert, D. Lindemeier, P.P. Mueller, G. Brandes, J. Vogt, C. Turck, E. Hlozanek, T. Lenarz, M. Stieve
Thorough Testing of Mesoporous Silica as a Biomaterial: Cell Culture, Animal Testing and Gene Expression
6th International Mesostructured Materials Symposium Mesostructured Materials: Design and Opportunities, 8. - 11. September 2008, Namur (Belgium)

7 M. Stieve , E. Hlozanek, G. Brandes, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Entwicklung einer modular aufgebauten biofunktionalisierten Gehörknöchelchen-prothese
79. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 30. April - 4. Mai 2008, Bonn

8 M. Stieve, H.J. Hedrich, H. Mojallal, G. Brandes, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
A functional evaluation of ossicular replacement prosthesis with different pore size: effects of conductive hearing loss on auditory brainstem response
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

9 H. Mojallal, M. Stieve, N. Ehlert, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung von Mittelohrprothesen bei Kaninchen
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

10 P. Behrens
Lösungen für Materialprobleme bei Mittelohrprothesen
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

11 M. Stieve
Nanostrukturiertes Bioverit und Chitosan Hydroxylapatit als Materialien zum Gehörknöchelchenersatz: Untersuchungen zur Biokompatibilität in der Unterhaut des Kaninchens
78. Jahresversammlung der Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 16. - 10. Mai 2007 München

12 P. Behrens, N. Witteck, I. Krueger, C. Turck, G. Brandes, H. Mojallal, T. Lenarz, M. Stieve, P.P. Mueller
Nanoporous coatings for functionalized middle ear implants
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V., 5. - 8. September 2006, Essen

13 P.P. Mueller
Zellbiologische und Molekularbiologische Charakterisierung von Implantat-oberflächen
Infotag der DECHEMA e.V.: Aktuelle Implantatentwicklung – Funktionalisierung von Materialien, 15. Februar 2006, Frankfurt

14 P. Behrens
Biomimetic Mineralization involving polysaccharides and amphiphilic alkylglycosides
16th Joint Meeting of the “Netherlands Society for Glycobiology”, the “Studiengruppe Glykobiologie der Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie”, the “Groupe Lillois de Glycobiologie”, and the “Belgian Working Group for Glycosciences”, 27. - 29. Oktober 2005, Hannover

15 P. Behrens, I. Krueger, P.P. Mueller, M. Stieve, H. Mojallal, T. Lenarz
In-vitro bioactivity of nanoporous silica tested in simulated body fluid
Biomaterialien und Biomechanik, 21.-23. September 2005, Essen

16 M. Stieve H. Mojallal, I. Krueger, P.Mueller, P. Behrens, T. Lenarz Multifrequenztympanometrie in klinischer und experimenteller Anwendung Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie, 23. - 26. Februar 2005 Göttingen

17 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, R. Heermann, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung einer neuartigen Gehörknöchelchenprothese aus Siliciumdioxidkeramik
38. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik, 22. - 24. September 2004, Ilmenau

18 M. Stieve
Silicumdioxidkeramik als biomimetischer Gehörknöchelchenersatz 75. Jahresversammlung der Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 19.-23. Mai 2004, Bad Reichenhall

19 H. Mojallal, M. Stieve, E. Graßhof, T. Lenarz
Diagnostic application of laser in the ear research
Neurotology, Neuro-Audiology & Skull Base Surgery Congress; 14.-17. Mai 2004, Tehran (Iran)

20 M. Stieve, S. Gratz, T. Bargen, R. Heermann, P.P. Mueller, I. Krueger, T. Lenarz, P. Behrens
Multifrequency tympanometry for clinical and experimental application
American Academy of Audiology: 16th Annual convention, 31. März - 3. April 2004, Salt Lake City, Utah (USA)

Veröffentlichungen Teilprojekt D2 - Nerven-Elektroden-Interaktion

Referierte Publikationen:

1 Pooyan Aliuos, Uta Reich, Elena Fadeeva, Mohammad Badar, Andreas Winkel, Peter P. Mueller, Athanasia Warnecke, Boris Chichkov, Thomas Lenarz, Guenter Reuter. Evaluation of Single Cell Force Spectroscopy and Fluorescence Microscopy to Determine Cell Interactions with Femtosecond Laser Micro-structured Titanium Surfaces. Manuscript id: JBMR-A-12-0458

2 Reich U, Fadeeva E, Warnecke A, Paasche G, Müller P, Chichkov B, Stöver T, Lenarz T, Reuter G. Directing neuronal cell growth on implant material surfaces by microstructuring. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2012 Jan 30. doi: 10.1002/jbm.b.32656.

3 Neuheiser, A., Lenarz, M., Reuter, G., Calixto, R., Nolte, I., Lenarz, T. & Lim, H. H.. Effects of pulse phase duration and location of stimulation within the inferior colliculus on auditory cortical evoked potentials in a guinea pig model. JARO (accepted, Juli 2010).

4 Warnecke A, Sasse S, Wenzel GI, Hoffmann A, Gross G, Paasche G, Scheper V, Reich U, Esser KH, Lenarz T, Stöver T, Wissel K. Stable release of BDNF from the fibroblast cell line NIH3T3 grown on silicone elastomers enhances survival of spiral ganglion cells in vitro and in vivo. Hear Res. 2012 Jul;289(1-2):86-97.

5 Kontorinis G, Scheper V, Wissel K, Stöver T, Lenarz T, Paasche G. In vitro modifications of the scala tympani environment and the cochlear implant array surface. Laryngoscope. 2012 May 30. doi: 10.1002/lary.23408.

6 A. Neuheiser, M. Lenarz, G. Reuter, R. Calixto, I. Nolte, T. Lenarz, H.H. Lim (2010)
Effects of pulse phase duration and location of midbrain stimulation on cortical evoked potentials in a guinea pig model JARO (published online18. August 2010, Volume 11, Issue 4 (2010), 689 699

7 P. Aliuos, E.Fadeeva, S. Gollapudi, B.Chichkov, U. Klug, T. Lenarz, U. Reich, G. Reuter
Untersuchung der Adhäsionskräfte von Fibroblasten auf Mikrostrukturierten Oberflächen Mittels Rasterkraftmikroskopie (AFM) Biomed Tech 2010; 55 pp

8 T. Lenarz, U. Reich, A. Warnecke, R. Calixti, P.Aliuos, K. Wissel. B. Chichkov, E. Fadeeva, G. Gross, A. Hoffmann, H. Wenzel, W. Dempwolf, A. Sen, G. Reuter, Nerven-Elektroden-Interaktion . Herausgeber T.Lenarz, F-W. Bach, I. Nolte, Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen. ISBN 978-3-00-032924-1S. 27-45

9 Kramer, F., Stover, T., Warnecke, A., Diensthuber, M., Lenarz, T. & Wissel, K. (2010). BDNF mRNA expression is significantly upregulated in vestibular schwannomas and correlates with proliferative activity. J Neurooncol 98, 31-9.

10 Aliuos, P., Fadeeva, E., Gollapudi, S., Reuter, G., Chichkov, B. N., Klug, U., Lenarz, T. & Reich, U. (2009). Cell adhesion studies on laser modified silicon and silicone. Biomaterialien 10.

11 Fadeeva, E., Schlie, S., Koch, J., Chichkov, B. N., Vorobye, A. Y. & Guo, C. (2009a). Femtosecond laser-induced surface structures on platinum and their effects on wettability and fibroblast cell proliferation. Contact Angle, Wettability and Adhesion 6.

12 Fadeeva, E., Schlie, S., Koch, J., Ngezahayo, A. & Chichkov, B. N. (2009b). The hydrophobic properties of femtosecond laser fabricated spike structures and their effects on cell proliferation. Phys. Status Solidi 206, 6.

13 Lenarz, T., Lim, H., Joseph, G., Reuter, G. & Lenarz, M. (2009). [Central auditory prosthesis]. HNO 57, 551-62.

14 Lim, H. H., Lenarz, M. & Lenarz, T. (2009). Auditory midbrain implant: a review. Trends Amplif 13, 149-80.

15 Reich, U., Aliuos, P., Fadeeva, E., Gollapudi, S., Klug, U., Kling, R., Chichkov, B. N., Lenarz, T. & Reuter, G. (2009). Cell growth and adhesion on micro structured cochlear implant materials. Biomaterialien 10.

16 Schlie, S., Fadeeva, E., Koch, J., Ngezahayo, A. & Chichkov, B. N. (2009). Fem tosecond Laser Fabricated Spike Structures for Selective Control of Cellular Behavior. J Biomater Appl2009; doi:10.1177/0885328209345553

17 Lim, H. H., Lenarz, T., Anderson, D. J. & Lenarz, M. (2008a). The auditory midbrain implant: effects of electrode location. Hear Res 242, 74-85.

18 Lim, H. H., Lenarz, T., Joseph, G., Battmer, R. D., Patrick, J. F. & Lenarz, M. (2008b). Effects of phase duration and pulse rate on loudness and pitch percepts in the first auditory midbrain implant patients: Comparison to cochlear implant and auditory brainstem implant results. Neuroscience 154, 370-80.

19 Reich, U., Fadeeva, E., Gollapudi, S., Chichkov, B. N., Klug, U., Kling, R., Lenarz, T. & Reuter, G. (2008a). Einfluss der Mikrotopographie auf das in vitro-Aufwachsverhalten von Fibroblasten. Biomaterialien 9.

20 Reich, U., Mueller, P. P., Fadeeva, E., Chichkov, B. N., Stoever, T., Fabian, T., Lenarz, T. & Reuter, G. (2008b). Differential fine-tuning of cochlear implant material-cell interactions by femtosecond laser microstructuring. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 87, 146-53.

21 Torkos, A., Wissel, K., Warnecke, A., Lenarz, T. & Stover, T. (2008). Technical report: laser microdissection and pressure catapulting is superior to conventional manual dissection for isolating pure spiral ganglion fractions from the cochlea. Hear Res 235, 8-14.

22 Wissel, K., Stover, T., Hofmann, N. S., Chernajovsky, Y., Daly, G., Sasse, S., Warnecke, A., Lenarz, T., Gross, G. & Hoffmann, A. (2008). Fibroblast-mediated delivery of GDNF induces neuronal-like

outgrowth in PC12 cells. Otol Neurotol 29, 475-81.

23 Fadeeva, E., Schlie, S., Koch, J. & Chichkov, B. N. (2007). Femtosekundenlaserbasierte Techniken zur Oberflächenfunktionalisierung von medizinischen Implantaten. Biomaterialien 8.

24 Lenarz, M., Lim, H. H., Lenarz, T., Reich, U., Marquardt, N., Klingberg, M. N., Paasche, G., Reuter, G. & Stan, A. C. (2007). Auditory midbrain implant: histomorphologic effects of long-term implantation and electric stimulation of a new deep brain stimulation array. Otol Neurotol 28, 1045-52.

25 Lim, H. H., Lenarz, T., Joseph, G., Battmer, R. D., Samii, A., Samii, M., Patrick, J. F. & Lenarz, M. (2007). Electrical stimulation of the midbrain for hearing restoration: insight into the functional organization of the human central auditory system. J Neurosci 27, 13541-51.

26 Reich, U., Reuter, G., Fadeeva, E., Chichkov, B. N., Warnecke, A., Stöver, T. & Lenarz, T. (2007). Gerichtetes Wachstum neuronaler Zellen auf mikrostrukturiertem Implantatmate-rial. Biomaterialien 8, 162.

27 Samii, A., Lenarz, M., Majdani, O., Lim, H. H., Samii, M. & Lenarz, T. (2007). Auditory midbrain implant: a combined approach for vestibular schwannoma surgery and device implantation. Otol Neurotol 28, 31-8.

28 Warnecke, A., Wissel, K., Hoffmann, A., Hofmann, N., Berkingali, N., Gro, G., Lenarz, T. & Stover, T. (2007). The biological effects of cell-delivered brain-derived neurotrophic factor on cultured spiral ganglion cells. Neuroreport 18, 1683-6.

29 J. Koch, E. Eadeeva, M. Engelbrecht, C. Ruffert, H.H. Gatzen, A. Ostendorf, B.N. Chichkov: Maskless nonlinear lithography with femtosecond laser pulses. Appl. Phys. A 2006, 82: 23–26

30 M. Lenarz, H.H. Lim, J.F. Patrick, D.J. Anderson, T. Lenarz: Electrophysiological validation of a human prototype auditory midbrain implant (AMI) in a guinea pig model. J Assoc Res Otolaryngol. 2006 Dec;7(4):383-98.

31 T. Lenarz, H.H. Lim, G. Reuter, J.F. Patrick, M. Lenarz: The auditory midbrain implant: A new auditory prosthesis for neural deafness concept and device description. Otol Neurotol. 2006 Sep;27(6):838-43

32 G. Paasche, L. Bögel, M. Leinung, T. Lenarz, T. Stöver: Substance distribution in a cochlea model using different pump rates for cochlear implant drug delivery electrode prototypes. Hear Res. 2006, 212 (1-2): 74-82

33 U. Reich, G. Reuter, P. Müller, T. Stöver, T. Fabian, B. Chichkov, T. Lenarz: Fibroblasts and neuronal precursor cells on micro structured implant materials. Biomaterialien 2006, 7 (3):209

34 G. Reuter, T. Lenarz Hearing Implants, 39th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering BMT 2005, Nürnberg, Germany, Biomedizinische Technik 50, Teil 1-2, 806-807

35 G. Reuter, A. Stan, U. Reich, N. Marquardt, M.-N. Klingberg, G. Paasche, J. Patrick, T. Lenarz, M. Lenarz: Histologische Untersuchungen des Colliculus inferior nach chronischer elektrischer Stimulation. Biomaterialien in der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Rostock 2005, Biomaterialien 6, 38-39

36 T. Stöver, N. Hofmann, A. Hoffmann, G. Gross, G. Paasche, T. Lenarz: Neuronal differentiation induced by transgenic cells expressing neurotrophic factors on the surface of cochlea implant materials, Biomaterialien 7 (S1), 2006: 119.

37 T. Stöver, P. Issing, G. Graurock, P. Erfurt, Y. ElBeltagy, G. Paasche, T. Lenarz: Evaluation of the advance off-stylet insertion technique and the cochlear insertion tool in temporal bones. Otol Neurotol. 2005, 26 (6): 1161-1170

38 P. Wefstaedt, V. Scheper, T. Lenarz, T. Stöver: Brain-derived neurotrophic factor/glial cell line-derived neurotrophic factor survival effects on auditory neurons are not limited by dexamethasone. Neuroreport. 2005, 16 (18): 2011-2014

39 T. Lenarz, A. Büchner, G. Reuter, M. Lenarz, T. Stöver: Neue Elektrodensysteme für Cochlea-Implantate und Auditorische Hirnstammimplantate, 38. Jahrestagung der Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE , Ilmenau 2004, p. 894-895

40 G. Reuter, U. Reich, N. Marquardt, M.-N. Klingberg, M. Lenarz, Th. Lenarz: Frequency-Specific Activity of the Auditory Pathway with Auditory Midbrain Implants. 38. Jahrestagung der Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE , Ilmenau 2004, p. 896-897

41 G. Paasche G, P. Gibson, T. Averbeck, H. Becker, T. Lenarz, T. Stöver: Technical report: modification of a cochlear implant electrode for drug delivery to the inner ear. Otol Neurotol. 2003, 24(2): 222-227

Monographien:

1 T. Lenarz, G. Reuter: Auditorische Implantate in: Mikrosysteme in der Medizin. Hrsg.: K-P. Hoffmann, J. Dehm, ISBN 3-00-017424-9; 2005, 36-47

2 Lim, H. H., Lenarz, M. & Lenarz, T. (June 2009). A New Auditory Prosthesis Using Deep Brain Stimulation: Development and Implementation Implantable Neural Prostheses 1: Devices and Applications ISBN: 978-0-387-77260-8, DOI: 10.1007/978-0-387-77261-5_4,

3 Lenarz, T., Lim, H. H. & Lenarz, M. (June 2008). Recent Advances in Otolaryngology, The Auditory Midbrain Implant: Experimental and clinical results, The Royal Society of Medicine Press as part of the Recent Advances Series, ISBN: 1853157112,

Preise:

1 N. Hofmann: Posterpreis zur 77. Jahrestagung der Deutsche Gesellschaft für Hals-, Nasen-Ohrenheilkunde, Mannheim 2006. 1. Preis

2 U. Reich: Förderpreis der Deutschen Gesellschaft für Audiologie (DGA) 2006

+49-511-532 3026

Veröffentlichungen Teilprojekt D4 - Keramikimplantate

Publikationen des TP D4 im Rahmen des SFB 599:

Kategorie A:
Publikationen erschienen in gelisteten Journals mit Peer-Review-Verfahren, veröffentlicht in regulären Ausgaben der Zeitschrift

Kategorie B:
Publikationen erschienen als Teil eines Proceedings- oder Supplementum-Bandes einer Zeitschrift mit Peer-Review-Verfahren

Kategorie C:
Peer-Reviewed-Abstracts mit Publikation anlässlich von Kongressen

Monografien:

Patente:

Sonstige Publikationen:

Kategorie A (Gesamt 20 Publikationen):

1 Müller, A.; Denkena, B.: Fine-grinding of bioceramics with elastically bonded abrasives: process modelling and validation. Journal of Ceramic Science and Technology.
Eingereicht zum Review: 27.06.2014, JCST-D-14-00024.

2 Turger, A.; Köhler, J.; Denkena, B.; Correa, T.A.; Becher, C.; Hurschler, C.: Manufacturing conditioned roughness and wear of biomedical oxide ceramics for all-ceramic knee implants. BioMedical Engineering OnLine, Vol. 12:84, 17 Seiten.
doi:10.1186/1475-925X-12-84

3 van der Meer, M.; Denkena, B.; Köhler, J.: A Roughness Model for Machining Biomedical Ceramics by Toric Grinding Pins. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 6 (2013), S. 22-33, 2013.

4 Denkena, B.; Turger, A.; Behrens, L.; Krawczyk, T.: Five-Axis-Grinding with Toric Tools – A Status Review. Journal of Manufacturing Science and Engineering, 134(5), 2012.
doi: 10.1115/1.4007460

5 Denkena, B.; de Leon, L.; Turger, A.; Behrens, L.: Prediction of contact conditions and theoretical roughness in manufacturing of complex implants by toric grinding tools. International Journal of Machine Tools and Manufacture (50), S. 630-636, 2010.

6 Richter, B.; Ostermeier, S.; Turger, A.; Denkena, B.; Hurschler, C.: A rolling-gliding wear simulator for the investigation of tribological material pairings for application in total knee arthroplasty**.** BioMedical Engineering Online (9) 24, 13 Seiten, 2010.
doi:10.1186/1475-925X-9-24

7 Denkena, B.; de Leon, L; Turger, A.; Behrens, L.: Prediction of contact conditions and theoretical roughness in manufacturing of complex implants by toric grinding tools. International Journal of Machine Tools and Manufacture, 50(7), S. 630-636, 2010.

8 Ostermeier, S.; Bohnsack, M.; Hurschler; C.; Stukenborg-Colsman, C.: A rotating inlay decreases contact pressure on inlay post after posterior cruciate substituting total knee arthroplasty. Clinical Biomechanics 24 (5), S. 446-450, e-paper, 2009.

9 Bohnsack, M.; Halcour, A.; Klages, P.; Wilharm. A.; Ostermeier, S.; Reihnam, O.; Hurschler, C.; The influence of patellar bracing on patellar and knee load-distribution and kinematics: an experimental cadaver study. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 16(2), S. 135-141, 2008.

10 Ostermeier, S.; Friesecke, C.; Fricke, S.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.: Quadriceps force during knee extension after non-hinged and hinged TKA: An in vitro study. Acta Orthopaedica 79 (1), S. 34-38, 2008.

11 Ostermeier, S.; Holst, M.; Bohnsack, M.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.; Wirth, C.J.: Dynamic measurement of patellofemoral contact pressure following reconstruction of the medial patellofemoral ligament: An in-vitro study. Clinical Biomechanics 22(3), S. 327-335, 2007.

12 Ostermeier, S.; Holst, M.; Hurschler, C.; Windhagen, H.; Stukenborg-Colsman, C.: Dynamic measurement of patellofemoral kinematics and contact pressure after lateral retinacular release: an in vitro study. Knee Surgery and Sports Traumatologogy Arthroscopy 15(5), S. 547-554, 2007.

13 Denkena, B.; Podolsky, C.; van der Meer, M.; Lucas, A.: Machining of Permanent and Bioresorbable Implants Made of Ceramics and Magnesium. Annals of the German Academic Society for Production Engineering (WGP), Production Engineering, S. 13-18, 2006.

14 Ostermeier, S.; Buhrmester, O.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.: Dynamic in vitro measurement of patellar movement after total knee arthroplasty: An in vitro study. BMC musculoskeletal disorders 6(1), S. 30, 2005.

15 Ostermeier, S.; Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Stukenborg-Colsman, C.; Hurschler, C.: Verschleißprüfung von vereinfachten Knieprothesenkomponenten unter simulierter Roll-Gleitbewegung. BIOmateralien 6(3) *(jetzt BioNanoMaterials),* S. 242, 2005.

16 Ostermeier, S.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.: Quadriceps function after TKA - an in vitro

study in a knee simulator. Clinical Biomechanics, 19(3), S. 270-276, 2004.

17 Knabe K.; Hurschler C.; Stukenborg-Colsman C.; Gossé F.: An Anatomically Shaped Prosthesis Stem – In-vitro Comparison Between Robot-Assisted and Manual Implantation. Navigation & Robotics in Total Joint & Spine Surgery, Springer, Kapitel 16, S. 324-329, 2003. *www.springer.com/medicine/orthopedics/book/978-3-642-63922-7*

18 Rudert, M.; Stukenborg-Colsman, C.; Wirth, C.J.: Ersatz der Patella mit autogenem Beckenkammspan. Operative Orthopädie u. Traumatologie 15, S. 304-316, 2003

19 Ostermeier, S.; Nowakowski, A.; Stukenborg-Colsman, C.; Wirth, C.J.: Dynamische In-vitro-Druck- und Bewegungsmessung des LCS-Prothesensystems. Der Orthopäde 32(4), S. 292-295, 2003

20 Stukenborg-Colsman, C.; Ostermeier, S.; Buhrmester, O.; Wirth, C. J.: Dynamische In-vitro-Messung des retropatellaren Drucks nach alloplastischem Kniegelenksersatz, Der Orthopäde 32(4), S. 319-322, 2003

Kategorie B (Gesamt 15 Publikationen):

1 Denkena, B., Köhler, J., Turger, A., Helmecke, P., Correa, T., Hurschler, C.: (2013): Manufacturing conditioned wear of all-ceramic knee prostheses, The First CIRP Conference on Biomanufacturing, Procedia CIRP 5 (2013), S. 179-184. *dx.doi.org/10.1016/j.procir.2013.01.036*

2 Denkena, B.; Köhler, J.; Turger, A.; van der Meer, M.: 5-Axis Manufacturing Strategies for low Wear Ceramic Knee Implants. 1st Promed Conference, 2.-4.5.2012, Paper und Vortrag, Brescia, Italien, 2012.

3 Denkena, B.; Köhler, J.; van der Meer, M.: Geometrisch-kinematisches Rauheits-Modell bei der Bearbeitung biomedizinischer Keramik mittels torischer Schleifstifte. (Hrsg.) Hoffmeister, H.-W.; Denkena, B.: Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren 2011, 65. Ausgabe, S. 29-51, 2011.

4 Denkena, B.; Köhler, J.; Turger, A.: Modeling the Polishing Process with Resilient Diamond Tools for Manufacturing of Complex Shaped Ceramic Implants. ASPE Annual Meeting November 13rd-18th 2011, Denver, Colorado, Paper auf CD-ROM, 4 Seiten, Poster, Gewinner des Poster Awards. *aspe.net/wp-content/uploads/3375.pdf*

5 Denkena, B.; de Leon, L.; Turger, A.: Roughness prediction for elastic polishing of complex ceramic workpieces. Proceedings of the 10th euspen International Conference, 31.Mai - 4.Juni, Delft, Niederlande, S. 216-219, 2010.

6 Denkena, B.; de Leon, L.; van der Meer, M.; Turger, A.: Polieren von Biokeramiken mit gebundenem Korn. In: Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren 2009, (Hrsg.) Hoffmeister, W.; Denkena, B., S. 299-314, 2010.

7 Denkena, B.; de Leon, L.; van der Meer, M.; Turger, A.: Flexible Polishing with Bounded Grains for Complex Ceramic Endoprostheses. Proceedings of the 24th ASPE Annual Meeting, 6.-8. Oktober, Monterey, California, CD-ROM, S. 96-99, 2009 (ISBN: 978-1-887706-51-3)

8 Denkena, B.; de Leon, L.: van der Meer, M.: Diamond Tools for Complex Implant Surfaces. 12th International Symposium on Advances in Abrasive Technology, 27.-30. September, Gold Coast Australia, Advanced Materials Research (76-78), S. 33-37, 2009.

9 Denkena, B.; Turger, A.; Richter, B.; Hurschler, C.: Belt Machining and Testing of Ceramic Knee Implants. IFMBE Proceedings of 11th International Congress of the IUPESM, 7.-12.September, Munich, Germany, 2009, S. 958-961, 2009.

10 Denkena, B., Reichstein, M., van der Meer, M.: Machining Ceramic Surfaces with Adaptable Diamond Tools for Complex Implants. 2nd International Industrial Diamond Conference, 19.-20.April, Rome, Italy, 2007, D.3.3; Auch erschienen in: IDR Engl. (2), 2008.

11 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Ostermeier, S.; Hurschler, C.: Wear analysis and finishing of bioceramic implant surfaces. In: Stud.Health Technol.Inform., Medicine Meets Engineering: Proceedings of the 2nd Conference on Applied Biomechanics Regensburg. 13.-15.June, Regensburg, 2007. Stud.Health Technol.Inform. 133, S. 75-82, 2008

12 Denkena, B., Reichstein, M., van der Meer, M., Hurschler, C., Ostermeier, S.: High-precision machining processes for free formed ceramic implant surfaces. In: Conference Proceedings Volume 1, Proceedings of the 7th euspen International Conference, 20.-24. May Bremen, Germany, 2007, S. 65-68, 2007.

13 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Ostermeier, S.; Hurschler, C.: Multi-axes Finishing of Free Formed Ceramic Implant Surfaces. Diemold 2007, 4th International Conference and Exhibition on Design and Production of Machines and Dies/Molds, 21.-23.June, 2007, Altın Yunus, Çeşme,İzmir, TURKEY, DM-51, S. 1-4, 2007.
ISBN 978-975-429-260-2

14 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.: Bearbeitung von Biokeramik zur Implantatherstellung. In: Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren: Verfahren und Maschinen, 62, (Hrsg.) Hans-Werner Hoffmeister, Berend Denkena, Vulkan-Verlag, S. 201-209, 2005.

15 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.: Production of complex medical implants with ceramic functional surfaces. Conference Proceedings Volume 2, 2005, 5th International Conference and 7th Annual General Meeting of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology (euspen), 8.-11.Mai, Montpellier, France, S.759-762, 2005.

Kategorie C (Gesamt 19 Publikationen):

1 Hille M., Müller A., Denkena B., Edelmann-Nusser J., Hurschler C., Correa T.A.: Feasibility of ceramic-on-ceramic total knee arthroplasty under daily and worst-case loading conditions – A finite element study. ICBT (Biomedical Technology): November 20-22, 2013, Hannover.

2 Correa, T.A., Turger, A., Denkena, B., Hurschler, C.: Wear of all-ceramic bearings under simplified knee replacement conditions is greater for highly-conforming surfaces. Conference “Knee Surgery and Rehabilitation in 2013: How is Engineering driving improved treatment?”; Institution of Mechanical Engineering, 11-12 November 2013, London.

3 Correa T.A., Richter B.I., Turger A., Denkena, B., Hurschler C.: Wear behavior of ceramic-on-ceramic

pairings under simplified knee joint conditions. 8. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik (DGfB), Neu-Ulm, Mai 2013.

4 Turger, A.: Manufacturing conditioned wear of all-ceramic knee prostheses, 1st CIRP Conference on Biomanufacturing (CIRP BioM), March 5th 2013, Tokyo, Japan, 2013.

5 Turger, A: Rauheit und Verschleiß von Biokeramiken als Folge der Bearbeitungsbedingungen. SFB 599 Kolloquium 2012, 9.11.2012, Hannover.

6 Köhler, J.; van der Meer, M.; Turger, A.: Grinding and Polishing of Ceramic Knee Implants. 61st CIRP General Assembly Conference, STC Grinding Part II, 21-27.08.2011, Budapest, Ungarn, 2011.

7 Richter, B. I.; Ostermeier, S.; Wechsler, S.; Welke, B.; Sukau, A.; Hurschler, C.: Vollkeramische Schlittenprothesen – eine vielversprechende Vision. 7. Jahrestagung der DGfB 19-21.05.2011; Session 7 – Prothetik, Vortrag, Murnau, 2011.

8 Denkena, B.; Möhring, H.-C., Plümer, S.; Lucas, A.; Turger, A.; Eckl, M.: Neuartiger Gelenkmechanismus für eine multifunktionale Knieexartikulationsprothese. Konferenz „metal meets MEDICAL“,17.03.2011, Karlsruhe, 2011.

9 Richter, B. I.; Turger, A.; van der Meer, M.; Denkena, B.; Ostermeier, S.; Hurschler, C.: Wear Analysis of Simplified Bioceramic Knee Implant Components including Machining Parameters. BMT 2011 und Journal Biomedizinische Technik.

10 Windhagen, H.; Menzel, H.; Gross, G.; Thorey, F.; Ostermeier, S.; Dempwolf, W.; Denkena, B.; Nolte, I.; Richter, B.; Turger, A.; Stukenborg-Colsman, C.; Hurschler, C.: Tribologische und Osteointegrative Entwicklungsstrategien für Gelenkimplantate. Wear and Osteointegration in Artificial Joint Arthroplasty. Biomed Tech (55), Walter de Gruyter Verlag, Berlin, New York, BMT 2010, Nr. 376, 2010.

11 Ostermeier, S.; Dietzeck, J.-D.; Stukenborg-Colsman, C.; Windhagen, H.: The Influence of Single radius design on flexion stability in TKA: An in-vitro biomechanical study. Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society (ORS), 22.-25. Februar, Poster, Las Vegas, 2009.

12 Denkena, B.; de Leon, L.; van der Meer, M.; Turger, A.: Finishing of Complex Ceramic Implant Surfaces. Materials Science and Engineering, 1.-4. September, Nürnberg, Germany, 2008.

13 Ostermeier, S.; Bohnsack, M.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.: Druck- und Kraftbelastung auf PE-Zapfen von das hintere Kreuzband ersetzenden Kniegelenksendoprothesen: Eine dynamische in-vitro Messung. 56. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V., 01.-04. Mai, Baden-Baden, Germany 2008.

14 Ostermeier, S.; Denkena, B.; van der Meer, M.; Hurschler, C.: Materialgerechte Gestaltung einer keramischen Knieendoprothese. International Symposium, Annual Meeting of the German Society of Biomaterials (DGBM), 22.-24. November, Hannover, Germany, 2007.

15 Ostermeier, S.; Fobbe, A.; Krakow, N.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.: Dynamic In-Vitro Measurement of Tibiofemoral Contact Point after Posterior Cruciate Retaining and Substituting Total Knee Arthroplasty. 53rd Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society, 11.-14.Februar, San Diego, California, 2007.

16 Ostermeier, S.; Holst, M.; Hurschler, C.; Bohnsack, M.; Stukenborg-Colsman, C.: Dynamic In-Vitro Measurement of Patellofemoral Pressure after Lateral Retinacular Release. 53rd Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society, 11.-14.Februar, San Diego, California, 2007.

17 Ostermeier, S.; Stukenborg-Colsman, C.; Hurschler, C.; Bohnsack, M.; Wirth, C.J.: Dynamic In-vitro Measurement of Patellar Movement after Reconstruction of the Medial Patellofemoral Ligament Versus Medialization of the Extensor Mechanism. 53rd Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society. 11.-14.Februar, San Diego, California, 2007.

18 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.; Ostermeier, S.: Processing and testing of functional surfaces of low-wear ceramic implants. Journal of Biomechanics, Abstracts of the 5th World Congress of Biomechanics, 29. Juli-4.August, Munich, Germany, 2006, Journal of Biomechanics S. 142, 2006.

19 Ostermeier, S.; Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Stukenborg-Colsman, C.; Hurschler, C.: Abriebverhalten von Keramik-Keramik-Gleitpaarungen bei Linienbelastung unter simulierter Roll-Gleitbewegung. Proceedings of Biomaterials 2006, International Symposium, Annual Meeting of the Germ.an Society of Biomaterials (DGBM), 5.-8. September, Essen, Germany, S. 195, 2006.

Monografien:

1 Müller, A.: Polieren keramischer Knieimplantate mit nachgiebigen Diamantwerkzeugen. April 2014, Dr.-Ing. Dissertation, Leibniz Universität Hannover, PZH-Verlag, Garbsen, 2014.

2 van der Meer, M.: Bearbeitung keramischer Funktionsflächen für Keramikimplantate. September 2011, Dr.-Ing. Dissertation, Leibniz Universität Hannover, PZH-Verlag, Garbsen, 2011.

3 Richter, B. I.: Hochleistungskeramiken als Material für Knieendoprothesen - Modifizierungsmöglichkeiten zur Erhöhung der Bruchzähigkeit. 2012, Dr.hum.biol.-Dissertation Medizinische Hochschule Hannover, 2012.

Patente:

Patentfamilie

WO2011/003621 A3: Knee joint prosthesis and method for producing said prosthesis.

WO2011/003621 A2: Knee joint prosthesis and related method.

EP2272466 A1: Knieprothese und Herstellungsverfahren.

EP2456392 A2: Kniegelenkprothese und Verfahren zur Herstellung der Prothese.

Sonstige Publikationen:

1 Denkena, B.; Lucas, A.; Turger, A.: Neue Fertigungstechnologien in der Biomedizintechnik. New Machining Strategies in Biomedical Technology. Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF), 107 (1-2), S.48-54, 2012.

2 Denkena, B.; Köhler, J.; Behrens, L.; Turger, A.; Hahmann, D., van der Meer, M.: Schleifen keramischer Verschleißschutzsysteme. Diamanthochleistungswerkzeuge dihw, 3, S. 12-21, 2011.

3 Denkena, B.; Turger, A.; Hurschler, C.; Richter, B.I.; Ostermeier, S.; Becher, C.: Fully Ceramic Knee Implants – Challenges and Solutions Concerning Machining Processes. SFB 599 Kolloquium/CRC 599 Colloquium – The Modular Man, 14.-15.10.2011, Vortrag, Hannover, 2011.

4 Denkena, B.; Turger, A.; Krawczyk, T.; Behrens, B.: 5-Achs-Schleifen: gewusst wie. Werkstatt und Betrieb (10), S.18-22, 2010.

5 Hurschler, C.; Ostermeier, S.; Becher, C.; Richter, B.; Denkena, B.; van der Meer, M.; Turger, A.: Bearbeitung und Design keramischer Kniegelenke. Kolloquium des SFB 599, 12.11.2010, Hannover, Vortrag.

6 Denkena, B.; Turger, A.; van der Meer, M.; Richter, B.; Becher, C.; Hurschler, C.: Keramikimplantate. Ceramic Implants. (Hrsg.) Lenarz, T.; Bach, Fr.-W.; Nolte, I.: Sonderforschungsbereich 599 – Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen.
ISBN 978-3-00-032924-1 Präzision verlängert das Prothesenleben. S. 47-66, 2010.

7 Denkena, B.; Köhler, J.; van der Meer, M.; Turger, A.: Präzision verlängert das Prothesenleben. Medizin &Technik (4), S. 46-47, 2010.

8 Denkena, B.; Köhler, J.; Turger, A.: Einsatz hochharter Schneidstoffe beim Schleifen – Schleifen keramischer Werkstoffe. Diamanthochleistungswerkzeuge dihw (2), S. 6-12, 2010.

9 Denkena, B.; Turger, A.; Wang, B.; Behrens, L.: Fünfachsige Schleifbearbeitung – Medizintechnik, Turbinenbau, Werkzeug- und Formenbau. Begleitband zum 8. Seminar „Moderne Schleiftechnologie und Feinstbearbeitung“, 11.Mai, Stuttgart, Deutschland, S. 3-1 bis 3-19, 2010.
ISBN: 978-3-8027-2957-7

10 Denkena, B.: Permanente Implantate. In: Exzellenzakademie Medizintechnik. 26. May, Garbsen, Germany, 2008.

11 Denkena, B., Reichstein, M., van der Meer, M.: Machining Ceramic Surfaces with Adaptable Diamond Tools for Complex Implants. Industrial Diamond Review (2), S. 20-22, 2008.

12 Denkena, B.; Turger, A.; Moral, A.; Lucas, A.: Mit dem richtigen Dreh. Medizintechnik 05, S. 60-61, 2008.

13 Denkena, B.; van der Meer, M.: Adapted Machining of Complex Bioceramic Implant Surfaces. 1st Symposium on Intelligent Implants, 20.-21.September, Hannover, Germany, 2007.

14 van der Meer, M.: Freiformflächenbearbeitung komplexer Gelenkendoprothesen. Produce magazine (1), S. 24-25, 2007.

15 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.: Machining of low wear ceramic functional implant surfaces. Industrial Diamond Review (3), S. 54-57, 2006.

16 Friemuth, T.; Hessel, D.; Reichstein, M.; van der Meer, M.: Bearbeitung keramischer Werkstoffe. Tribologie+Schmierungstechnik (1), S. 29-36, 2006.

17 Denkena, B.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.; van der Meer, M.; Ostermeier, S.: Teilprojekt D4 "Automatisierte Freiformflächenbearbeitung und Prüfung verschleißarmer Keramikimplantate". Kolloquium Sonderforschungsbereich Biomedizintechnik, 4.-5. November, University Hannover, Hannover, Germany, S. 65-67, 2005.

18 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.: Endbearbeitung komplexer keramischer Prothesen. Berichte der Deutschen keramischen Gesellschaft, Ceramic Forum International 82(13), Sonderausgabe zum Symposium Hochleistungskeramik, 12.-13.Oktober, Selb, S. 269-273, 2005.

19 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Ostermeier, S.; Stukenborg-Colsman, C.; Hurschler, C.: Production and biomechanical testing of bioceramic implants. 8th Essen Symposium on Biomaterials and Biomechanics: Fundamental and Clinical Applications, 21.-23.September, University Duisburg-Essen, Essen, Germany, S. 150, 2005.

20 Denkena, B.; Becker, J.C.; van der Meer, M.: Fertigung zukunftsfähiger Implantate. Automatisierte Freiformflächenbearbeitung verschleißarmer Keramikimplantate am Beispiel Kniegelenk. WGP Assistententreffen. 26.-27.Oktober, Hannover, Germany, 2004.

21 Denkena, B.; Becker, J. C.; van der Meer, M.: Fertigung zukunftsfähiger Implantate – Automatisierte Freiformflächenbearbeitung verschleißarmer Keramikimplantate am Beispiel Kniegelenk. wt Werkstattstechnik online (06), Jahrgang 94, Springer-VDI-Verlag, Düsseldorf, S. 284-288, 2004.

22 Denkena, B.; Podolsky, C.; van der Meer, M.: Dauerhafte und Zeitweilige Implantate. Forschung zum Wohle des Patienten. Unimagazin Hannover, S. 40-43, 2004.

23 Van der Meer, M.; Kuhlmann, A.: Lebenslänglich oder auf Bewährung. Phi 04, S.14-15, 2003.

+49-511-532 3026

Veröffentlichungen Teilprojekt D6 - Totalendoprothesendesign

Publikationen:

1 Stukenborg-Colsman CM, von der Haar-Tran A, Windhagen H, Bouguecha A, Wefstaedt P, Lerch M. Bone remodelling around a cementless straight THA stem: a prospective dual-energy X-ray absorptiometry study. Hip Int. 2012 Mar-Apr;22(2):166-71

2 Lerch M., von der Haar-Tran A., Windhagen H., Behrens B.-A., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C.: “Bone remodelling around the Metha short stem in total hip arthroplasty: a prospective dual-energy X-ray absorptiometry study”, International Orthopaedics (SICOT) (2012) 36:533–538

3 Lerch M., von der Haar-Tran A., Windhagen H., Behrens B.-A., Wefstaedt P., Stukenbork-Colsman C.: "Bone remodelling around the Metha short stem in total hip arthroplasty: a prospective dual-energy X-ray absorptiometry study", In: International Orthopaedics (SICOT) (2012) 36:533-538

4 Böddeker J., Drüen S., Nolte I., Wefstaedt P.: "Comparative motion analysis of the canine hind limb during gait on force plate and treadmill", In: Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, Vol. 123 – No. 9/10, 2010, S. 431-439

5 Drüen S., Böddeker J., Nolte I., Wefstaedt P.: "Ground reaction forces of the canine hindlimb: Are there differences between gait on treadmill and force plate?", In: Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, Vol. 123 – No. 7/8, 2010, S. 339-345

6 Helms G., Behrens B.-A., Stolorz M., Wefstaedt P., Nolte I.: "Multi-body simulation of a canine hind limb: model development, experimental validation and calculation of ground reaction forces", In: BioMedical Engineering OnLine 8:36, 2009

7 Mostafa A., Drüen S., Nolte I., Wefstaedt P.: "Radiographic Evaluation of Early Periprosthetic Femoral Bone Contrast and Prosthetic Stem Alignment after Uncemented and Cemented Total Hip Replacement in Dogs" In: Veterinary Surgery, Vol. 41, Issue: 1, p. 69-77, 2011

8 Böddeker J., Drüen S., Meyer-Lindenberg A., Fehr M., Nolte I., Wefstaedt P.: "Computer-assisted gait analysis of the dog: Comparison of two surgical techniques for the ruptured cranial cruciate ligament" In: Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology (VCOT) 2012; 25: 11-21;

9 7. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik, 19.-21.05. 2011, Murnau Behrens B.-A., Betancur Escobar S., Bouguecha A., Weigel N., Stukenborg-Colsman C., Lerch M., Nolte I., Wefstaedt P.: "Untersuchung der Prothesenmigration im periprothetisch versorgten

	Hüftgelenk mittels Mehrkörpersimulation"
10	7. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik, 19.-21.05. 2011, Murnau Bouguecha A., Weigel N., Stukenborg-Colsman C., Nolte I., Wefstaedt P., Behrens B.-A.: "Simulation des belastungsadaptiven Knochenumbaus im prothetisch versorgten Becken in Hinblick auf die Migrationsbestimmung der Prothesenkomponente"
11	Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie, 26.-29.10 2010, Berlin Lerch M., von der Haar-Tran A., Bouguecha A., Nolte I., Behrens B.-A., von Lewinski G., Thorey F., Stukenborg-Colsman C.: "Erste prospektive DEXA-Studie zur periprothetischen Mineralisationsdichte nach Implantation des Metha®-Kurzschaftes"
12	11th European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology (EFORT2010), 02.-05.06.2010, Madrid, Spain Behrens B.-A., Stolorz M., Nolte I., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C., Lerch M., Bouguecha A.: "DEXA Investigations for the Validation of the calculated bone remodelling in the periprosthetic femur"
13	58. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V., 29.04.-02.05. 2010, Baden-Baden Lerch M., von der Haar-Tran A., Nolte I., von Lewinski G., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C.: "Der Verlauf der periprothetischen Mineralisationsdichte nach Implantation des Metha-Kurzschaftes"
14	10th European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology (EFORT2008), 03.-06.06.2009, Vienna, Austria Behrens B.-A., Bouguecha A., Wefstaedt P., Nolte I., Stukenborg-Colsman C.: "Numerical investigations on the strain-adaptive bone remodelling in the periprosthetic femur: Influence of the loading situations"
15	58 Jahrestagung der Norddeutschen Orthopädenvereinigung eV, 18.-20.06. 2009, Hamburg Behrens B.-A., Nolte I., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C., Bouguecha A.: "Einfluss der Belastungssituation auf die Berechnung des beanspruchungsadaptiven Knochenumbaus nach einer Hüftarthroplastik"
16	6. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik (DGfB), 14.-16.05. 2009, Münster Behrens B.-A., Bouguecha A., Nolte I., Meyer-Lindenber A., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C.: "Stress Shielding infolge einer Hüftkappenarthroplastik"
17	Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialen (DGBM), 20.-22.11. 2008, Hamburg Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Wefstaedt P., Nolte I.: "Finite-Element-Analyse des femoralen Knochenumbaus nach Implantation einer Hüftkappenprothese"
18	16th Congress of the European Society of Biomechanics, 06.-09.07. 2008, Luzern, Schweiz Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Meyer-Lindenberg A., Wefstaedt P., Nolte I.: "Strain-Adaptive Bone Remodelling: Influence of the Implant Material"
19	57 Jahrestagung der Norddeutschen Orthopädenvereinigung eV, 12.-14.06. 2008, Hamburg Behrens B.-A., Bouguecha A., Nolte I., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C., Windhagen H.: "Femorale Belastungsabschirmung nach einer Hüftarthroplastik"
20	Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien (DGBM), 22.-24.11. 2007, Hannover Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Pressel T., Wefstaedt P., Nolte I.: "Numerische Untersuchungen zum Einfluss des Implantatwerkstoffs auf den postoperativen Knochenumbau im Femur"

21 Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien (DGBM), 22.-24.11. 2007, Hannover
Behrens B.-A., Helms G., Windhagen H., Wefstaedt P., Nolte I.: "Differenzierung hoch beanspruchter Bereiche im tribologischen System von Hüftendoprothesen"

22 41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE, 26.-29.09. 2007, Aachen
Bouguecha A., Nolte I., Stukenborg-Colsman C., Behrens B.-A.: "Numerische Berechnung des beanspruchungsadaptiven Knochenumbaus im periprothetischen Femur"

23 41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE, 26.-29.09. 2007, Aachen
Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Nolte I.: "Ermittlung der Elastizitätseigenschaften des femoralen caninen Knochens"

24 Deutscher Kongress für Biomechanik, 06.-09.03. 2007, Köln
Behrens B.-A., Bouguecha A., Nolte I., Stukenborg-Colsman C., Pressel T.: "Numerische Untersuchungen zum belastungsadaptiven Knochenumbau: Einfluss der Randbedingungen"

25 Deutscher Kongress für Biomechanik, 07.-09.03. 2007, Köln
Behrens B.-A., Helms G., Nolte I., Rittmann P., Windhagen H., Pressel T.: "Mehrkörper- und Finite-Element-Simulationen zur Ermittlung von Hüftgelenksbeanspruchungen"

Kongressteilnahme

1 Bouguecha A, Weigel N, Betancur Escobar S, Nolte I, Wefstaedt P, Stukenborg-Colsman C, Behrens B-A: ”Influence of assumed boundary conditions derived from MBS on numerically simulated strain-adaptive bone remodeling in the pelvis after total hip replacement”, European Conference of the International Federation for Medical and Biological Engineering, September 14-18 2011, Budapest, Hungary

2 Behrens B-A, Weigel N, Betancur Escobar S, Nolte I, Wefstaedt P, Stukenborg-Colsman C, Bouguecha A: ”Finite element simulation of strain-adaptive bone remodelling in the pevis after total hip replacement for two different load cases”, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik. 27.-30.09.2011, Freiburg

3 Behrens B-A, Bouguecha A, Weigel N, Wefstaedt P, Nolte I, Betancur Escobar S:„Multi-Body Simulation of prosthesis migration in human hip joint“, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik. 27.-30.09.2011, Freiburg

4 Betancur Escobar S, Bouguecha A, Nolte I, Stukenborg-Colsman C, Behrens B-A: “Influence of prosthesis migration in human hip joint using multi-body simulation”, Proceedings of COBEM 2011, 21th International Congress of Mechanical Engineering, October 24-28, 2011, Natal, RN, Brazil

"Peer-reviewed" Publikationen

1 Bouguecha A., Elgaly I., Stukenborg-Colsman C., Lerch M., Nolte I., Wefstaedt P., Behrens B.-A.: "Numerical Investigations of the Strain-Adaptive Bone Remodeling in the Prosthetic Pelvis", The 12th Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing – MEDICON 2010, May 27-30, 2010, Chalkidiki, Greece

2 Behrens B.-A., Helms G., Wefstaedt P., Stolorz M., Nolte I.: "Determination of Hip Joint Forces by

means of Multi-Body Simulations", 11th International Congress of the IUPESM, 07.-12.09.2009, Munich

3 Behrens B.-A., Nolte I., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C., Bouguecha A.: "Femoral load change and caused bone remodeling after hip arthroplasty", 11th International Congress of the IUPESM, 07.-12.09.2009, Munich

4 Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Wefstaedt P., Nolte I.: "Numerische Untersuchungen zum beanspruchungsadaptiven Knochenumbau im periprothetischen caninen Femur", In: Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, Vol. 122 – No. 9/10, 2009, S. 391-397

5 Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Wefstaedt P., Nolte I.: "Finite Element Analysis of Bone Remodeling after Hip Resurfacing Arthroplasty", 4th European Congress for Medical and Biomedical Engineering (eMBEC2008), 23.-27.11. 2008 Antwerp Belgium

6 Behrens B.-A., Nolte I., Wefstaedt P., Stukenborg C., Bouguecha A.: "Numerical investigations on the strain-adaptive bone remodelling in the periprosthetic femur: Influence of the boundary conditions", In: BioMedical Engineering OnLine 8: 7, 2009

7 Behrens B.-A., Wirt C. J., Windhagen H., Nolte I., Meyer-Lindenberg A., Bouguecha A.: "Numerical investigations of stress shielding in total hip prostheses", In: Journal of Engineering in Medicine. Vol. 222 – No. 5, 2008, S. 593-600

8 Helms G., Wefstaedt P., Rittmann P., Windhagen H., Pressel T., Behrens B.-A., Nolte I.: "Ermittlung der Viskosität von Synovialflüssigkeiten aus dem caninen Ellenbogen- und Hüftgelenk sowie dem humanen Kniegelenk", In: Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, Vol. 121 – No.9/10, 2008, S. 374-380

Monografien:

1 Simulationsgestützte Untersuchungen am Tribosystem künstlicher caniner Hüftgelenke. Helms G., (2010) Dissertation, Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen, Leibniz Universität Hannover, Fakultät für Maschinenbau

2 Numerische und experimentelle Untersuchungen zum beanspruchungsadaptiven Knochenumbau im periprothetischen caninen Femur. Bouguecha A., (2007) Dissertation, Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen, Leibniz Universität Hannover, Fakultät für Maschinenbau

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Veröffentlichungen Teilprojekt D7 - Implantatoberflächen

Wissenschaftliche Zeitschriften

1 N. Griep-Raming, M. Karger, H. Menzel "Using Benzophenone functionalized phosphonic acid to attach thin polymer films to Titanium Surfaces" *Langmuir* 2004, 20, 11811-11814

2 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Seufert J, Windhagen H. "Improved osseointegration of titanium implants after surface coating with polymers in a rabbit model." Orthopade. 2005 Nov; 34(11): 1112-1117

3 N. Adden, L.J. Gamble, D.G. Castner, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel "Synthesis and Characterization of Biocompatible Polymers Interlayers on Titanium Implant Materials" *Biomacromolecules* 2006, 7, 2552-2559

4 N. Adden, L.J. Gamble, D.G. Castner, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel "Phosphonic Acid Monolayers for Binding of Bioactive Molecules to Titanium Surfaces" *Langmuir* 2006, 22, 8197-8204

5 Aslan H, Ravid-Amir O, Clancy BM, Rezvankhah S, Pittman D, Pelled G, Turgeman G, Zilberman Y, Gazit Z, Hoffmann A, Gross G, Domany E, Gazit D "Advanced molecular profiling in vivo detects novel function of dickkopf-3 in the regulation of bone formation." J. Bone Miner Res 2006. *21*, 1935-1945

6 Hoffmann A, Pelled G, Turgeman G, Eberle P, Zilberman Y, Shinar H, Keinan-Adamsky K, Winkel A, Shahab S, Navon G, Gross G, Gazit D. "Neotendon formation induced by manipulation of the Smad8 signalling pathway in mesenchymal stem cells." J. Clin. Invest 2006. *116(4)*, 940-952.

7 N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Screening of Ultrathin Polymer Films for Application as Implant Coating" *J. Biomater. Sci., Polym. Ed.*2007, 18, 303-316

8 Winkel A, Stricker S, Tylzanowski P, Seiffart S, Mundlos S, Gross G, Hoffmann A "Wnt-Ligand-dependent Interaction of TAK1 (TGF-b-Activated Kinase-1) with the Receptor Tyrosine Kinase Ror2 Modulates Canonical Wnt-Signalling." *Cellular Signalling 2008.* 20(11), 2134-2144

9 Thorey F, Menzel H, Lorenz C, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H. Enhancement of endoprosthesis anchoring using BMP-2. Technol Health Care 2010. 18(3):217-29

10 Shahab-Osterloh S, Witte F, Hoffmann A, Winkel A, Laggies S, Neumann B, Seiffart V, Lindenmaier W, Gruber AD, Ringe J, Häupl T, Thorey F, Willbold E, Corbeau P, Gross G. Mesenchymal stem cell-dependent formation of heterotopic tendon-bone insertions (osteotendinous junctions). Stem Cells 2010. 28(9):1590-601

11 Courties G, Seiffart V, Presumey J, Escriou V, Scherman D, Zwerina J, Ruiz G, Zietara N, Jablonska J, Weiss S, Hoffmann A, Jorgensen C, Apparailly F, Gross G. In vivo RNAi-mediated silencing of TAK1 decreases inflammatory Th1 and Th17 cells through targeting of myeloid cells. Blood 2010. 116(18):3505-16

12 Thorey F, Menzel H, Lorenz C, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H. Osseointegration by bone morphogenetic protein-2 and transforming growth factor beta2 coated titanium implants in femora of New Zealand white rabbits. Indian J Orthop 2011. 45(1):57-62

13 Thorey F, Weinert K, Weizbauer A, Witte F, Willbold E, Bartsch I, Hoffmann A, Gross G, Lorenz C, Menzel H, Windhagen. Coating of titanium implants with copolymer supports bone regeneration: a comparative in vivo study in rabbits. J Appl Biomater Biomech 2011. 9(1):26-33

14 Lorenz C, Hoffmann A, Gross G, Windhagen H, Dellinger P, Möhwald K, Dempwolf W, Menzel H. Coating of titanium implant materials with thin polymeric film for binding the signaling protein BMP2. Macromol Biosci 2011. 11(2):234-44

15 Gross G, Hoffmann A. Therapeutic strategies for tendon healing based on novel biomaterials, factors and cells. Pathobiology 2013. *80*:203-210

Veröffentlichte Kongressbeiträge

1 Griep-Raming N, Hoffmann A, Gross G, Windhagen H, Thorey F, Menzel H. "Beschichtung von Implantaten mit dünnen Polymerfilmen" BIOmaterialien 5(3), 167; 2004

2 Adden N, Hoffmann A, Gross G, Windhagen H, Thorey F, Menzel H. "Poster: Beschichtung von Titan-Implantatoberflächen mit dünnen Polymerfilmen" BIOmaterialien 6(3), 226; 2005

3 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Seufert J, Windhagen H "Increase of bone mass and osteoblastic activity around titanium implants by controlled photochemical implant coupling of BMP2 by molecular polymer nanotechnology in a rabbit model of implant osseointegration" Chicago, IL, 2006 ORS Transactions Vol.31:686.

4 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Adden N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H. "Controlled photochemical implant coupling of BMP-2 increase significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" BIOmaterialien 7(3), S. 232, Sept. 2006.

5 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Adden N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H "Controlled BMP-2 surface coupling of titanium implants via "self assembled monolayers" (SAM) increases significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" EFFORT 2007 Florenz – JBJS Suppl I, Vol 91-B 2009.

6 Thorey F, Witte F, Lorenz C, Nellesen J, Menzel H, Gross G, Windhagen H "Controlled implant coupling of BMP-2 via "self assembled monolayers" (SAM) increase significantly bone mass around

titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" San Francisco, CA, 2008 ORS Transactions Vol. 33:359.

7 Poth N, Krautwurst J, Menzel H, Dempwolf W. „Biodegradierbare Nanopartikel – beschichtbare Drug Release Systeme für medizinische Anwendungen“ Tagungsband 9.Thüringer Biomaterial Kolloquium, 381-385; 2013

Wesentliche Fachkongresse

1 N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel, F. Thorey, H. Windhagen "Coating of implants with thin polymeric films" GDCh Vortragstagung, Fachgruppe Makromolekulare Chemie, Düsseldorf, 15./16. März 2004, Poster

2 F. Thorey, N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel, H. Windhagen "Funktionalisierung von Implantatoberflächen" SFB Kolloquium 2004, Poster

3 N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen, H. Menzel "Beschichtung von Implantaten mit dünnen Polymerfilmen" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Berlin, 7.-9. Oktober 2004

4 N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen, H. Menzel "Coating of titanium implant surfaces with thin polymeric films" Makromolekulares Kolloquium Freiburg, 24.-26. Februar 2005, Poster

5 H. Menzel, N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen "Coating of Titanium Implant Surfaces With Thin Polymeric Films" 19th European Conference on Biomaterials ESB2005, Sorrent, 11.-15. September 2005, Poster

6 N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen, H. Menzel "Beschichtung von Titan-Implantatoberflächen mit dünnen Polymerfilmen" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Würzburg, 7.-8. Oktober 2005, Poster

7 N. Griep-Raming, L. J. Gamble, D. G. Castner, H. Menzel "Phosphonsäure Monoschichten zur Anbindung von bioaktiven Substanzen an Titan" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Würzburg, 7.-8. Oktober 2005, Poster

8 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen, H "Controlled photochemical titanium-implant coupling of BMP-2 by molecular polymer-nanotechnology increase osseointegration in a rabbit model"

9 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen, H "Verbesserte Osteointegration von Titan-Implantaten durch kontrollierte photochemische Kopplung von BMP-2 mittels molekularer Polymer-Nanotechnologie im Kaninchenmodell" Münchener Symposium 2005

10 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H "Verbesserte Osteointegration von Titan-Implantaten durch kontrollierter photochemische Kopplung von BMP-2 mittels molekularer Polymer-Nanotechnologie im Kaninchenmodell" Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie 2005 / Berlin

11 Thorey F, Adden N, Hoffmann A, Menzel H, Gross G, Wirth CJ, Windhagen H "Bioaktive Oberflächenbeschichtung mittels photochemischem grafting onto zur Verbesserung der Osteointegration von Dauerimplantaten" Münchener Symposium 2006 / München

12 Thorey F, Witte F, Adden N, Menzel H, Hoffmann A, , Gross G, Windhagen H "Eine kontrollierte photochemische Kopplung von BMP-2 an Titan-Oberflächen mittels molekularer Polymer-Nanotechnologie verbessert die Osteointegration von Implantaten" 54. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (2006) / Baden-Baden

13 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Seudert J, Windhagen H "Increase of bone mass and osteoblastic activity around titanium, implants by controlled photochemical implant coupling of BMP-2 by molucular polymer nanotechnology in a rabbit model of implant osteointegration" Orthopedic Research Society (ORS) 2006 / Chicago

14 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Adden N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H "Controlled photochemical implant coupling of BMP-2 increase significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" Annual Meeting of the German Society of Biomaterials e.V. (DGBM) 2006 / Essen

15 Thorey F "Molekulare Aktivierung von Implantatoberflächen" Otto-Bock Healthcare Minisymposium 2006 / Hannover

16 Thorey F, Witte F, Diedenhofen M, Nellesen J, Adden, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen, H "Eine kontrollierte photochemische Kopplung von BMP-2 mittels molekularer Polymer-Nanotechnologie an Titan-Implantaten verbessert die Osteointegration im Kaninchenmodell" Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie 2006 / Berlin

17 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Adden N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H "Controlled BMP-2 surface coupling of titanium implants via "self assembled monolayers" (SAM) increases significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" EFORT 2007 / Florenz

18 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Adden, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen, H "Eine kontrollierte Kopplung von BMP-2 via "self assembled monolayers" (SAM) erhöht signifikant die Knochenmasse um Titanzylinder in einem Kaninchenmodell zur Implantatosteointegration" 55. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (2007) / Baden-Baden

19 Hoffmann, V. Seiffart, C. Lorenz, H. Menzel, F. Thorey, H. Windhagen, G. Gross "Functional Coupling of Growth Factors and anti-inflammatory proteins to titanium surfaces." Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), Hannover, 22.-24.11.2007

20 N. Adden, L. J. Gamble, D. G. Castner, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Installing Signalling Proteins on Titanium Implant Materials Employing Polymer Interlayers" 7th International Symposium on Frontiers in Biomedical Polymers, Gent, 24. - 27.6.2007

21 F. Thorey, C. Lorenz, N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel, H. Windhagen "Improvement of titanium implants osseointegration after surface coating with BMP-2." Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), Hannover, 22.-24.11.2007

22 Lorenz, C. Pfaffenroth, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel "Functionalization of Titanium Implant Surfaces" 7th International Symposium on Frontiers in Biomedical Polymers, Gent, 24. - 27.6.2007, Poster

23 C. Lorenz, N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Binding BMP-2 to Titanium Implants" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), Hannover, 22.-24.11.2007

24 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Menzel H, Gross G, Windhagen H "Eine kontrollierte Kopplung von BMP-2 via "self assembled monolayer" (SAM) erhöht signifikant die Knochenmasse um Titanzylinder in einem Kaninchenmodell zur Implantatosteointegration" Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie 2007 / Berlin

25 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Lorenz C, Menzel H, Gross G, HoffmannA, Windhagen H "Controlled implant coupling of BMP-2 via "self assembled monolayers" (SAM) increase significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" EFORT 2008 / Nizza

26 Thorey F, Witte F, Lorenz C, Nellesen J, Menzel H, Gross G, Windhagen H "Controlled implant coupling of BMP-2 via "self assembled monolayers" (SAM) increase significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" Annual Meeting of Orthopaedic Research Society (ORS) 2008 / San Francisco

27 C. Lorenz, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Binding BMP2 to titanium implant materials" 8th World Biomaterials Congress, Amsterdam, 28.05.-1.6.2008, Poster

28 H. Menzel, N. Adden, L.J. Gamble, D.G. Castner, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey "Installing Signalling Proteins on Titanium Implant Materials Employing Polymer Interlayers" 8th World Biomaterials Congress, Amsterdam, 28.05.-1.6.2008

29 C. Lorenz, N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Binding BMP-2 to titanium implant materials via polymer interlayers" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Hamburg, 20.-22.11.2008, Poster

30 Gross G., Shahab S. , Laggies S. , Neumann B. , Seiffart V. , Witte F. , Winkel A. , Häupl T. , Ringe J. , Hoffmann A. "Adult murine and human Mesenchymal Stern Cell (MSC)-dependent Formation of Tendon-Bone Insertions (Osteotendinous Junctions) and Tendon" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Hamburg, 20.-22.11.2008

31 C. Lorenz, N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Bone Morphogenic Proteins Covalently Bound to Implant Surfaces via Polymer Interlayers" 22nd European Conference on Biomaterials, Lausanne, 7.-11. September 2009

32 C. Lorenz, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen, L.J. Gamble, D.G. Castner, H. Menzel "Coating of Titanium Implant Materials with Thin Polymeric Films" 3rd International Symposium Interface Biology of Implants, Rostock, 13.-15. Mai 2009, Poster

33 C. Lorenz, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen, L. Gamble, D. Castner, W. Dempwolf, H. Menzel "Bioactivation of Titanium Implant Materials" 22nd European Conference on Biomaterials, Lausanne, 7.-11. September 2009, Poster

34 Lorenz C, Hoffmann A, Gross G, Thorey F, Windhagen H, Gamble LJ, Castner DG, Menzel H. “Coating of Titanium Implant Materials with Thin Polymeric Films” 3rd International Symposium Interface Biology of Implants, Rostock 13.05.-15.5.2009, Poster

35 Dempwolf, W., Pfaffenroth, C., Sluszniak, M., Adden, N., Gamble, L.J., Castner, D.G., Menzel, H.

	“Biomedical Challenges for Analytical Methods” 4th International Symposium on the Separation and Characterization of Natural and Synthetic Macromolecules”,Amsterdam, 28.-30.01.2009
36	Dempwolf, W., Pfaffenroth, C., Sluszniak, M., Lorenz, C., Hoffmann, A., Winkel, A., Stiesch, M., Windhagen, H., Menzel, H. “Designing Polymer Interlayers To Improve Implant Surfaces” Jahrestagung der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft (DPhG), Braunschweig , 04. – 07. Oktober 2010
37	Dempwolf, W., Pfaffenroth, C., Sluszniak, M., Lorenz, C., Hoffmann, A., Heuer, W., Gross, G., Stiesch, M., Windhagen, H., Menzel, H. “Ultra thin polymer layers as custom made solutions for medical applications” Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Heilbad Heiligenstadt, 18.11.-20.11.2010
38	Lorenz C, Hoffmann A, Seiffart V, Gross G, Thorey F, Windhagen H, Dempwolf W, Menzel, H „Formation of thin polymer interlayers to bind BMP2 onto titanium implant materials“ Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Heilbad Heiligenstadt, 18.11.-20.11.2010
39	Menzel H, Lorenz C, Dempwolf W,Seiffart V, Gross G, Thorey F, Windhagen H “Cross-linked polymer films for binding of growth factors on titanium implants” Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Gießen, 10.11-12.11.2011, Poster
40	Dempwolf W, Lorenz C, Seiffart V, Hoffmann A, Weizbauer A, Poth N, Gross G, Windhagen H, Menzel H „Funktionelle Polymerbeschichtungen zur Modifikation von Implantatoberflächen“ 8. Thüringer Biomaterialienkolloquium, Zeulenroda-Triebes, 13.09.-15.09.2011
41	N. Poth, V. Seiffart, G. Gross, H. Windhagen, H. Menzel, W. Dempwolf “Functionalization of Titanium Substrates with Biodegradable, BMP-2 Loaded Nanoparticles for Enhanced Osteointegration of Implants” Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Hamburg, 01-03. November 2012, Poster
42	W. Dempwolf, N. Poth, M. Wassmann, A. Winkel, G. Gross, H. Windhagen, M. Stiesch, H. Menzel „Ultrathin Polymerfilms for adjustable implant surfaces“ European Polymer Congress (epf 2013), Pisa, Italien.
43	W. Dempwolf “Biodegradable Nanoparticles – Coatable Drug Release Systems for Medical Applications” 9. Thüringer Biomaterial Kolloquium, 2013, Zeulenroda
44	N. Poth, V. Seiffart, G. Gross, H. Windhagen, H. Menzel, W. Dempwolf W “Biodegradable Nanoparticles as New Release Carrier for Medical Applications” DGM Euro BioMAT 2013, Weimar, Poster
45	N. Poth, V. Seiffart, G. Gross, H. Menzel, W. Dempwolf “Biodegradable, Drug Loaded Nanoparticles for Implant Coatings” ESB 2013, Madrid, 8.-12. September 2013, Poster

Buchbeiträge

1	G. Gross, and T. Häupl (2013). Stem Cell-Dependent Therapies - Mesenchymal Stem Cells in Chronic Inflammatory Disorders. De Gruyter, Berlin

2 A. Hoffmann, V. Seiffart, S. Laggies, G. Gross (2013). Mesenchymal Stem Cells in Enthesis Formation and Repair. In: S*tem Cell-Dependent Therapies - Mesenchymal Stem Cells in Chronic Inflammatory Disorders*, Gross,G. and Häupl,T., (eds.) De Gruyter, Berlin, pp. 83-100

Veröffentlichungen Teilprojekt D8 - Dentale Implantat-Abutments

Referierte Beiträge
wissenschaftliche Zeitschriften

1 Aliuos P, Fadeeva E, Badar M, Winkel A, Mueller P, Warnecke A, Chichkov B, Lenarz T, Reich U, Reuter G. Evaluation of Single Cell Force Spectroscopy and Fluorescence Microscopy to Determine Cell Interactions with Femtosecond-Laser Micro-structured Titanium Surfaces. Journal of Biomedical Materials Research. (Accepted Juli 2012)

2 Rand U, Rinas M, Schwerk J, Nöhren G, Linnes M, Kröger A, Flossdorf M, Kály-Kullai K, Hauser H, Höfer T, Köster M. Multi-layered stochasticity and paracrine signal propagation shape the type-I interferon response. Mol Syst Biol. doi: 10.1038/msb.2012.17.(2012).

3 Botezatu L, Sievers L, Gama-Norton L, Schucht R, Hauser H, Wirth D. Cell line development from a synthetic biology perspective. in Genomics and Systems Biology of Mammalian Cell Culture. Adv. Biochem. Eng. Biotechnol., Adv Biochem Eng Biotechnol. 127, 251-84 (2012).

4 Peres de Carvalho M, Abraham WR. Antimicrobial and biofilm inhibiting diketopiperazines. Curr. Med. Chem, 2012, 19, 3564-3577.

5 Fadeeva E, Schlie S, Koch J, Chichkov BN, Winkel A, Kohorst P, Ostermann K, Grade S, Stiesch M. Ultrashort pulse laser microstructuring of biomedical implants. Proceedings of the 1st International Conference on Design and PROcesses for MEdical Devices – Ceretti et alii. PROMED 2012, ISBN: 978-88-6608-058-9; pp. 167-170.

6 Pfaffenroth C, Winkel A, Dempwolf W, Gamble LJ, Castner DG, Stiesch M, Menzel H. Self-Assembled Antimicrobial and Biocompatible Copolymer Films on Titanium. Macromool Biosci. 2011 Nov 10;11(11):1515-25. doi: 10.1002/mabi.201100124. Epub 2011 Aug 4.

7 Heuer W, Kettenring A, Stumpp SN, Eberhard J, Gellermann E, Winkel A, Stiesch M. Metagenomic analysis of the peri-implant and periodontal microflora in patients with clinical signs of gingivitis or mucositis. Clin Oral Investig. 2012 Jun;16(3):843-50. Epub 2011 May 3.

8 Kugel D, Pulverer JE, Köster M, Hauser H, Staeheli P. Novel non-viral bioassays for mouse type I and type III interferon. J Interferon Cytokine Res. 2011 Apr;31(4):345-9. Epub 2010 Dec 7.

9 Heuer W, Kettenring A, Stumpp SN, Demling A, Gellermann E, Winkel A, Stiesch M. The microbial diversity of periimplant biofilms on implant fixed bar- and telescopic double crown attachments.

Journal of Oral Implantology. 2011 Feb 18. [Epub ahead of print]

10 Heuer W, Stiesch M, Abraham WR. Microbial diversity of supra- and subgingival biofilms on freshly colonized titanium implant abutments in the human mouth. European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases Volume 30, Number 2 (2011), 193-200, DOI: 10.1007/s10096-010-1068-y

11 Grade S, Heuer W, Strempel J, Stiesch M. Structural analysis of in situ biofilm formation on oral titanium implants. J Dent Implant 2011;1:7-12.

12 Pulverer JE, Rand U, Lienenklaus S, Kugel D, Zietara N, Kochs G, Naumann R, Weiss S, Staeheli P, Hauser H, Köster M. Temporal and spatial resolution of type I and III interferon responses in vivo. J Virol. 2010 Sep;84(17):8626-38. Epub 2010 Jun 23.

13 Badar M, Phil M, Hemmen K, Nimtz M, Hauser H, Stieve M, Stiesch M, Lenarz T, Möllmann U, Vogt S, Schnabelrauch M, Mueller PP. Evaluation of madurahydroxylactone as a slow release antibacterial implant coating. Open Biomed Eng J. 2010;4:263-70. Epub 2010 Nov 3.

14 Borchers L, Bach F-W, Buhl, J-C, Stiesch M, Hübsch C, Kellner T, Kohorst P, Jendras M. Influence of hydrothermal and mechanical conditions on strength of zirconia. Acta Biomater; angenommen am 19.07.2010.

15 Göstemeyer G, Jendras M, Dittmer MP, Bach Fr-W, Stiesch M, Kohorst P. Influence of the cooling rate on the zirconia/veneer interfacial adhesion. Acta Biomater 2010; doi:10.1016/ j.actbio.2010.06.026.

16 Heuer W, Winkel A, Kohorst P, Lutzke A, Pfaffenroth C, Menzel H, Bach Fr-W, Volk J, Leyhausen G, Stiesch M. Assessment of the cytocompatibility of poly-(N-hexylvinylpyridinium) used as an antibacterial implant coating. Advanced Biomaterials 2010; angenommen am 13.05.2010.

17 Estrela A, Abraham W-R. Combining biofilm-controlling compounds and antibiotics as a promising new way to control biofilm infections. Pharmaceuticals, special edition "Antibiotics" 2010, *3*, 1374-1393.

18 Dietrich N, Rohde M, Geffers R, Kröger A, Hauser H, Weiss S, Gekara NO. Mast cells elicit proinflammatory but not type I interferon responses upon activation of TLRs by bacteria. Proc Natl Acad Sci USA 2010 May 11; 107(19): 8748-53. Epub 2010 Apr 26.

19 Stirnweiss A, Ksienzyk A, Klages K, Rand U, Grashoff M, Hauser H, Kröger A. IFN regulatory factor-1 bypasses IFN-mediated antiviral effects through viperin gene induction. J Immunol. 2010 May 1; 184(9):5179-85. Epub 2010 Mar 22.

20 Dittmer MP, Kohorst P, Borchers L, Stiesch M. Finite-Elemente-Analyse zur Ermittlung der Spannungsverteilung in Vollkeramikbrücken. Dtsch Zahnärztl Z 2010; 65: 92-99.

21 May T, Butueva M, Bantner S, Markusic D, Seppen J, Weich H, Hauser H, Wirth D. Synthetic gene regulation circuits for control of cell expansion. Tissue Eng Part A. 2010; 16: 441-452.

22 Nehlsen K, Herrmann S, Zauers J, Hauser H, Wirth D. Toxin-antitoxin based transgene expression in mammalian cells. Nucleic Acids Res. 2010 Mar; 38(5):e32. Epub 2009 Dec 8.

23 Dittmer M, Kohorst P, Borchers L, Stiesch-Scholz M. Finite Element Analysis of a Four-Unit All-Ceramic Fixed Partial Denture. Acta Biomater 2009; 5: 1349-1355.

24 Estrela A, Heck M, Abraham W-R. Novel approaches to control biofilm infections. Current Medicinal Chemistry 2009; 16: 1512-1530.

25 Stiesch M, Kohorst P, Grade S, Strempel J, Heuer W. Quantitative Analyse der initialen Biofilmbildung auf implantatgetragenen Titanaufbauten mittels konfokaler Laser-Scanning-Mikroskopie. ZWR 2008; 117: 620-627.

26 Heuer W, Elter C, Demling A, Suerbaum S, Heidenblut T, Bach Fr-W, Hannig M, Stiesch-Scholz M. Analyse der initialen Biofilmbildung auf oberflächenmodifizierten Healing-Abutments. Dtsch Zahnärztl Z 2008; 63: 632-638.

27 Kohorst P, Dittmer M, Borchers L, Stiesch-Scholz M. Influence of cyclic fatigue in water on the load-bearing capacity of dental bridges made of zirconia. Acta Biomater 2008; 4: 1440-1447.

28 Kohorst P, Brinkmann H, Dittmer M, Borchers L, Stiesch M. Belastbarkeit nach Alterungssimulation sowie Randschlussqualität viergliedriger Zirkoniumdioxidbrücken. Dtsch Zahnärztl Z 2009; 64: 476-488.

29 May T, Eccleston L, Herrmann S, Hauser H, Goncalves J, Wirth D. Bimodal and hysteretic expression in mammalian cells from a synthetic gene circuit. PLoS One 2008; 3(6):e2372.

30 Elter C, Heuer W, Demling A, Hannig M, Heidenblut T, Bach Fr-W, Stiesch-Scholz M. Supra- and subgingival biofilm formation on implant abutments with different surface characteristics. Int J Oral Maxillofac Implants 2008; 23: 327-334.

31 Heuer W, Elter C, Demling A, Neumann A, Suerbaum S, Hannig M, Heidenblut T, Bach Fr-W, Stiesch-Scholz M. Analysis of early biofilm formation on oral implants in man. J Oral Rehabil 2007; 34: 377-382.

32 Grade S, Eberhard J, Jakobi J, Winkel A, Stiesch M, Barcikowski S. Alloying colloidal silver nanoperticles with gold disproportionally conmtrols antibacterial and toxic effects. Gold Bull. 2013. doi: 10.1007/s13404-013-0125-6.

33 Winkel A, Wassmann M, Dempwolf W, Grade S, Menzel H, Stiesch M. Design of antibacterial copolymers for implant coatings. Biomed Tech 2013 Sep 7; 58 (Suppl. 1). doi: 10.1515/bmt-2013-4064.

34 Kanaan N, Winkel A, Stumpp N, Stiesch M, Lenarz T. Bacterial growth on cochlear implants as a potential origin of complications. Otol Neurotol. 2013 Apr;34(3):539-43. doi: 10.1097/MAO.0b013e3182829792.

35 Menzel H, Dempwolf W, Pfaffenroth C, Sluszniak M, Stiesch M, Winkel A, Grade S. Ultradünne Polymerschichten zur antibakteriellen Ausrüstung von Implantaten; Tagungsband 9. Thüringer Biomaterial Kolloquium (2013), S. 275-284. ISBN 978-3-00-042609-4.

36 Abraham WR, Pereira R. Floating dish microcosms: A versatile tool to study the development of biofilm communities. In: Microcosms: Ecology, Biological Implications and Environmental Impact (2013). Ed.: C. C. Harris. Nova Publishers, Columbus, Ohio, USA, pp. 143-155. ISBN: 978-1-62618-

662-0.

37 Scopel M, Abraham WR, Antunes AL, Barth A, Ribeiro VB, Henriques AT, Macedo AJ. Mevalonolactone: An inhibitor of *Staphylococcus epidermidis* adherence and biofilm formation. Med. Chem., 2013 Oct 9. [Epub ahead of print]

38 Eberhard J, Grote K, Luchtefeld M, Heuer W, Schuett H, Divchev D, Scherer R, Schmitz-Streit R, Langfeldt D, Stumpp N, Staufenbiel I, Schieffer B, Stiesch M. Experimental gingivitis induces systemic inflammatory markers in young healthy individuals: a single-subject interventional study. PLoS One. 2013;8(2):e55265. doi: 10.1371/journal.pone.0055265. Epub 2013 Feb 7.

39 Ismail F, Heuer W, Stumpp N, Eberhard J, Winkel A, Ismail I, Haverich A, Stiesch M. 16S rDNA-based metagenomic analysis of human oral plaque microbiota in patients with atherosclerosis and healthy controls. Indian Journal of Medical Microbiology, (2012) 30(4): 462-6.

40 Grade S, Eberhard J, Neumeister A, Wagener P, Winkel A, Stiesch M, Barcikowski S. Serum albumin reduces the antibacterial and cytotoxic effects of hydrogelembedded colloidal silver nanoparticles. RSC Adv., 2012, 2, 7190–7196.

41 Grade S, Eberhard J, Wagener P, Winkel A, Sajti CL, Barcikowski S, Stiesch M. Therapeutic Window of Ligand-Free Silver Nanoparticles in Agar-Embedded and Colloidal State: In Vitro Bactericidal Effects and Cytotoxicity. Adv.Eng.Mater. 5/2012; DOI: 10.1002/adem.201180016.

42 Wöhl-Bruhn S, Badar M, Bertz A, Tiersch B, Koetz J, Menzel H, Mueller PP, Bunjes H. Comparison of in vitro and in vivo protein release from hydrogel systems. Journal of Controlled Release 2012;162(1):127-133.

43 Buschart A, Gremmer K, El-Mowafy M, van den Heuvel J, Mueller PP, Bilitewski U. A novel functional assay for fungal histidine kinases group III reveals the role of HAMP domains for fungicide sensitivity. J Biotechnol. 157, *268-277*.

Referierte Beiträge
wesentliche Fachkongresse

1 Rahim MI. Development of biological test systems for novel implant materials and interactions with bacteria, cells and tissues. HZI Summer School 2012.

2 Grade S, Eberhard J, Hahn A, Wagener P, Winkel A, Barcikowski S, Stiesch M. Silver nanoparticles immobilized in solid substrate and the influence of albumin on their antimicrobial activity. Symposium "The Nanoparticle-Protein Corona: Characterization and Relevance", 08. Dezember 2011, Mainz.

3 Winkel A, Waßmann M, Heuer W, Grade S, Pfaffenroth C, Dempwolf W, Menzel H, Stiesch M. Funktionalisierung von Implantatoberflächen zur selektiven Reduktion der Biofilmbildung. DGBM 2011 Jahrestagung, 10. – 12. November, Gießen.

4 Calliess T, Heuer W, Winkel A, Bartsch I, Sluszniak M, Stiesch M, Menzel H, Witte F, Windhagen H. Antimicrobial, biocompatible surface coatings for a permanent transcutaneous passage in the concept of osseointegrated limb prosthesis. 2011 ORS Annual Meeting, Long Beach, CA/USA

5 Kanaan N, Winkel A, Stumpp SN, Schwab B, Stiesch M, Lenarz T. Biofilm-Nachweis auf Cochlea-Implantaten. 2010, Wiesbaden.

6 Sluszniak M, Winkel A, Pfaffenroth C, Dempwolf W, Stiesch M, Calließ T, Windhagen H, Menzel H. Innovative antibacterial surfaces for exoprotheses. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2010, 18. – 20. November, Heiligenstadt.

7 Kellner M, Heidrich M, Lorbeer RA, Winkel A, Meyer H, Ulmer F, Heisterkamp A, Kühnel MP, Stiesch M. Optical projection tomography in dental stem cell research. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2010, 18. – 20. November, Heiligenstadt.

8 Grade S, Winkel A, Eberhard J, Barcikowski S, Wagener P, Stiesch M. Antibakterielle Wirksamkeit von lasergenerierten Silbernanopartikeln. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2010, 18. – 20. November, Heiligenstadt.

9 Dempwolf W, Lorenz C, Pfaffenroth C, Sluszniak M, Hoffmann A, Winkel A, Heuer W, Stiesch M, Gross G, Windhagen H, Menzel H. Ultrathin polymer layers as custom made solution for medical applications. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2010, 18. – 20. November, Heiligenstadt.

10 Stiesch M, Heuer W, Kohorst P, Winkel A, Stumpp SN, Menzel H, Pfaffenroth C, Behrens P, Chichkov B, Abraham WR. Biofilmbildung auf dentalen Implantaten. 44. Jahrestagung DGBMT, 05. – 08. Oktober 2010, Rostock.

11 Kanaan N, Abraham WR, Winkel A, Stiesch M, Stieve M, Lenarz T. Biofilms on cochlear-implants – a reason for technical defects and meningitis? 44. Jahrestagung DGBMT, 05. – 08. Oktober 2010, Rostock.

12 Kamoun EA, Winkel A, Eisenburger M, Stiesch M, Menzel H. A new visible-light photoinitiating system for biomedical applications: synthesis and characterization. Jahrestagung der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft (DPhG) 2010, 04. – 07. Oktober 2010, Braunschweig.

13 Dempwolf W, Pfaffenroth C, Sluszniak M, Lorenz C, Hoffmann A, Winkel A, Stiesch M, Windhagen H, Menzel H. Designing polymer interlayers to improve implant surfaces. Jahrestagung der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft (DPhG) 2010, 04. – 07. Oktober 2010, Braunschweig.

14 Ismail F, Heuer W, Stumpp SN, Eberhard J, Winkel A, Bremer F, Ismail I, Haverich A, Stiesch M. Metagenomic analysis of oral biofilms in patients with artery diseases. Barcelona 2010.

15 Stiesch M, Winkel A, Stumpp SN, Heuer W, Grade S, Pfaffenroth C, Sluszniak M, Menzel H. New antibacterial coating for titanium implants. Barcelona 2010.

16 Heuer W, Kettenring A, Stumpp SN, Gellermann E, Winkel A, Kohorst P, Stiesch M. The microbial diversity of periimplant biofilms on implant anchored telescopic double crown attachments at fully and partially edentulous patients. AADR/CADR Annual Meeting, 3.-6. März 2010 (Washington DC/USA).

17 Kohorst P, Ostermann K, Fadeeva E, Winkel A, Heuer W, Chichkov B, Stiesch M. Nano- and microstructuring of implant surfaces to reduce bacterial adhesion. AADR/CADR Annual Meeting, 3.-6. März 2010 (Washington DC/USA). J Dent Res 89; Special Issue A: 1098.

18 Winkel A, Stumpp SN, Heuer W, Grade S, Pfaffenroth C, Sluzniak M, Menzel H, Stiesch M, Etablierung einer Methodik zur Bewertung innovativer intraoraler Implantatoberflächen, Deutscher Zahnärztetag 2009, 04. – 07. November 2009 München.

19 Sluszniak M, Pfaffenroth C, Dempwolf W, Gamble LJ, Castner DG, Menzel H. Ultra dünne Polymerbeschichtungen mit antimikrobieller Wirksamkeit. 5. Thüringer Grenz- und Oberflächentage, 15.-16. September 2009, Friedrichroda.

20 Pfaffenroth C, Winkel A, Dempwolf W, Gamble LJ, Castner DG, Stiesch M, Menzel H. Dual Action Antibacterial Composites for Titanium Implant Coatings. 22nd European Conference of Biomaterials, 7.-11. September 2009, Lausanne/Schweiz.

21 Sluszniak M, Pfaffenroth C, Dempwolf W, Gamble LJ, Castner DG, Menzel H. Design of Ultra Thin Polymeric Coatings with Antimicrobial Effect. 22nd European Conference of Biomaterials, 7.-11. September 2009, Lausanne/Schweiz.

22 Kanaan N, Abraham W-R, Winkel A, Stiesch M, Stieve M, Lenarz T. Biofilms on Cochlear-Implants – A reason for technical defects and meningitis? 80. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie, 20.-24.05.2009, Rostock.

23 Heuer W, Winkel A, Ringenberg L, Kufelt O, Behrens P, Stiesch M: Cytotoxicity of poly-(4-vinyl-n-hexylpyridiniumbromid) as an antibacterial polymer-coating to human gingival-fibroblasts. General Session of the IADR/AADR/CADR, 01.-04.04. 2009, Miami/USA.

24 Pfaffenroth C, Dempwolf W, Gamble L, Castner D, Winkel A, Stiesch M, Menzel H. Antimicrobial Polymeric Coatings for Titanium Implant Surfaces. Makromolekulares Kolloquium, 26.-28.02.2009, Freiburg.

25 Dempwolf W, Pfaffenroth C, Sluszniak M, Adden N, Gamble L, Castner D, Menzel H. Biomedical Challenges For Analytical Methods. 4th International Symposium on the Separation and Characterization of Natural and Synthetic Macromolecules, 28.-30.01.2009, Amsterdam/Niederlande.

26 Pfaffenroth C, Winkel A, Stiesch-Scholz M, Menzel H: Designing Antimicrobial Surfaces for Dental Applications. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 20.–22. November 2008, Hamburg.

27 Heuer W, Grade S, Stiesch-Scholz M. Quantitative analysis of biofilm formation on oral implant-abutments by use of confocal laser scanning microscopy. Astra Tech World Congress, 04.-07. Juni 2008, Washington DC/USA.

28 Pfaffenroth C, Menzel H, Winkel A, Stiesch-Scholz M. Designing Antimicrobial Surfaces for Dental Applications. 8th World Biomaterials Congress, 28.05.-1.6.2008 Amsterdam/Niederlande.

29 Heuer W, Winkel A, Lutzke A, Pfaffenroth C, Menzel H, Hauser H, Müller P, Abraham W, Stiesch-Scholz M. Biokompatibilitätsuntersuchungen innovativer Implantat-Beschichtungen mittels humaner Gingivafibroblasten. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 22.-24.11.2007, Hannover.

30 Heuer W, Winkel A, Lutzke A, Pfaffenroth C, Menzel H, Hauser H, Müller P, Abraham W, Stiesch-Scholz M. Biokompatibilitätsuntersuchungen innovativer Implantat-Beschichtungen mittels humaner Gingivafibroblasten. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 22.-24.11.2007, Hannover.

31 Lorenz C, Pfaffenroth C, Hoffmann A, Gross G, Menzel H. Functionalization of Titanium Implant Surfaces. 7th International Symposium on Frontiers in Biomedical Polymers, 24.-27.6.2007, Ghent/Belgien.

32 Elter C, Demling A, Heuer W, Heidenblut T, Bach Fr-W, Stiesch-Scholz M. Kurz- und Langzeiteffekt auf die supra- und subgingivale Biofilmbildung auf intraoralen Oberflächen. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, 3.-5.5.2007, Bonn.

33 Heuer W, Abraham W, Stiesch-Scholz M. Analyse der mikrobiellen Diversität oraler Biofilme auf Implantat-Abutments. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, 3.-5.5.2007, Bonn.

34 Schankath F, Elter C, Heuer W, Heidenblut T, Stiesch-Scholz M. Entwicklung einer Methodik zur Biofilmanalyse bei Patienten mit Tumoren in der Mundhöhle. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, 3.-5.5.2007, Bonn.

Veröffentlichungen Teilprojekt D10 - Implantate mit variabler Steifigkeit

Publikationen:

1 Ronny Pfeifer, Michael Hustedt, Volker Wesling, Christoph Hurschler, Gavin Olender, Martin Mach, Thomas Gösling, Christian W. Müller. Noninvasive induction implant heating: An approach for contactless altering of mechanical properties of shape memory implants, Medical Engineering & Physics, in press

2 Olender, G.; Pfeifer, R., Müller, C., Gösling, T., Barcikowski, S., Hurschler, C.: A Preliminary Study of Bending Stiffness Alteration in Shape Changing Nitinol Plates for Fracture Fixation, Annals of Biomedical Engineering, 2011, Doi: 10.1007/s10439-011-0257-x;

3 Müller CW, Pfeifer R, El-Kashef T, Hurschler C, Krettek C, Gösling T Berührungsfreie transkutane Induktionserwärmung eines Nickel-Titanium-Formgedächtnisimplantates, Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie, Berlin, 26.-29.10.2010. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2010. DocEF16-261 DOI: 10.3205/10dkou048, URN: urn:nbn:de:0183-10dkou0489

4 Pfeifer, R., Herzog, D., Hustedt, M., Barcikowski, S.: Pulsed Nd:YAG laser cutting of NiTi shape memory alloys—Influence of process parameters, Journal of Materials Processing Technology; 2010 Nov; 210(14):1918-25.

5 Pfeifer, R., Barcikowski, S., Müller, CW, Gösling, T., Ohlander, G., Hurschler, C.: Entwicklung von steifigkeitsvariablen Formgedächtnisimplantaten; In: Jahrestagung 2010 der deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik; 5-8. Oktober 2010, Rostock; zgl. In: Biomedical Engineering; akzeptiert am 31.05.2010

6 Müller, C.W.; Pfeifer, R.; El-Kashef, T.; Hurschler, C.; Herzog, D.; Oszwald, M; Haasper, C.; Krettek, C.; Gösling, T.: Electromagnetic Induction Heating of an Orthopaedic Nickel-Titanium Shape Memory Device; In: Journal of Orthopedic Research; 2010 Dec;28(12):1671-6.

7 Pfeifer, R.; Herzog, D.; Meier, O.; Ostendorf, A.; Haferkamp, H.; Gösling, T.; Hurschler, C. & Müller, C.
Laser Welding of Shape Memory Alloys for Medical Applications
ICALEO, 27th International Congress on Applications of Lasers & Electro-Optics, October 20-23, 2008, Temecula, CA USA

8 Pfeifer, R., Gollapudi, S.; Dudziak, S.: Material mit Erinnerung – Präzises Arbeiten mit Lasertechnik;

In: Produktionstechnik Hannover informiert 2, 2008, S. 4-5

9 Gösling T., Pfeifer R., Müller C., Hurschler C.
Konstruktion eines steifigkeitsvariablen Implantates basierend auf Formgedächtnislegierung
Biomaterialien (9), p. 171; 2008

10 Fargas M., Herzog D., Meier O.: Laser Processing of Shape Memory Alloys for the Development of Implantable Components.
ALAC 2007, Advanced Laser Applications Conference & Exposition, September 24-26, 2007, Burlington, Massachusetts, USA, p. 69-79

11 Fargas M., Herzog D., Meier O., Gösling T.: Laserstrahltrennen von Formgedächtnislegierungen für die Fertigung steifigkeitsvariabler
Implantate. Biomaterialien 8 (3); p. 246; 2007

Interviews und Podcasts:

11 Radiointerview Deutschlandfunk „Forschung aktuell“ vom 23.08.2007
http://www.dradio.de/dlf/sendungen/forschak/661739/

12 Podcast TP D10 (Januar 2010)
http://www.lzh.de/de/videos/formged%C3%A4chtnislegierung

Publikationen:

1 **20. Umformtechnisches Kolloquium Hannover 2011: Umformtechnik - Innovation aus Industrie und Wissenschaft 23-24.02.2011**
Behrens, B.-A.; El-Galy, I.; Wager, C.; Schrödter, J.; Olle, P.; Betancur Escobar, S.; Weigel, N.; Bouguecha, A. Aktuelle Forschungsergebnisse am Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen, Tagungsband des 20. Umformtechnisches Kolloquium Hannover 2011: Umformtechnik - Innovation aus Industrie und Wissenschaft, S. 35-51, ISBN 978-3-00-033656-0, Garbsen, Februar 2011

2 **1. WGP-Jahreskongress Berlin, 8.-9. Juni 2011**
Behrens B-A, Weigel N, Betancur-Escobar S, Stukenborg-Colsman C, Lerch M, Nolte I, Wefstaedt P, Bouguecha A: "Development, simulation-based design and metal forming production of patient-individual hip cups", WGP-Kongress, Berlin, 2011

Kongressteilnahme

1 Bouguecha A., Betancur Escobar S, Almohallami A., Weigel N., Vucetic, M.; Stukenborg-Colsman, C.; Lerch, M.; Nolte, I.; Wefstaedt, P.; Behrens, B.-A. (2012): Development of an Innovative concept for the production of patient-individual hip cups out of titanium sheets, 1st International Conference on Design and PROcesses for MEdical Devices Padenghe sul Garda - Brescia - Italy - May 2-4, 2012

2 Behrens, B.-A.; Betancur Escobar, S.; Almohallami, A.; Weigel, N.; Vucetic, M.; Stukenborg-Colsman, C.; Lerch, M.; Nolte, I.; Wefstaedt, P.; Lucas, K.; Bouguecha, A. (2012): Production of Patient-Individual Hip Cups by Sheet Metal Forming: Simulation-Based Planning and Metal Forming Adapted Design Method, 2. WGP-Jahreskongress, Berlin, 27.-28. Juni 2012

Veröffentlichungen

1 Denkena, B., Lucas, A., Turger, A.: (2012): Neue Fertigungstechnologien in der Biomedizintechnik. Fertigung permanenter und bioresorbierbarer Implantate aus Keramiken und Magnesium, ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 107 (2012) 1-2, S. 48-54

Fachvortrag

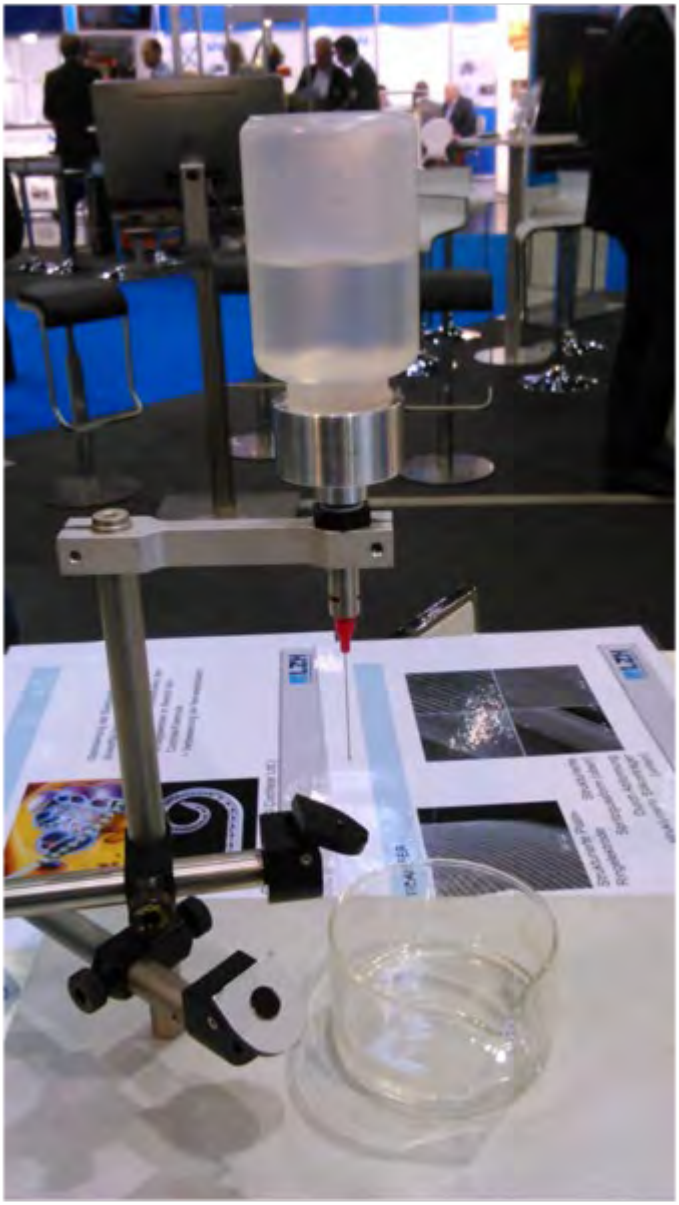
1 Helmecke, P.: (2012): Bearbeitungsstrategien für Imlantate aus resorbierbaren Magnesiumlegierungen, Tagung "Werkzeuge für die Zerspanung : Spanende Fertigung für die Medizintechnik, 21. und 22. März 2012, Hannover

Image

Image

Image

Image



Introduction
Pictures
Scientific Programm
Poster session
Scientific Advisory Board
Organisation

Introduction

Implants have to guarantee their function even under destructive influence of the host`s biological reactions. Most implants have to fully integrate in the host`s organism. Implant infections must be avoided and – if not – be controlled by common therapeutic strategies. Moreover, innovative implants must be made accessible for all patients in need via a suitable production process.

These complex requirements can only be addressed by a multidisciplinary approach of physicians, natural scientists, and engineers from a wide range of specialisation. Interdisciplinary biomedical engineering is becoming increasingly important from a medical and economical point of view. Europe still has some scientific and economic pole positions in the field of biomedical engineering.

This periodic conference is to provide a European platform for scientists, politicians and industry to foster development and application of biomedical engineering by exchange of new insights in model development, basic and clinical research, technical innovations, and regulatory aspects of innovative implants.

We are looking forward to your contribution, fruitful discussions, and welcoming you in Hanover.

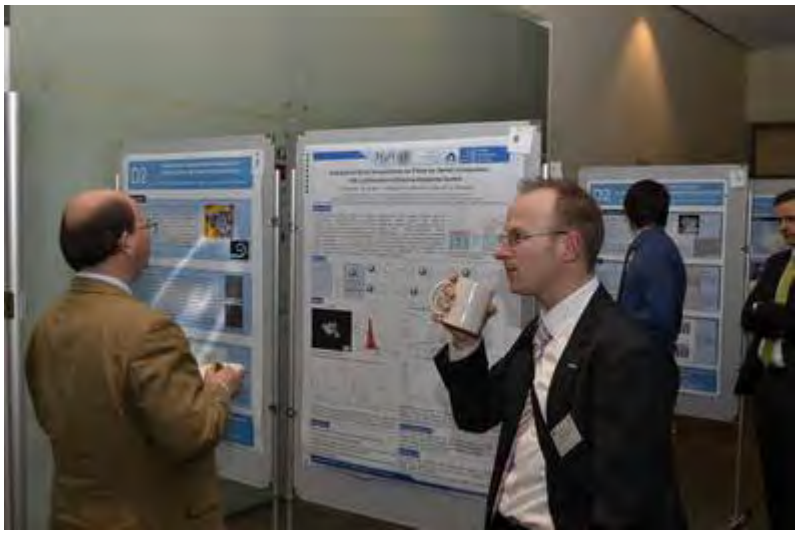
With kind regards

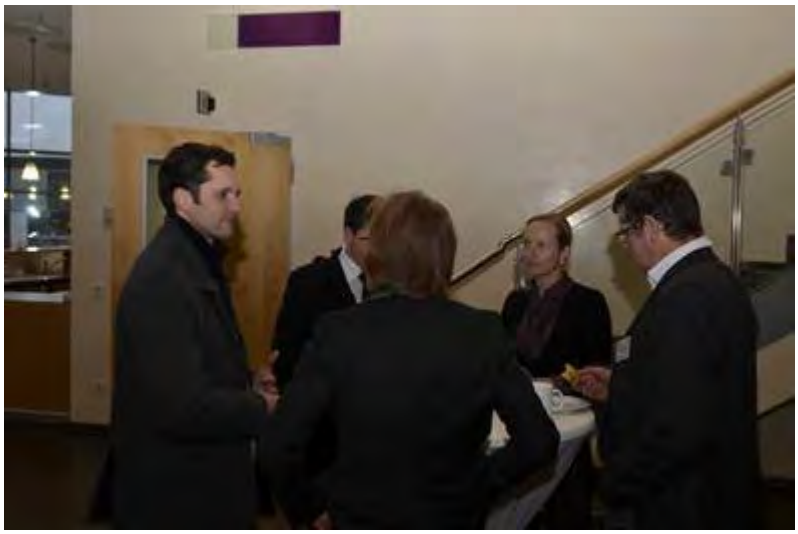
Th. Lenarz and P. Wriggers

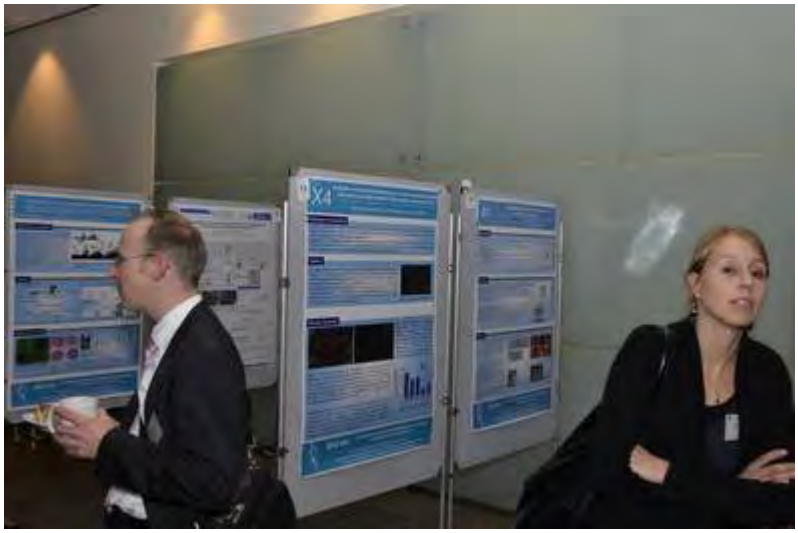
ECCOMAS Thematic Conference

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

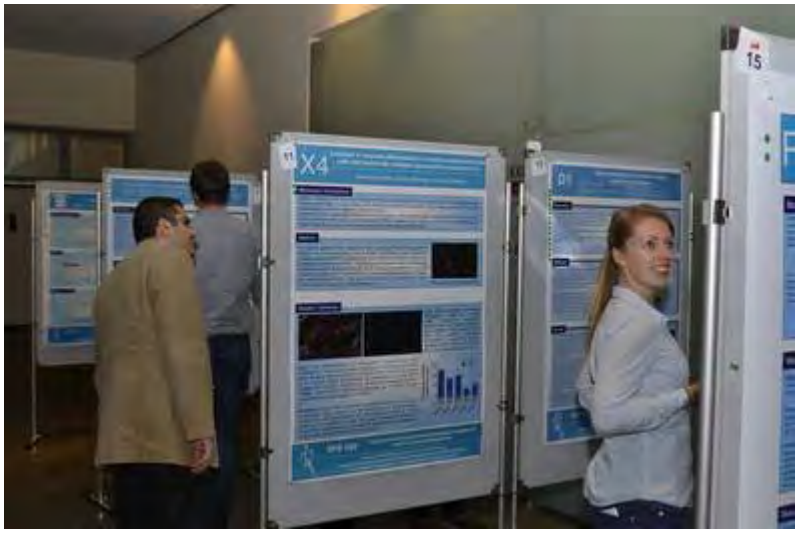
Introduction
Pictures
Scientific Programm
Poster session
Scientific Advisory Board
Organisation







SFB 599
Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen
DFG
MHH
BLZM



ECCOMAS Thematic Conference

Scientific Programm

The scope of the conference is

- degradable and non-degradable implants
- synthetic and biological hybrid implants
- implant design
- tissue-implant interfaces
- fatigue and fracture of bone implants
- implant related infections
- models of tissues
- models of biological systems

Wednesday, 2013-11-20

Time	Session/Chair	Speaker	Titel
12:00	Registration		
12:40	Opening	Lenarz, Thomas *Hannover Medical School, Germany*	Words of welcome
13:00	SFB599: Orthopedics	Betancur Escobar, Stefanie *Leibniz Universität Hannover, Germany*	The universal artificial hip cup: Design and manufacturing of an innovative prosthesis
13:20		Krämer, Manuel *Hannover Medical School, Germany*	Dimensioning of a prototype osteosynthesis with variable stiffness for application in a sheep model

13:40		Tatzig, Lukas *Leibniz Universität Hannover, Germany*	Challenges and manufacturing strategies in the production of ceramic knee implants
14:00	Break	Postersession	
14:20	Keynote: The investor`s perspective	Rasche, Thom *Earlybird, Germany*	Earlybird Venture Capital
14:40	SFB599: Implant infections	Abraham, Wolf-Rainer *Helmholtz Centre for Infection Research, Germany*	Implant-related infections
15:00		Reuter, Günter *Hannover Medical School, Germany*	Functionalisation of the cochlear implant base material using dexamethasone and hydrogel: effect on connective tissue in vitro and in vivo in the guinea pig
15:20		Müller, Peter Paul *Helmholtz Centre for Infection Research, Germany*	Cell culture and animal test models for implant-associated infections
15:40		Abraham, Wolf-Rainer *Helmholtz Centre for Infection Research, Germany*	Specificity of pathogenic biofilm communities- a challenge for antimicrobial implants
16:00	Break		
16:20	Symposium: Biomedical and modeling aspects of stent implants Chair: Reese, Stefanie *RWTH Aachen University, Germany* Chair: Vogt, Felix *RWTH Aachen University, Germany*		
16:20		Ollivier, Veronique INSERM U698 Paris, France	Stent material and coagulation
16:45		Menzel, Andreas TU Dortmund University, Germany	Modelling of blood vessel tissue - anisotropy, residual stresses, and deformation-induced degradation
17:10		Höfer, Imo UMC Utrecht, Netherlands	Biomechanical aspects of stent implantation
17:35		Auricchio, Ferdinando University of Pavia, Italy	Patient-specific simulation of endograft
18:00	Break		

18:20	Symposium: Numerical Methods of Medical devices, techniques and procedures Chair: Cerrolaza, Miguel *International Center for Numerical Methods in Engineering, Spain*		
18:20		Cerrolaza, Miguel *International Center for Numerical Methods in Engineering, Spain*	To what extent is stem geometry responsible of bone resorption in total knee replacement?
18:40		Artigues, Antoni *Barcelona Supercomputing Center, Spain*	Scientific Big Data Visualization: a coupled tools approach

Thursday, 2013-11-21

Time	Session/Chair	Speaker	Titel
08:00	Symposium: Biomechanics of Bones and Joints Chair: Fietz, Kristin *Leibniz Universität Hannover, Germany*		
08:00		Schwarze, Michael *Hannover Medical School, Germany*	Influence of transfemoral amputation length on resulting loads at the osseointegrated prosthesis fixation during walking and falling
08:15		Blöß, Tanja/ Welsch Michael *Helmut Schmidt University, Germany*	RVE procedure for estimating the elastic properties of inhomogeneous microstructures such as bone tissue
08:30		Fietz, Kristin *Leibniz Universität Hannover, Germany*	A Finite Element Model for Fluid Exchange in the Human Hip Joint
08:45		von Lewinski, Gabriela *Hannover Medical School, Germany*	Implications from a joint arthroplasty data base and individual acetabular cup solutions in revision arthroplasty of the hip joint
09:00		Sapotnick, Alexander *Leibniz Universität Hannover, Germany*	A Finite Element Approach for Mechanically Stimulated Biochemical Fracture

			Healing
09:15	Break	Postersession	
09:35	Symposium: Challenges and new directions for implants interfacing with the brain Chair: Lim, Hubert *University of Minnesota, USA*		
09:35	Keynote: Neural Engineering	McCreery, Douglas *Huntington Medical Research Institutes, USA*	The challenge of designing and configuring high-resolution microdevices for clinical use
10:10		Stieglitz, Thomas *University of Freiburg, Germany*	Flexible neural probes in fundamental and translational research
10:30		Hendricks, Jeff *Biotectix, USA*	Conducting polymers for a better tissue-electrode interface
10:50		Lenarz, Thomas *Hannover Medical School, Germany*	Individualised cochlear implantation: interplay of electrode design and patient anatomy
11:10	Break		
11:30	Symposium: Hybrid implants Chair: Murua Escobar, Hugo *University of Rostock, Germany* Chair: Nolte, Ingo *University of Veterinary Medicine Hannover, Germany*		
11:30		Gellrich, Nils-Claudius *Hannover Medical School, Germany*	PSI - How to achieve biologically adequate patient-specific craniofacial implants
11:50		Prauser, Norbert *SIGNUS Medizintechnik GmbH, Germany*	Integration and Stability of Spinal Implants - Clinical and Technical Aspects of View
12:10		Gieseke, Matthias *Laser Zentrum Hannover e.V., Germany*	Selective Laser Melting of Magnesium and Magnesium Alloys
12:30		Matena, Julia *University of Veterinary Medicine Hannover, Germany*	Titanium-Polymer Hybrid Implant for Functionalization using Growth Factors
12:50	Lunch Break		

13:35	Symposium: Transport processes in biological systems associated with disease & treatment Chair: Boileau, Etienne *Swansea University, United Kingdom*		
13:35		Boileau, Etienne *Swansea University, United Kingdom*	Numerical Methods to assess intersubject-variability on hemodynamics
14:00		Pontrelli, Giuseppe *National Research Council, Italy*	Mass transport from a drug-eluting stent: Modelling, simulation and design
14:25		Bozsak, Franz *École Polytechnique, France*	Optimization of Drug-Eluting Stents
14:50	Break		
15:10	Keynote: Cardiovascular	Schmitz-Rode, Thomas *RWTH Aachen University, Germany*	From computational modeling to design of cardiovascular assist devices
15:30	SFB599: Cardiovascular	Weidling, Martin *Leibniz Universität Hannover, Germany*	Development of magnesium alloy scaffolds to support biological myocardial grafts - A finite element investigation
15:50		Patil, Avanish *University of Pittsburgh, USA*	Biomimetic peptide coating on bioresorbable magnesium metal
16:10		Schilling, Tobias *Hannover Medical School, Germany*	In vivo investigation of bioresorbable magnesium scaffolds
16:30	Break		
16:50	Symposium: Numerical simulation of cardiovascular problems, with a special focus on devices and procedures Chair: Reali, Alessandro *University of Pavia, Italy*		
16:50		Reese, Stefanie *RWTH Aachen University, Germany*	New aspects in the modeling of stents – finite element technology and some remarks on FSI and cardiology
17:10		Veneziani, Alessandro *Emory University, USA*	Some recent challenges in numerical modeling of coronary diseases: imaging, plaques, bioresorbable stents

17:30		Morganti, Simone *University of Pavia, Italy*	Patient-specific simulation of aortic valve behavior and percutaneous implantation
17:50		Conti, Michele *University of Pavia, Italy*	Patient-specific finite element analysis of popliteal stenting
18:10		Sturla, Francesco *University of Pavia, Italy*	Repair of Mitral Valve Prolapse Through ePTFE Neochordae: A Finite Element Approach From CMR Data
18:30		Dimasi, Annalisa *Politecnico of Milan, Italy*	Finite element analysis of the implantation and function of a Transcatheter Aortic Valve in the presence of aortic leaflet calcifications
20:00	Dinner	Kestnergesellschaft	

Friday, 2013-11-22

Time	Session/Chair	Speaker	Titel
08:00	SFB599: Finite Element Simulations	Nogueira, Waldo *Hannover Medical School, Germany*	Finite element study on chochlear implant electrical activity
08:20		Hille, Manuel *Hannover Medical School, Germany*	Feasibility of ceramic-on-ceramic total knee arthroplasty under daily and worst-case loading conditions – A finite element study
08:40		Lerch, Matthias *Hannover Medical School, Germany*	A DEXA validated finite element model of periprosthetic bone remodelling following straight and short stemmed total hip arthroplasty
09:00		Roland, Michael *Saarland University, Germany*	Numerical simulation of a tibia with implant using the finite-element method
09:20		Besdo, Silke *Leibniz Universität Hannover, Germany*	Degradation of intramedullary nails made of LAE442
09:40	Break		

10:00	Symposium: Challenges in the modeling and computation of arterial walls Chair: Balzani, Daniel *University of Duisburg-Essen, Germany*		
10:00		Balzani, Daniel *University of Duisburg-Essen, Germany*	Microstructure-Based Modeling of Damage in Arterial Walls
10:20		Klawonn, Axel *University of Cologne, Germany*	Modeling and simulation of arterial walls
10:40		Kowalczyk, Wojciech *University of Duisburg-Essen, Germany*	Influence of aortic dissections on the blood flow in an aorta
11:00		von Hoegen, Markus *University of Duisburg-Essen, Germany*	A novel scheme for the incorporation of eigenstresses in arterial wall simulations
11:20		Al-Rashid, Fadi *Essen University Hospital, Germany*	Actual intravascular imaging technologies for the for the evaluation of coronary disease
11:40	Break		
12:00	Keynote: Permanent Implants	Maier, Hans-Jürgen *Leibniz Universität Hannover, Germany*	Materials for permanent implants: Challenges and potential solutions from a materials science perspective
12:20	Symposium: New strategies to evaluate degradable metallic implants Chair: Hauser, Hansjörg *Helmholtz Centre for Infection Research, Germany*		
12:20		Hauser, Hansjörg *Helmholtz Centre for Infection Research, Germany*	Introduction
12:25		Reifenrath, Janin *University of Veterinary Medicine Hannover, Germany*	Suitable in vivo µ-computed tomographical and histological methods for the evaluation of Mg-based implant materials
12:40		Schumacher, Stephan *University of Veterinary Medicine Hannover, Germany*	Microdialysis as a tool for implant research
12:55		Müller, Peter Paul *Helmholtz Centre for Infection*	In vitro simulation and in vivo magnesium degradation strategies

		Research, Germany	
13:10		Hauser, Hansjörg *Helmholtz Centre for Infection Research, Germany*	General discussion
13:40	Closing	Lenarz, Thomas *Hannover Medical School, Germany*	Words of discharge

14:00	End of the International Conference on Biomedical Technology 2013

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Poster session

The International Conference on Biomedical Technology (ECCOMAS Thematic Conference) 2013 offers the opportunity to present new and further developments on biomedical technology within a poster session.

While the breaks on Wednesday, November 20th and Thursday, November 21st you gain the possibility to intensively discuss the latest research results and expertise of our researchers at the poster exhibition. Please don't miss to make your choise for the "Best Poster".

The winner of the poster session will be honoured during our diner at the Kestnergesellschaft on Thursday evening.

Poster

1 **Novel magnesium alloy Mg-2La: Cytotoxicity, in vitro degradation and gas release**
Andreas Weizbauer[1], Jan-Marten Seitz[2], Peter Werle[3], Jan Hegermann[4], Elmar Willbold[1], Henning Windhagen[1], Janin Reifenrath[5], Hazibullah Waizy[1]

[1]Department of Orthopedic Surgery, Hannover Medical School, Anna-von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hannover,Germany
[2]Institute of Materials Science, Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen, Germany
[3]ABB AG, Trafoweg 4, 06112 Halle, Germany
[4]Institute of Functional and Applied Anatomy, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany
[5]Small Animal Clinic, University of Veterinary Medicine Hannover, Bünteweg 9, 30559 Hannover, Germany

2 **The influence of magnesium alloy corrosion products on the synovial membran of the stifle joint - a new in vivo model in the rabbit**
Diekmann J.

Department of Orthopedic Surgery, Hannover Medical School, Anna-von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hannover, Germany

3 **Opimized Creation of a Canine Multi-body Simulation Model**
S. Betancur Escobar[1], J. Schachtschneider[1], K. Lucas[2], I. Nolte[2], B.- A. Behrens[1]

[1]Institute of forming technology and machines, Leibniz Universität Hannover, Germany
[2]Small Animal Clinic, University of Veterinary Medicine Hannover, Germany

4 **Resorbable Suture Material from Magnesium**
Rainer Eifler, Jan-Marten Seitz

Institut für Werkstoffkunde, Leibniz Universität Hannover, Germany

5 **Control over dexamethasone release from silicone carrier by surface microstructuring**

T. Melnyk[1], E. Fadeeva[1], M. Pallus[1], J. Koch[1], T. Lenarz[2], B. N. Chichkov[1]

[1]Laser Zentrum Hannover e.V., Hollerithallee 8, 30419 Hannover, Germany
[2]Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, Hannover, Germany

6 **Antibacterial Silica Nnanoparticles as Fillers for Dental Composites with a ph-sensitive Stimulus-Response System**

Hendrik Fullriede[1], Nico Timpe[2], Lothar Borchers[3], Meike Stiesch[3], Henning Menzel[2], Peter Behrens[1]

[1]Institut für Anorganische Chemie, Leibniz Universität Hannover, Germany
[2]Institut für Technische Chemie, Technische Universität Braunschweig, Germany
[3]Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Germany

7 **In vitro and in vivo biocompatibility testing of medical implants**

Bushra Rais[1], Mohammad Imran Rahim[1], Stefan Lienenklaus[1], Christian Tolle[1], Tammo Lüßenhop[2], Philipp Abendroth[2], Peter Behrens[2], Andreas Weizbauer[3], Elmar Willbold[3], Hansjörg Hauser[1], Peter P. Müller[1]

[1]Helmholtz Centre for Infection Research, Inhoffenstr. 7, 38124 Braunschweig, Germany
[2]Institut für Anorganische Chemie, Leibniz Universität Hannover, Callinstr. 9, 30167 Hannover, Germany
[3]Department of Orthopedic Surgery, Hannover Medical School, Anna-von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hannover, Germany

8 **Development of an ear-drum pad made of silicone for the optimization of middle ear protheses**

Tanja Heemeier, Tammo Lüßenhop, Peter Behrens

Institut für Anorganische Chemie, Leibniz Universität Hannover, Callinstr. 9, 30167 Hannover, Germany

9 **Numerical modeling of wear process on acetabular component of total hip endoprosthesis made of UHMWPE**

A. Almohallami[1], A. Bouguecha[1], C. Stukenborg-Colsman[2], I. Nolte[3], B.-A. Behrens[1]

[1]Institute of forming technology and machines, Leibniz Universität Hannover, Germany
[2]Department of Orthopedic Surgery , Hannover Medical School, Germany
[3]Small Animal Clinic, University of Veterinary Medicine Hannover, Germany

10 **Characterisation of SH-SY5Y cells as an alternative for freshly isolated auditory neurons**

Jana Schwieger[1], Peter Paul Müller[2], Karl-Heinz Esser[3], Thomas Lenarz[1], Verena Scheper[1]

[1]Department of Otorhinolaryngology, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany
[2]Helmholtz Centre for Infection Research, Inhoffenstr. 7, 38124 Braunschweig, Germany
[3]Institute of Zoology, University of Veterinary Medicine Hannover, Bünteweg 17, 30559 Hannover, Germany

11 **Induction of neuronal differentiation in human mesenchymal stem cells after lentivirally mediated neurogenin-1 expression**

A. Warnecke[1], L. Schäck[2], S. Budde[3], H. Windhagen[3], T. Lenarz[1], A. Hoffmann[2]

[1]Department of Otorhinolaryngology, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany

[2]Trauma Department, Feodor-Lynen-Str.35, 30625 Hannover, Germany
[3]Department of Orthopedic Surgery, Hannover Medical School, Anna-von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hannover, Germany

12 **Biocompatibility study of silver coated middle ear prostheses**

F. Duda[1], N. K. Prenzler[1], T. Lenarz[1], G. Brandes[2], T. Lüßenhop[3], Nina Ehlert[3], P. Abendroth[3], T. Heemeier[3], P. Behrens[3], I. Rahim[4], P. P. Müller[4], K. Esser[5]

[1]Department of Otorhinolaryngology, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany
[2]Institute of Cellular Biology in the Centre for Anatomy, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany
[3]Institut für Anorganische Chemie, Leibniz Universität Hannover, Callinstr. 9, 30167 Hannover, Germany
[4]Helmholtz Centre for Infection Research, Inhoffenstr. 7, 38124 Braunschweig, Germany
[5]Institute of Zoology, University of Veterinary Medicine Hannover, Bünteweg 17, 30559 Hannover, Germany

13 **Degradable osteosynthesis systems**

Hering, B.; Denkena, B.; Köhler, J.; Helmecke, P.

Institute of Production Engineering and Machine Tools, Leibniz University of Hannover, Germany

14 **Measurement of Bone Mineral Density in canine Femora ex vivo**

K. Lucas[1], P. Wefstaedt[1], V. Galindo-Zamora[1, 4], M. Lerch[2], C. Stukenborg-Colsman[2], S. Betancur[3], A. Bouguecha[3], B-A. Behrens[3], I. Nolte[1]

[1]Small Animal Clinic, University of Veterinary Medicine Hannover Foundation, Germany
[2]Clinic for Orthopaedic Surgery, Hannover Medical School, Germany
[3]Institute of forming technology and machines, Leibniz Universität Hannover, Germany
[4]Small Animal Clinic, Departement for Veterinary Medicine, National University of Columbia, Bogotá, Columbia

15 **The biodegradable magnesium stent as an alternative treatment for chronic paranasal sinusitis**

Durisin M[1], Weber C[1], Seitz J[2], Bach FW[2], Kietzmann M[3], Schumacher S[3], Lenarz Th[1]

[1]Department of Otorhinolaryngology, Medizinischen Hochschule Hannover, Hannover
[2]Institute of Pharmacology, Toxicology and Pharmacy, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover
[3]Institute of Material Science, Produktionstechnisches Zentrum Hannover, UWTH, Hannover

+49-511-532 3026

Introduction
Pictures
Scientific Programm
Poster session
Scientific Advisory Board
Organisation

Scientific Advisory Board

Yuri Bazilevs	UC San Diego, La Jolla, USA
Stephane Bordas	Cardiff University, United Kingdom
Matthias Epple	University of Duisburg-Essen, Germany
Gerhard Holzapfel	TU Graz, Graz, Austria
Ellen Kuhl	Stanford University, USA
Hubert Lim	University of Minnesota, USA
W. K. Liu	Northwestern University, Evanston, USA
Perumal Nithiarasu	Swansea University, Swansea, United Kingdom
Eugenio Oñate	Technical Universiy of Catalonia, Barcelona, Spain
Alessandro Reali	University of Pavia, Pavia, Italien
Stefanie Reese	RWTH Aachen University, Aachen, Germany
Jörg Schröder	University of Duisburg-Essen, Duisbug, Germany
Tayfun E. Tezduyar	Rice University, Houston, USA
Wolfgang A. Wall	TU München, München, Germany

ECCOMAS Thematic Conference

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Introduction
Pictures
Scientific Programm
Poster session
Scientific Advisory Board
Organisation

Organisation

Chair	T. Lenarz (Chairman) Department of Otolaryngology Hannover Medical School Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover - Germany Phone: +49 511 532 6565 Fax: +49 511 532 5558 ➔ E-mail
	P. Wriggers (Co-Chairman) Institute for Continuum Mechanics Leibniz University of Hannover Appelstrasse 9A, 30167 Hannover - Germany Phone: +49 511 762 2220 Fax: +49 511 762 5496 ➔ E-mail
Scientific secretary	T. Schilling Department of Cardiothoracic, Transplantation, and Vascular Surgery Hannover Medical School Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover - Germany Phone: +49 511 532 3026 Fax: +49 511 532 5558 ➔ E-mail
Congress Office	R. Müller Department of Otolaryngology Hannover Medical School Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover - Germany Phone: +49 511 532 3026 Fax: +49 511 532 5558 ➔ E-mail

M.Taji

Department of Otolaryngology, Hannover Medical School
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover - Germany

Phone: +49 511 532 3026
Fax: +49 511 532 5558
E-mail

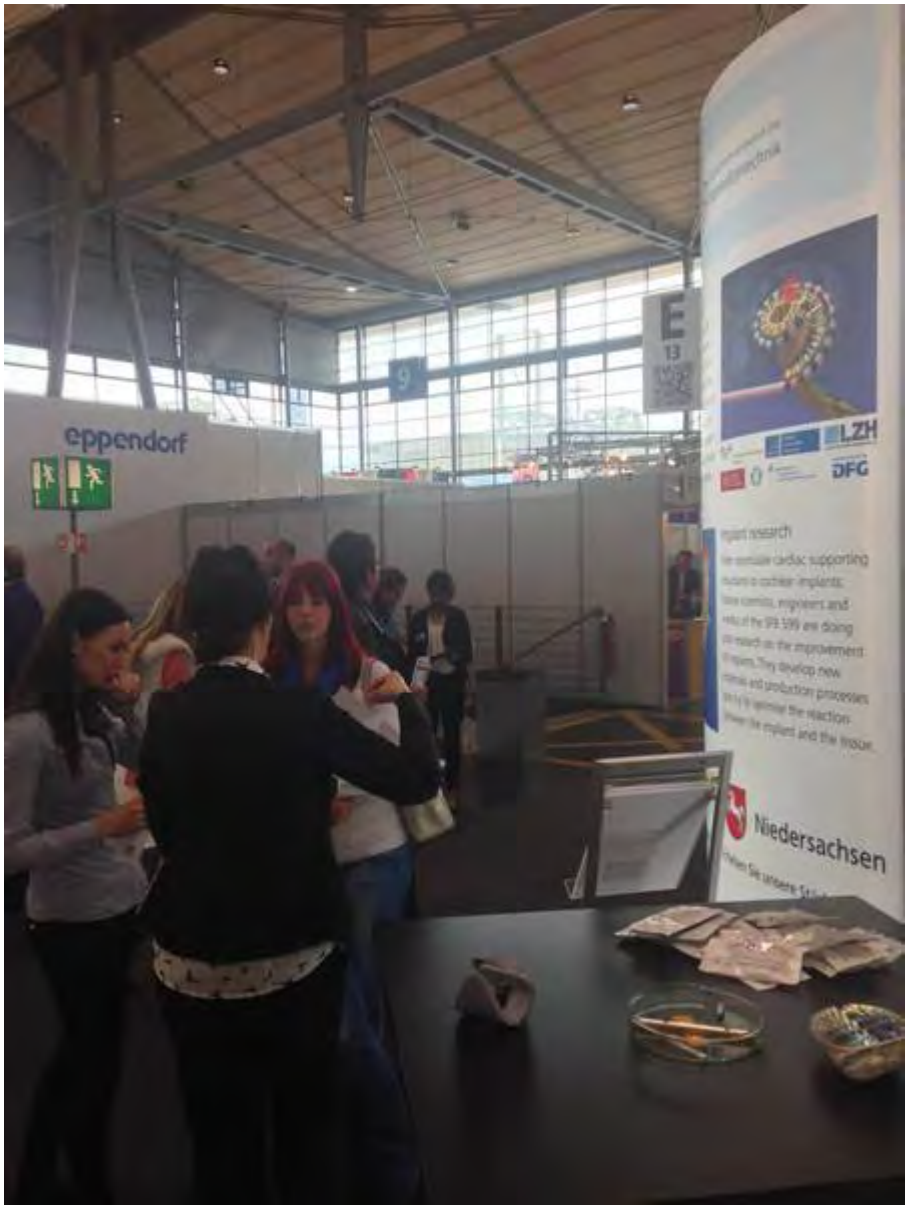
ECCOMAS Thematic Conference

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Image

Image



Image

Image

Image

Image

Image

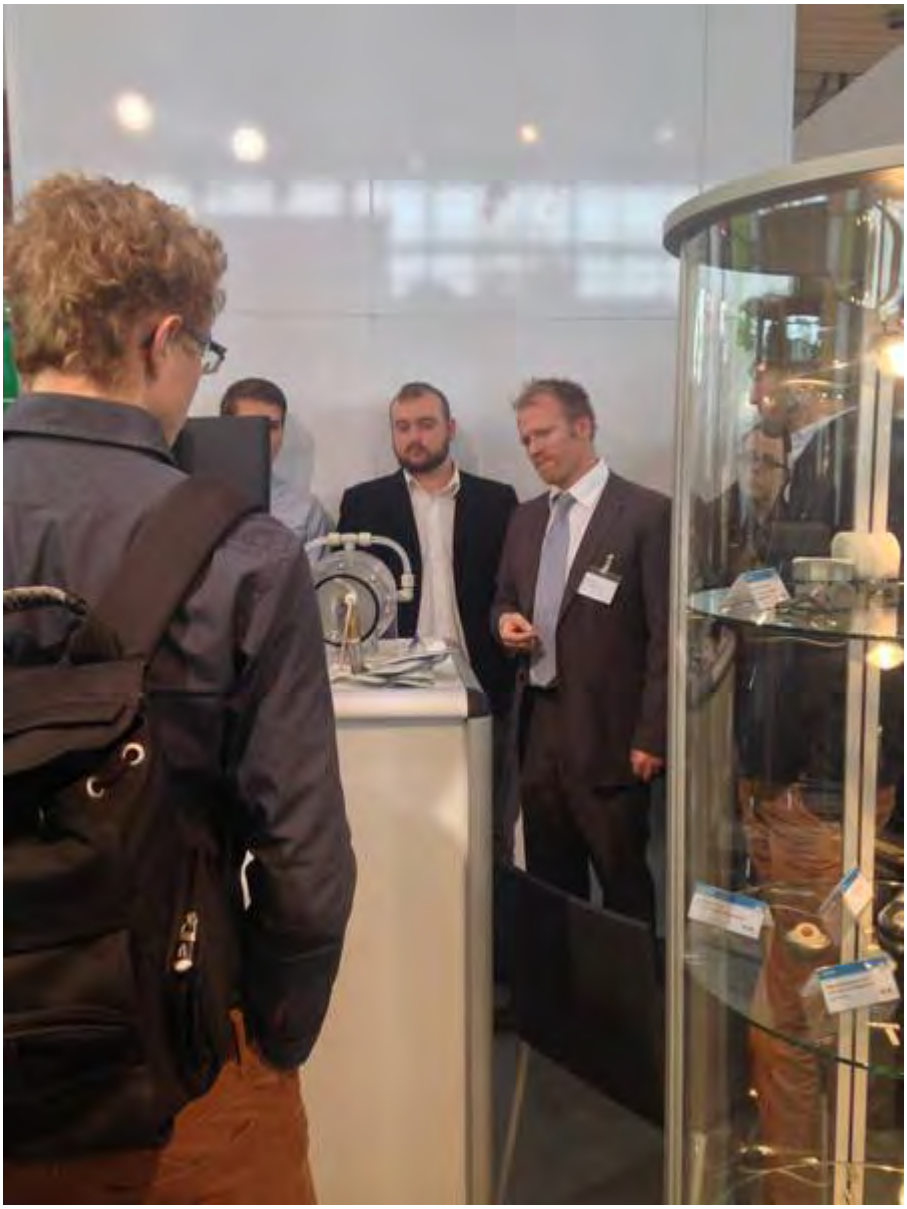
Image

Image

Image

Image

Image



Image

Image

Image

Image

Image

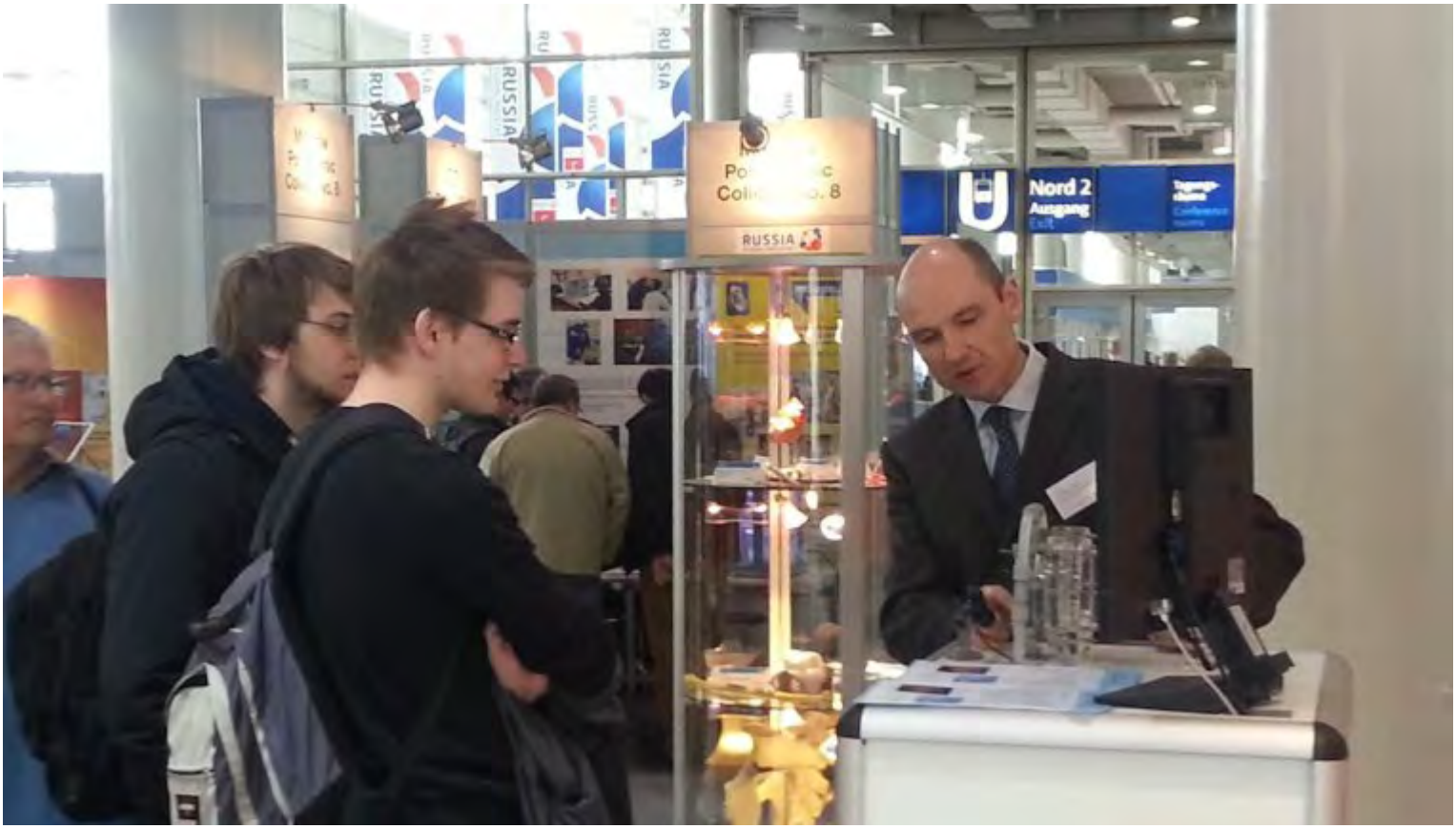
Image

E
13
LZH
DFG
Implant research
From resorbable cardiac supporting structures to cochlear implants: Nature scientists, engineers and medics of the SFB 599 are doing joint research on the improvement of implants. They develop new materials and production processes and try to optimise the reaction between the implant and the tissue.
Niedersachsen

Image

Image

Image



Image

Image

Image

Image

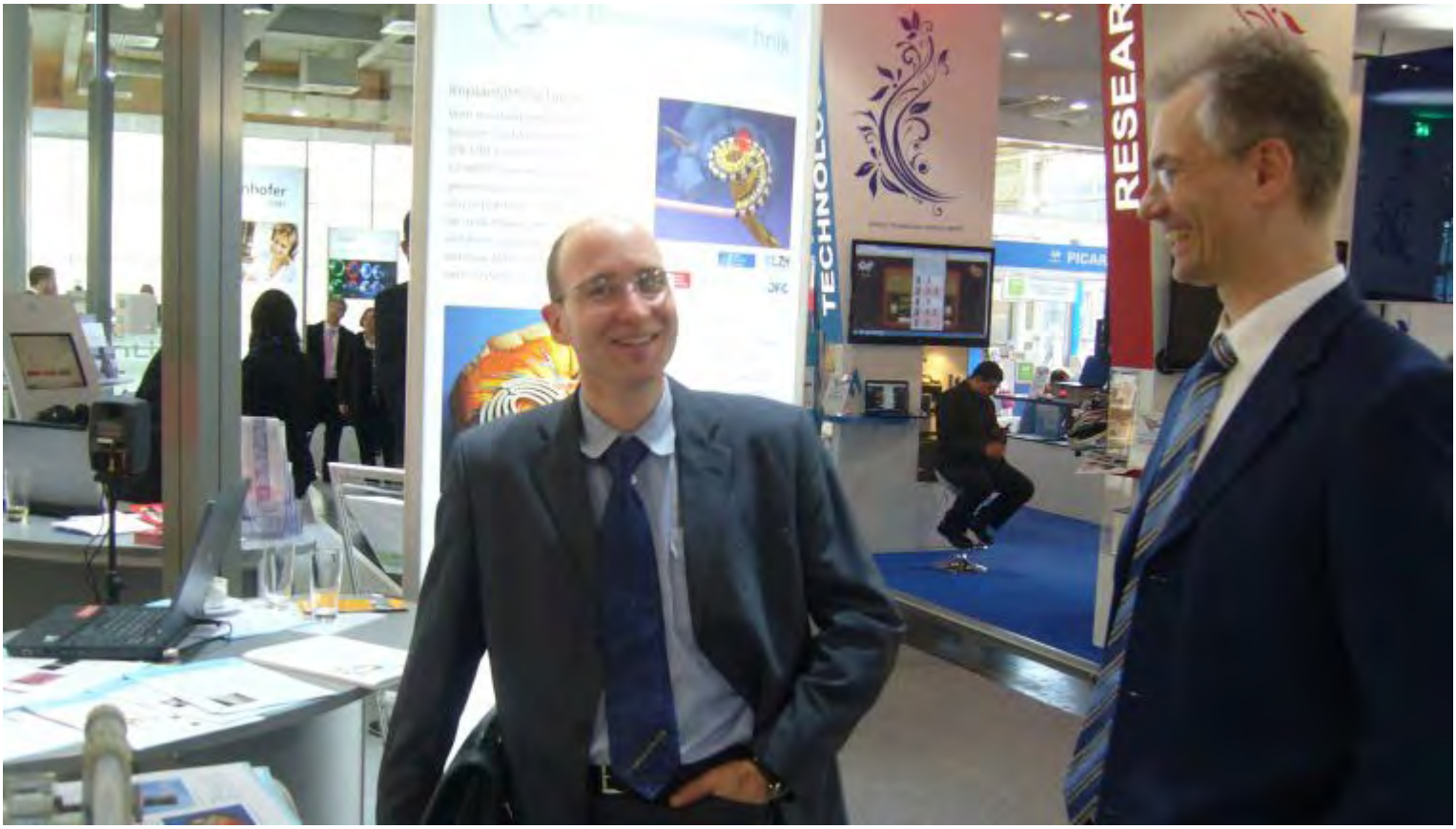
Land.
ge Köpfe.
Sonderforschungsbereich 599
Biomedizintechnik
Implantatforschung
LZH
DFG
Implant research
Niedersachsen
So kennen unsere Pferde. Erleben Sie unsere Stärken.

Image

Image

Image

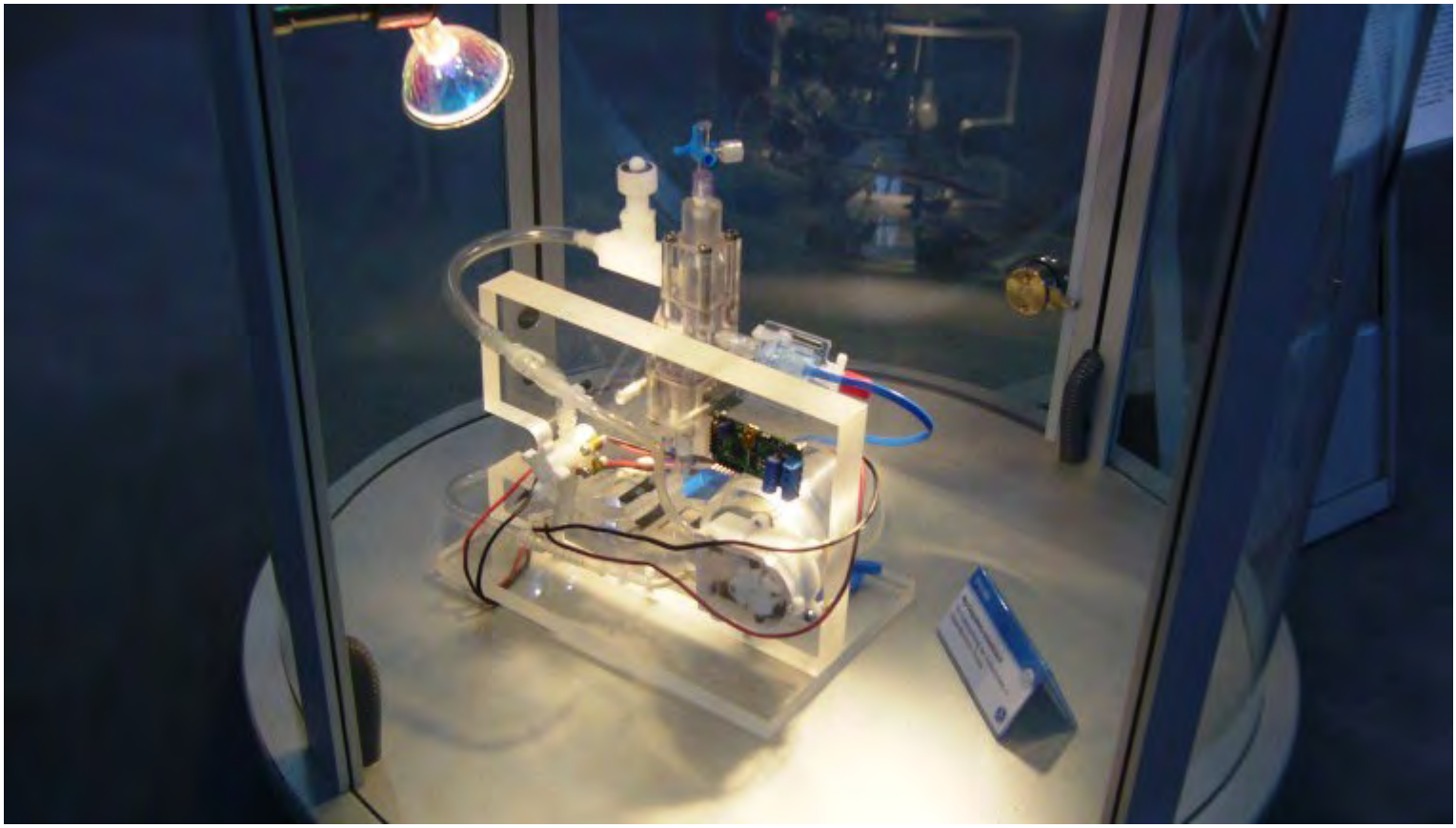
Image



Image

Image

Image

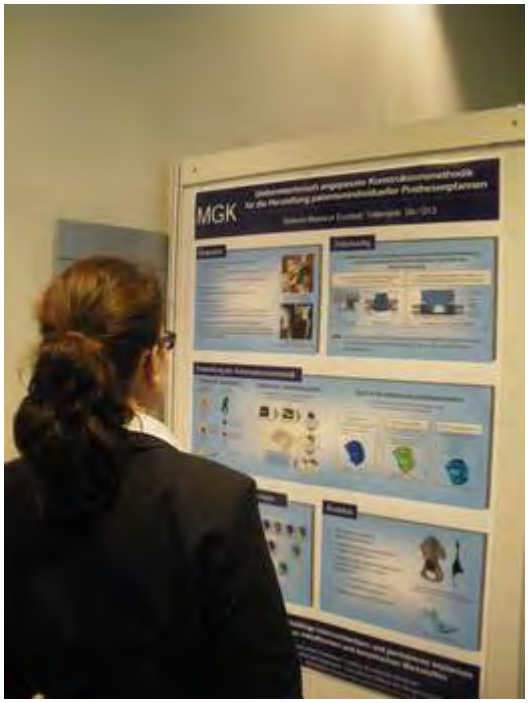


Image

Image

Bilder SFB Kolloquium 2012

SFB 599


MGK

Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen

Funktion

Integration

Infektion

Produktion

Kolloquium Innovative Implantate

8.-9. November 2012

Tagungsort: International Neuroscience Institute Hannover (www.ini-hannover.de)

- Aktuelles zu innovativen cochlealen, dentalen, orthopädischen + kardiovaskulären Implantaten
- Hochkarätige Referenten
- Posterausstellung des Graduiertenkollegs
- Abendessen im Restaurant Backöfle
- Information und Anmeldung unter: www.sfb599.de

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Funktion

Integration

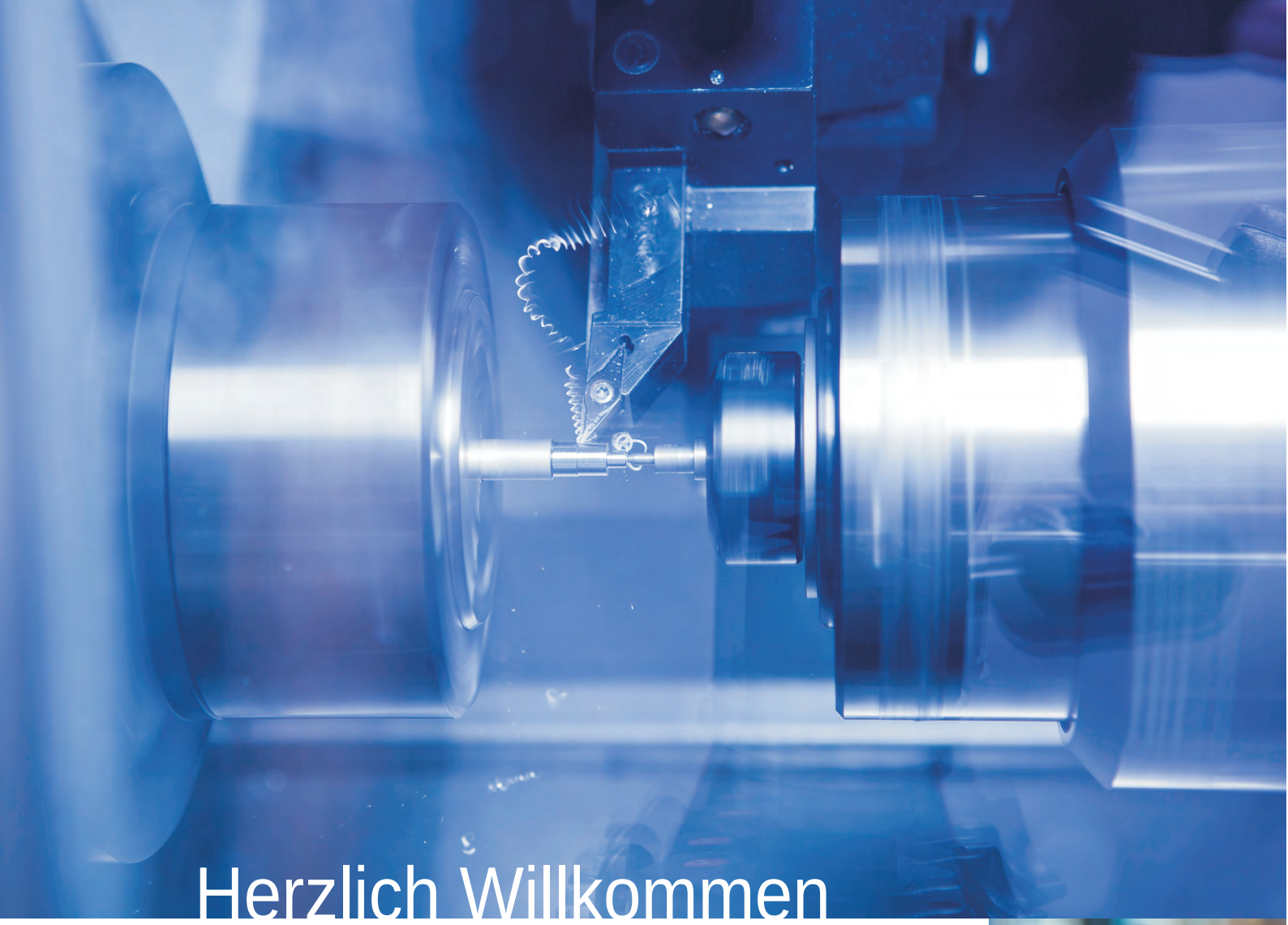
Infektion

Produktion

Kolloquium 2012

8.-9.November

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599



Herzlich Willkommen

Funktion, Integration, Infektion, Produktion

Unabhängig von ihrem Einsatzbereich müssen Implantate ihre Funktion auch unter dem Einfluss von biologischen Effekten erbringen. Die Implantate sollten sich vollständig in den Wirtsorganismus integrieren, Implantatinfektionen sollten möglichst vermieden, zumindest aber beherrschbar bleiben. Nach der Entwicklung derartig optimaler Implantate sollten diese für möglichst alle bedürftigen Patienten in einem geeigneten Produktionsprozess verfügbar gemacht werden.

Das hohe Maß an Interdisziplinarität im SFB599 wird auch am diesjährigen Kolloquium sichtbar: Die Themenschwerpunkte werden konsequent projektübergreifend vorgestellt und diskutiert.

Ich würde mich freuen, Sie zu interessanten Vorträgen und spannenden Diskussionen auf dem Kolloquium begrüßen zu dürfen.

Ihr
Prof. Dr. med. Thomas Lenarz
Sprecher des SFB 599

Funktion

09:00 - 13:00 Uhr

Vorsitz: Prof. Dr. med. Thomas Lenarz

09:00	Klinische Einführung/ Begrüßung	Prof. Dr. med. Thomas Lenarz	Hals-Nasen-Ohrenklinik, Medizinische Hochschule Hannover
09:30	Funktionsveränderung von Implantaten durch biologische Einflüsse	Prof. Dr. med. Axel Haverich	Herz-, Thorax-, Transplantations- + Gefäßchirurgie, Medizinische Hochschule Hannover
09:50	Molekular geprägte Polymere: Synthetische Rezeptoren für die Diagnostik	Prof. Dr. Patrick Wagner	Bioelectronics & Nanotechnology, Hasselt University
10:20	Selektive Zellkontrolle durch ultrakurzpulslasergenerierten Oberflächentopographien	Dr. rer. nat. Sabrina Schlie	Laser Zentrum Hannover e.V.
10:45	Pause bis 11:15 Uhr		
11:15	Innovative Beschichtung von Implantaten	Dr. rer. nat. Matthias Schnabelrauch	INNOVENT e.V., Jena
11:40	Simulation und Optimierung von Magnesium Stützkonstruktionen	Dr.-Ing. Silke Besdo	Institut f. Kontinuumsmechanik, Leibniz Universität Hannover
12:05	Mehrphasenmodellierung von SMP-Stens	Prof. Dr.-Ing. Markus Böl	Institut f. Festkörpermechanik, TU Braunschweig
12:30	Vision	Prof. Dr. med. Thomas Lenarz	Hals-Nasen-Ohrenklinik, Medizinische Hochschule Hannover
13:00	Mittagessen bis 14:00 Uhr		

Infektion

14:00 - 19:00 Uhr

Vorsitz: Prof. Dr. med. dent. Meike Stiesch

14:00	Klinische Einführung	Prof. Dr. med. dent. Meike Stiesch	Klinik f. Zahnärztliche Prothetik + Biomedizinische Werkstoffkunde, Medizinische Hochschule Hannover
14:05	Periimplantäre Infektionen in der Zahnmedizin - klinische und wissenschaftliche Aspekte	PD Dr. med. Henrik Dommisch	Poliklinik f. Parodontologie, Zahnerhaltung + Präventive Zahnheilkunde, Universitätsklinikum Bonn
14:25	Bedeutung von Infektionen bei Implantat-assoziierten Komplikationen in der HNO	Dr. med. Natalie Kanaan	Hals-Nasen-Ohrenklinik, Medizinischen Hochschule Hannover
14:40	Implantatbeschichtung mit Freisetzung von Wirkstoffen und relevante biologische Testsysteme	Prof. Dr. rer. nat. Peter Müller	Helmholtz-Zentrum f. Infektionsforschung, Braunschweig
14:55	Funktionsprüfung: Wirkung und Toxizität von Siberionen-freisetzenden Nanopartikeln und Kompositen	Prof. habil. Dr.-Ing. Stephan Barcikowski	Lehrstuhl f. Technische Chemie I, Universität Duisburg-Essen
15:15	Pause bis 15:45 Uhr		
15:45	Selbstorganisierende Polymere als antibakterielle Implantatbeschichtungen	Prof. Dr. rer. nat. Henning Menzel	Institut f. Technische Chemie, TU Braunschweig
16:15	Poly(2-oxazolin)-basierte Kontaktbiozide	Dr. rer. nat. Frank Wiesbrock	Institut f. Chemische Technologie von Materialien, TU Graz
16:45	Epidemiologische Aspekte periimplantärer Infektionen	Prof. Dr. med. Gérard Krause	Helmholtz-Zentrum f. Infektionsforschung, Braunschweig
17:15	Vision	Prof. Dr. med. dent. Meike Stiesch	Klinik f. Zahnärztliche Prothetik + Biomedizinische Werkstoffkunde, MHH
17:30	Pause bis 18:00 Uhr		
18:00	Innovative Technologien für die Personalisierte Medizin	Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Thomas Schmitz-Rode	Institut f. Biomedizinische Technologien + Lehrstuhl f. Angewandte Medizintechnik, RWTH Aachen
20:00	Abendessen im Restaurant "Backöfle", Mittelstr. 11, 30169 Hannover		

Posterausstellung Graduiertenkolleg

Die Doktoranden des SFB599 erfahren im Integrierten Graduiertenkolleg „Biomedizintechnik“ eine interdisziplinäre Ausbildung. Die von den Doktoranden bearbeiteteten Projekte sind geprägt durch einen interdisziplinären Charakter.

Auf dem Kolloquium des SFB599 stellen die Doktoranden ihre Projekte im Rahmen einer begleitenden Posterausstellung vor.

Die Posterausstellung ist ganztags im Rahmen des Kolloquiums zu besichtigen.

Die Doktoranden stehen für Fragen und zur Diskussion der Projekte zur Verfügung.

Wir freuen uns über ein reges Interesse und eine kritische Auseinandersetzung mit unserer Arbeit.

Ihr Graduiertenkolleg des SFB599

Integration

09:00 - 13:00 Uhr

Vorsitz: Prof. Dr. med. Christina M. Stukenborg-Colsman

09:00	Klinische Einführung	Prof. Dr. med. Christina M. Stukenborg-Colsman	Orthopädische Klinik d. Medizinischen Hochschule Hannover im Annastift e.V.
09:30	From Molecules to Fracture in Bone	Deepak Vashishth, PhD	Professor & Department Head of Biomedical Engineering Center for Biotechnology & Interdisciplinary Studies , Troy - New York / USA
09:55	Eignung verschiedener Magnesiumlegierungen für den Einsatz als Knochenimplantat	Dr. med. vet. Janin Reifenrath	Klinik f. Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
10:20	Zulassungsrelevante Bioverträglichkeitstestungen von degradierbaren Implantaten	Dr. rer. net. Anneke Loos	BioMedimplant Hannover
10:45	Pause bis 11:15 Uhr		
11:15	Biodegradable Magnesium-Silberlegierungen	Prof. Dr. rer. nat. Regine Willumeit	Hemholtz-Zentrum Geesthacht, Institut für Werkstoffforschung
11:40	Influence of design, surface, structure and functionalising of metal implants on osseointegration	Prof. Dr. med. vet. Brigitte von Rechenberg	Pferdeklinik, Musculoskeletar Research Unit, Universität Zürich
12:05	Magnesium-Polymer-Cage zur interkorporellen Fusion an der Halswirbelsäule	Dr. med. Dorothea H. Daentzer	Orthopädische Klinik d. Medizinischen Hochschule Hannover im Annastift e.V.
12:30	Klinische Einführung von Magnesiumimplantaten und Vision für die Zukunft	Dr. med. Hazibullah Waizy	Orthopädische Klinik d. Medizinischen Hochschule Hannover im Annastift e.V.
13:00	Mittagessen bis 14:00 Uhr		

Produktion

14:00 - 18:00 Uhr

Vorsitz: Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens

14:00	Fertigungstechnologien zur Herstellung von Implantaten	Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens	Institut f. Umformtechnik + Umformmaschinen, Leibniz Universität Hannover
14:20	Challenges in the development of artificial joint bearings	Dr.-Ing. Nicholas E. Bishop	Institut f. Biomechanik, TU Hamburg Harburg
15:00	Industrieller Ansatz bei der vorklinischen Prüfung von Implantaten	Dipl.-Ing. Sascha Bombosch	Stryker Osteosynthesis, Schönkirchen
15:40	Pause bis 16:00 Uhr		
16:00	Forschung und Entwicklung der Wasserstrahlanwendungen in der Biomedizintechnik	Dr.-Ing. Thomas Hassel	Institut f. Werkstoffkunde, Leibniz Universität Hannover
16:20	Pneumonie – Eine Volkskrankheit. Forschung im SFB TR84	Prof. Dr. med. Stefan Hippenstiel	Experimentelle Infektiologie + Pneumologie, Charité Universitätsmedizin
17:00	Bearbeitung und Entwicklung von Keramiken zur Herstellung von Implantaten	Dr.-Ing. Meinhard Kuntz	Leiter d. Abteilung Oxidentwicklung CeramTec AG, Plochingen
17:40	Rauheit und Verschleiß von Biokeramiken als Folge der Bearbeitungsbedingungen	Dipl.-Ing. (FH) Anke Turger	Institut f. Fertigungstechnik + Werkzeugmaschinen, Leibniz Universität Hannover
18:00	Ende der Veranstaltung		

Kontakt

SFB599
c/o Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Frau Regina Müller
Telefon: +49-(0)511-532 3026
Fax: +49-(0)511-532 5558
eMail: mueller.regina@mh-hannover.de

http://www.sfb599.de

Tagungsort

International Neuroscience Institute
INI Hannover GmbH
Rudolf Pichlmayr Str. 4
30625 Hannover

http://www.ini-hannover.com

Anmeldung

http://www.sfb599.de/index.php?id=anmeldung

Abstracts Kolloquium 2012

1	Anneke Loos	Zulassungsrelevante Bioverträglichkeitstestungen von degradierbaren Implantaten	Download Abstract
2	Anke Turger	Rauheit und Verschleiß von Biokeramiken als Folge der Bearbeitungsbedingungen	Download Abstract
3	Sabrina Schlie-Wolter	Selektive Zellkontrolle durch Ultrakurzpulslaser-generierte Oberflächentopographien	Download Abstract
4	Patrick Wagner	Molekular geprägte Polymere: synthetische Rezeptoren für die Diagnostik	Download Abstract
5	Deepak Vashishth	From Molecules to Fracture in Bone	Download Abstract
6	Regine Willumeit	Biodegradable Magnesium-Silberlegierungen	Download Abstract
7	Frank Wiesbrock	Poly(2-oxazolin)-basierte Kontaktbiozide	Download Abstract
8	Peter P. Müller	Implantatbeschichtungen mit Freisetzung von Wirkstoffen und relevante biologische Testsysteme	Download Abstract
9	Thomas Schmitz-Rode	Innovative Technologien für die Personalisierte Medizin"	Download Abstract
10	Dorothea Daentzer	Magnesium-Polymer-Cage zur interkorporellen Fusion an der Halswirbelsäule	Download Abstract
11	Markus Böl	Mehrphasenmodellierung von SMP-Stens	Download Abstract
12	Janine Reifenrath	Eignung verschiedener Magnesiumlegierungen für den Einsatz als Knochenimplantat	Download Abstract

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Grußwort

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Jahr 2012 möchten wir Sie wieder herzlich nach Hamburg einladen! Die Jahrestagung der DGBM e. V. wird in der Zeit vom 1.–3. November 2012 in der Handwerkskammer Hamburg stattfinden.

Ich hoffe, ein interessantes Programm, die Attraktivität der Stadt und gutes Wetter werden Sie zahlreich in den hohen Norden locken. Ganz besonders freue ich mich, Ihnen ankündigen zu können, dass die Zweite Bürgermeisterin der Freien und Hansestadt Hamburg, Frau Dr. Dorothee Stapelfeldt, die Schirmherrschaft für die Jahrestagung der DGBM e. V. übernommen hat. Sie hat die Teilnehmer der Tagung zu einem Senatsempfang, der am 01. November 2012 im Hamburger Rathaus stattfinden wird, eingeladen.

Bei der DGBM 2012 möchten wir unser Hauptaugenmerk auf abbaubare Implantate und Biomaterialien legen. Ziel ist es, verschiedene Fragen zu beantworten: welche Entwicklungen sind im Bereich der abbaubaren Materialien zu verzeichnen oder in Zukunft zu erwarten? Wie hoch ist das Potential neuer Materialklassen (z. B. degradierbare Metalle) und welche Hürden sind zu überwinden, um diese in die Anwendung zu bringen? Zudem sollen Aspekte der Oberflächenmodifikationen, der Zell-Material Wechselwirkung, des Tissue Engineerings und die Problematik der bakteriellen Infektionen Berücksichtigung finden.

Allen Materialklassen und Anwendungsfeldern ist gemein, dass eine erfolgreiche Überführung in die Praxis nur durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit und frühzeitige, fachübergreifende Diskussion gelingt. Daher wird auch bei der DGBM 2012 großer Wert darauf gelegt werden, in den Sitzungen die Aspekte der Forschung, Entwicklung, Produktion und Anwendung in der Klinik durch entsprechende Vorträge abzubilden.

Ich hoffe sehr, dass Sie uns in diesem Bestreben unterstützen und freue mich auf die Einsendung Ihrer Abstracts!

Herzlichst
Ihre Regine Willumeit

Abstracteinreichung und Gastredner

Sie sind recht herzlich eingeladen, Abstracts zu den unten aufgeführten Schwerpunktthemen einzureichen.
Die Einreichung erfolgt ausschließlich online unter www.dgbm-kongress.de.
Abstract-Deadline: 30. Mai 2012

Abstractthemen

- Knochenersatzmaterialien
- Implantate – abbaubare Polymere und abbaubare Metalle
- Grenzflächen (Strukturierung, Funktionalisierung, antibakterielle Eigenschaften, etc.)
- Zellinteraktion (Struktur – biologische Funktionsbeziehung)
- Tissue Engineering

Abstractband

Angenommene Abstracts werden in der Fachzeitschrift „BioNanoMaterials" des Walter de Gruyter Verlages veröffentlicht.

Gastredner

Manuel Salmerón-Sánchez
Center for Biomaterials
and Tissue Engineering
Valencia (ES)

Mario Barbosa
Institute for Biomedical Engeneering
University of Porto
Porto (PT)

Annelie-Martina Weinberg
Universitätsklinik für Orthopädie
und orthopädische Chirurgie
Graz (AT)

Richard Oreffo
University of Southampton
Southampton (GB)

Lokales Programmkomitee

Bérengère Luthringer (Geesthacht)
Frank Feyerabend (Geesthacht)
Regine Willumeit (Geesthacht)

Erweitertes Programmkomitee

Thomas Groth (Halle/Saale)
Wilhelm Jahnen-Dechent (Aachen)
Kirsten Peters (Rostock)
Stefan Rammelt (Dresden)
Wiltrud Richter (Heidelberg)
Robert Schavan (Hannover)
Gerlind Schneider (Jena)
Jörg Vienken (Bad Homburg)

Aktuelle Sponsoren und Aussteller

aap Implantate AG (Berlin)
DOT GmbH (Rostock)
SARSTEDT AG & Co. (Nümbrecht)

Stand bei Drucklegung

Allgemeine Informationen

Tagungsort

Handwerkskammer Hamburg
Holstenwall 12
20355 Hamburg

Termin

1.–3. November 2012

Veranstalter

Deutsche Gesellschaft für Biomaterialien e. V. (DGBM)
www.dgbm.org

Tagungsleitung

Prof. Dr. Regine Willumeit
Helmholtz-Zentrum Geesthacht
Strukturforschung an Makromolekülen

Tagungshomepage

www.dgbm-kongress.de

Leitthema

Abbaubare Materialien

Zertifizierung

Die Zertifizierung wird bei der Landesärztekammer Hamburg beantragt.

Industrieausstellung

Die Veranstaltung wird von einer fachbezogenen Industrieausstellung begleitet. Interessierte Firmen wenden sich bitte an Conventus.

Leistungsumfang

Die Veranstaltungsgebühr beinhaltet den Besuch des wissenschaftlichen Programms, der Posterausstellung und der Industrieausstellung. Ebenfalls inklusive sind die gastronomische Versorgung (Kaffee- und Mittagspausen sowie der Empfang im Rathaus) und die Tagungstaschen mit den Veranstaltungsunterlagen (Programmheft, Abstractband, Namensschild, Teilnahmebestätigung), welche am Veranstaltungsort ausgegeben werden.

Tagungsorganisation

Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH
Maik Hiller
Carl-Pulfrich-Straße 1
07745 Jena
Tel. +49 (0)3641 311 63 21
Fax +49 (0)3641 311 62 43
dgbm@conventus.de
www.conventus.de

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

Bilder der Compamed 2011

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Collaborative Research Centre
SFB 599
Biomaterial Engineering

Colloquium 2011

Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

Hannover

October 14-15, 2011

University of Veterinary Medicine Hannover (TiHo)
Clinic for Small Animals
Bünteweg 9 – 30559 Hannover
Lecture Hall „Bayer“

Welcome

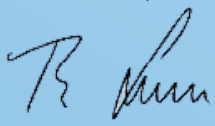
Dear Participants,

We would like to invite you to join the colloquium of our Collaborative Research Centre SFB 599„ Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials“ in Hannover on October 14-15, 2011.

The aim of the colloquium is to stimulate an exchange of knowledge and experience between researchers of the SFB 599, external scientists and industry. We will present the latest results of our research projects. Further, we have been able to win excellent national and international scientists who will report about their experience in the field of biomedical technology.

Due to the necessary arrangements we kindly ask you to register with Ms. Regina Müller;
phone +49 (0)511 532-3026,
e-mail: mueller.regina@mh-hannover.de

Yours sincerely,



Prof. Prof. h.c. Dr. med. Thomas Lenarz
Spokesman of SFB 599

Program: Friday, October 14th

09:30 Welcome

Subject Area EAR

10:00	D2	Multimodal functionalization of electrodes ***Prof. Thomas Lenarz*** *Hannover Medical School, Germany*
10:15		Surface functionalization with self-regenerating properties ***Dr. Peter Thomsen*** *BioModics ApS, Lyngby, Denmark*
10:45	D1	Mesoporous silica layers on implants: Application in the middle ear ***Prof. Peter Behrens*** *Leibniz Universität Hannover, Germany*
11:00		Mesoporous silica nanoparticles for targeted cancer therapy ***Prof. Mika Lindén*** *University of Ulm, Germany*
11:30	T2	Surface functionalization of cochlear implants with ultra-short puls lasers ***Elena Fadeeva*** *Laser Zentrum Hannover e.V., Germany*
11:45		Time domain based impedance measurement for electrical characterization of cells and tissue ***PD Dr. Uwe Pliquett*** *Institute for Bioprocessing and Analytical Measurement Techniques e.V., Heilbad Heiligenstadt, Germany*

12:15 LUNCH BREAK

Subject Area JOINT

13:15	D4	Fully ceramic knee implants – challenges and solutions concerning machining processes ***Prof. Berend Denkena*** *Leibniz Universität Hannover, Germany*
13:30		Computer-integrated knee surgery system ***Prof. Mamoru Mitsuishi*** *The University of Tokyo, Japan*

Program: Friday, October 14th

14:00	D6	FE simulation of strain-adaptive bone remodeling in the hip joint after THR ***M. Sc. Nelly Weigel*** *Leibniz Universität Hannover, Germany*
14:15		Ceramic scaffolds for bone regeneration: in vitro and in vivo studies ***Prof. Dr. Wiltrud Richter*** *Heidelberg University Hospital, Germany*
14:45	D7	Thin polymer layers – biomedical perspective and analytical challenge ***Dr. Wibke Dempwolf*** *Technische Universität Braunschweig, Germany*
15:00		The pool of „high tech" instrumentation in the research building of the Mainz University Medical Center ***Univ.-Prof. Dr. Heinz Duschner*** *Mainz University, Germany*

15:30 BREAK

16:00	D13	Metal forming adapted design method for patient individual acetabular components ***Dipl.-Ing. Stefanie Betancur Escobar*** *Leibniz Universität Hannover, Germany*
16:15		Production of standard and patient individual hip implants ***Dr.-Ing. Marc Kneissler*** *Biomet Deutschland GmbH, Berlin, Germany*
16:45	DR1	Options and therapeutic strategies in infections of joint prostheses ***Prof. Henning Windhagen*** *Hannover Medical School, Germany*
17:00		Protein Coupling for enhanced fixation in permanent bone implants ***Prof. Marcus Jäger*** *Essen University Hospital, Germany*

17:30 BREAK

18:00		Bio-inspired intracellular recordings and stimulation of neurons by extracellular multisite noninvasive gold mushroom shaped multi electrode array ***Prof. Micha E. Spira*** *The Hebrew University of Jerusalem, Israel*

19:30 Appetizers for Mind and Mouth – Convivial Evening in the Kestnergesellschaft
Goseriede 11, Hannover
Current Exhibition: Daniel Richter: 10001nights

Saturday, October 15th

Subject Area BONE

08:30	R6	Reactions of osseous - and lymphoid tissue after implantation of magnesium alloys for orthopaedic applications in comparison to conventional osteosynthesis materials ***Dr. Janin Reifenrath*** *Hannover School of Veterinary Medicine, Germany*
08:45		Histological and immunohistochemical methods for the evaluation of osseous and lymphoid tissue alterations ***Dr. Alexandr Bondarenko*** *Dnipropetrovs'k State Medical Academy, Ukraine*
09:15	D10	New approaches for active improvement of fracture healing ***Dr. Christian Müller*** *Hannover Medical School, Germany*
09:30		*TBD*
10:00	T3	Design and machining of load bearing resorbable large fragment screws ***Patrick Helmecke*** *Leibniz Universität Hannover, Germany*
10:15		*TBD*

10:45 BREAK

Program: Saturday, October 15th

Subject Area TOOTH

11:15	D8	Novel surface coatings for prevention of biofilm formation on medical implant surfaces ***Prof. Meike Stiesch*** *Hannover Medical School, Germany*
11:30		Strategies for antibacterial implants ***Prof. Dr. Regine Willumeit*** *Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Germany*
12:00	D12	Investigation of new fillers in dental composites ***Prof. Henning Menzel*** *Technische Universität Braunschweig, Germany*
12:15		New components for restorative composites ***Prof. Norbert Moszner*** *Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein*

12:45 LUNCH BREAK

Subject Area HEART/VESSELS and PARANASAL SINUSES

13:45	R1	Simulation models for calcification and application to stents ***Prof. Peter Wriggers*** *Leibniz Universität Hannover, Germany*
14:00		Modeling and simulation of stent implantation in arteries: opportunities for the future ***Prof. Gerhard Holzapfel*** *Graz University of Technology, Austria*
14:30	R7	Stabilizing of tissue engineered aortic prostheses by the use of bioresorbable magnesium alloy structures ***Dr.-Ing. Thomas Hassel*** *Leibniz Universität Hannover, Germany*
14:45		*TBD*
15:15	R8	Behavior of magnesium under different physical conditions ***Florian Evertz*** *Leibniz Universität Hannover, Germany*
15:30		*TBD*

16:00 Goodbye

Subprojects of the Third Funding Period 2011 – 2014

Section R: Bioresorbable Implants

R1 Magnesium degradation
Bormann/Bach, Lenarz, Kietzmann

R6 Degradable osteosynthesis systems
Meyer-Lindenberg, Wriggers, Thorey

R7 Structures made of magnesium for the stabilization of cardiovascular tissue scaffolds in the high pressure system
Haverich, Hassel

R8 Control of the degradation and mode of action of magnesium-based medical implants
Glasmacher, Hauser, Kietzmann

Section D: Permanent Implants

D1 Functionalized middle ear prostheses
P. Behrens, Müller, Stieve

D2 Development of electrode-arrays for optimised electrode-nerve-interaction
Lenarz, Chichkov, Menzel

D4 Ceramic implants
Denkena, Hurschler

D6 Numerical simulation on stress-compatible design of total prosthetic joint replacements and implants
B.-A. Behrens, Stukenborg-Colsman, Nolte

D7 Implant surfaces
Windhagen, Dempwolf, Gross

D8 Chemical functionalization of dental implant abutments for reduction of oral biofilm formation
Stiesch, Menzel, Abraham

Subprojects of the Third Funding Period 2011 – 2014

D9 Biomimetic ceramics
Menzel, Ostermeier, Glasmacher

D10 Implants with alterable stiffness
Gösling, Barcikowski, Hurschler

D12 Dental ceramics and composites
P. Behrens, Stiesch, Jendras

D13 Development, metal-forming and evaluation of patient-individual cetabular components
Bouguecha, Wefstaedt, Stukenborg-Colsman

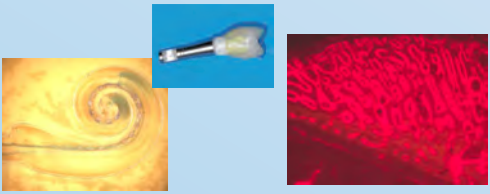
Section DR: Permanent Implants with bioresorbable component

DR1 Mg-compounds on permanent implants
Windhagen, Möhwald, Hauser

Section T: Transfer

T2 Nano-functionalized cochlear implants for optimized electrode-nerve-interaction
Paasche, Chichkov, Lenarz

T3 Design, safe machining and performance of load bearing resorbable large fragment screws made of magnesium
Denkena, Windhagen



Participating Institutions

Hannover Medical School (MHH)

- Department of Otolaryngology (HNO)
  - Consolidated Institute for Audio- Neurotechnology and Nanobiomaterials (VIANNA)
- Department of Orthopedics, Annastift
  - Laboratory for Biomechanics and Biomaterials (LBB)
- Department of Cardiothoracic, Transplantation and Vascular Surgery (HTTG)
  - Leibniz Research Laboratories for Biotechnology and Artificial Organs (LEBAO)
- Department of Trauma Surgery (UCH)
- Department of Prosthetic Dentistry and Biomedical Materials Science (ZPR)
- Institute for Cellular Biology in the Centre for Anatomy

Leibniz Universität Hannover (LUH)

- Institute of Inorganic Chemistry (ACI)
- Institute of Production Engineering and Machine Tools (IFW)
- Institute of Continuum Mechanics (IKM)
- Institute of Multiphase Processes (IMP)
- Institute of Metal Forming and Metal Forming Machine Tools (IFUM)
- Institute of Materials Science (IW)

University of Veterinary Medicine Hannover (TiHo)

- Clinic for Small Animals (KKT)
- Department of Pharmacology, Toxicology & Pharmacy (PTP)

Helmholtz Centre for Infection Research, Braunschweig (HZI)

Laser Zentrum Hannover e.V.

Technische Universität Braunschweig

- Institute of Technical Chemistry (ITC)

Key Contacts

Spokesman

Prof. Prof. h.c. Dr. med. Thomas Lenarz
Professor and Chairman
Department of Otolaryngology
Hannover Medical School
Tel.: +49 (0)511 532-6565
Fax: +49 (0)511 532-5558
E-Mail: lenarz.thomas@mh-hannover.de

SFB 599 Office

Regina Müller
Department of Otolaryngology
Hannover Medical School
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover
Tel.: +49 (0)511 532-3026
Fax: +49 (0)511 532-5558
E-Mail: mueller.regina@mh-hannover.de

Managing Director

Dr. rer. nat. Johannes Stein
Department of Otolaryngology
Hannover Medical School
Tel.: +49 (0)511 532-9194
Fax: +49 (0)511 532-5558
E-Mail: stein.johannes@mh-hannover.de

Homepage: www.sfb599.de

Leibniz Universität Hannover
MHH Medizinische Hochschule Hannover
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Technische Universität Braunschweig
Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung
LZH Laser Zentrum Hannover e.V.

The Collaborative Research Centre SFB 599 is funded by the DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Please type in block letters or send this information by e-mail.

Title: .....

Last name: .....

First name: .....

Institution: .....

Street: .....

Postal code, city:

Phone: .....

Fax: .....

E-Mail: .....

Date and signature

Kindly return this information to Regina Müller by 30 September 2011

Sign-in

Arrival

Arrival from main station

Take the underground U1 in direction of Laatzen / Sarstedt, U2 in direction of Rethen or U8 in direction of Messe/Nord until you reach the station Aegidientorplatz. From there, change to U6 (Messe Ost) until you reach the station Bünteweg / Tierärztliche Hochschule. The "TiHo Tower" is situated in front of the station, approximately 3 minute walk to Bünteweg 9.

Arrival by car

Arrival from the north, west or east:
Follow the motorway A37 (Messeschnellweg) in southward direction and take exit Bult. Then turn left in direction Bemerode. Bünteweg is behind the railroad bridge on the left side.

Arrival from the south:
Follow the motorway A37 (Messeschnellweg) in northward direction (Celle) and take exit Bult. Then turn left in direction Bemerode. Bünteweg is behind the railroad bridge on the left side.

University of Veterinary Medicine Hannover (TiHo)
Klinik für Kleintiere – Clinic for Small Animals
Bünteweg 9
30559 Hannover
Lecture Hall „Bayer"

Collaborative Research Centre
SFB 599
Biomaterial Engineering

Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

Hannover

The Modular Man

October 14th – 15th, 2011

University of Veterinary Medicine Hannover (TiHo)
Clinic for Small Animals
Bünteweg 9 – 30559 Hannover
Lecture Hall „Bayer“

Colloquium 2011
Abstracts

Program: Friday, October 14th

09:30 Welcome

Subject Area EAR

Moderator: Prof. Dr. Henning Menzel, Technische Universität Braunschweig, Germany

10:00 D2 Multimodal functionalization of electrodes
Prof. Thomas Lenarz
Hannover Medical School, Germany

10:15 Surface functionalization with self-regenerating properties
Dr. Peter Thomsen
BioModics ApS, Lyngby, Denmark

10:45 D1 Mesoporous silica layers on implants: Application in the middle ear
Prof. Peter Behrens
Leibniz Universität Hannover, Germany

11:00 Mesoporous silica nanoparticles for targeted cancer therapy
Prof. Mika Lindén
University of Ulm, Germany

11:30 T2 Surface functionalization of cochlear implants with ultra-short puls lasers
Elena Fadeeva
Laser Zentrum Hannover e.V., Germany

11:45 Time domain based impedance measurement for electrical characterization of cells and tissue
PD Dr. Uwe Pliquett
Institute for Bioprocessing and Analytical Measurement Techniques e.V., Heilbad Heiligenstadt, Germany

12:15 LUNCH BREAK

Subject Area JOINT

Moderator: Prof. Dr. Bernd-Arno Behrens, Leibniz Universität Hannover, Germany

13:15 D4 Fully ceramic knee implants – challenges and solutions concerning machining processes
Prof. Berend Denkena
Leibniz Universität Hannover, Germany

13:30 Computer-integrated knee surgery system
Prof. Mamoru Mitsuishi
The University of Tokyo, Japan

14:00 D6 FE simulation of strain-adaptive bone remodeling in the hip joint after THR
M. Sc. Nelly Weigel
Leibniz Universität Hannover, Germany

14:15 Ceramic scaffolds for bone regeneration: in vitro and in vivo studies
Prof. Dr. Wiltrud Richter
Heidelberg University Hospital, Germany

14:45 D7 Thin polymer layers – biomedical perspective and analytical challenge
Dr. Wibke Dempwolf
Technische Universität Braunschweig, Germany

15:00 The pool of„high tech“ instrumentation in the research building of the Mainz University Medical Center
Univ.-Prof. Dr. Heinz Duschner
Mainz University, Germany

15:30 BREAK

Moderator: Prof. Dr. Christina M. Stukenborg-Colsman, Hannover Medical School, Germany

16:00 D13 Metal forming adapted design method for patient individual acetabular components
Dipl.-Ing. Stefanie Betancur Escobar
Leibniz Universität Hannover, Germany

16:15 Production of standard and patient individual hip implants
Dr.-Ing. Marc Kneissler
Biomet Deutschland GmbH, Berlin, Germany

16:45 DR1 Options and therapeutic strategies in infections of joint prostheses
Prof. Henning Windhagen
Hannover Medical School, Germany

17:00 Protein Coupling for enhanced fixation in permanent bone implants
Prof. Marcus Jäger
Essen University Hospital, Germany

17:30 BREAK

18:00 Bio-inspired intracellular recordings and stimulation of neurons by extracellular multisite noninvasive gold mushroom shaped multi electrode array
Prof. Micha E. Spira
The Hebrew University of Jerusalem, Israel

19:30 Appetizers for Mind and Mouth – Convivial Evening in the Kestnergesellschaft
Goseriede 11, Hannover
Current Exhibition: Daniel Richter „10001nights“

Saturday, October 15th

Subject Area BONE

Moderator: Dr.-Ing. Anas Bouguecha, Leibniz Universität Hannover, Germany

08:30 R6 Reactions of osseous - and lymphoid tissue after implantation of magnesium alloys for orthopaedic applications in comparison to conventional osteosynthesis materials
Dr. Janin Reifenrath
University of Veterinary Medicine Hannover (TiHo), Germany

08:45 Histological and immunohistochemical methods for the evaluation of osseous and lymphoid tissue alterations
Dr. Alexandr Bondarenko
Dnipropetrovs'k State Medical Academy, Ukraine

09:15 D10 New approaches for active improvement of fracture healing
Dr. Christian Müller
Hannover Medical School, Germany

09:30 How simulations can help to understand the influence of implant stiffness on the fracture healing outcome
Dr. Ulrich Simon
University of Ulm, Germany

10:00 T3 Design and machining of load bearing resorbable large fragment screws
Patrick Helmecke
Leibniz Universität Hannover, Germany

10:15 Metallic corrosion in-vivo and impact on endoprosthetics and osteosynthesis
Dr. Thomas Weik
Aesculap AG, Tuttlingen, Germany

10:45 BREAK

Subject Area TOOTH

Moderator: Dr. med. Tobias Schilling, Hannover Medical School, Germany

11:15 D8 Novel surface coatings for prevention of biofilm formation on medical implant surfaces
Prof. Meike Stiesch
Hannover Medical School, Germany

11:30 Strategies for antibacterial implants
Prof. Dr. Regine Willumeit
Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Germany

12:00 D12 Investigation of new fillers in dental composites
Prof. Henning Menzel
Technische Universität Braunschweig, Germany

12:15 New components for restorative composites
Prof. Norbert Moszner
Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein

12:45 LUNCH BREAK

Subject Area HEART/VESSELS and PARANASAL SINUSES

Moderator: Prof. Dr. Boris N. Chichkov, Laser Zentrum Hannover e.V., Germany

13:45 R1 Simulation models for calcification and application to stents
Prof. Peter Wriggers
Leibniz Universität Hannover, Germany

14:00 Modeling and simulation of stent implantation in arteries: opportunities for the future
Prof. Gerhard Holzapfel
Graz University of Technology, Austria

14:30 R7 Stabilizing of tissue engineered aortic prostheses by the use of bioresorbable magnesium alloy structures
Dr.-Ing. Thomas Hassel
Leibniz Universität Hannover, Germany

14:45 *TBD*

15:15 R8 Behavior of magnesium under different physical conditions
Florian Evertz
Leibniz Universität Hannover, Germany

15:30 *TBD*

16:00 Goodbye

Collaborative Research Centre SFB 599

Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

October 14th - 15th 2011, Hannover

Speaker	Research Interest
Prof. Dr. rer. nat. Peter Behrens Institute of Inorganic Chemistry Leibniz Universität Hannover Callinstr. 9 D-30167 Hannover, Germany Phone: +49 (0) 511 / 762 3660 Fax: +49 (0) 511 / 762 3006 E-mail: Peter.Behrens@acb.uni-hannover.de URL: www.acb.uni-hannover.de	• Synthesis and Preparation of Materials • Biomaterials • Porous Materials • Nanoparticles and Nanostructures • Organic-Inorganic Composite Materials • Biomineralization
Dipl.-Ing. Stefanie Betancur Escobar Institute of Forming Technology and Machines Leibniz Universität Hannover Department: CA-Technologies An der Universität 2 D-30823 Garbsen, Germany Phone: +49 (0) 511 / 762 2161 Fax: +49 (0) 511 / 762 3007 E-mail: betancur@ifum.uni-hannover.de URL: www.ifum.uni-hannover.de	• Determination of the load collective in human and canine Joints by means of multi-body simulation • Design and metal-forming of patient individual implants
Dr. Alexander Bondarenko Department of Pathology Dnipropetrovs'k State Medical Academy str. Zhovtneva ploshcha 14 49005 Dnipropetrovs'k, Ukraine	• Immunhistolchemical methods in general pathology
Dr. rer. nat. Wibke Dempwolf Institute of Technical Chemistry Technische Universität Braunschweig Hans-Sommer-Str. 10 D-38106 Braunschweig, Germany Phone: +49 (0) 531 / 391 5366 Fax: +49 (0) 531 / 391 5357 E-mail: w.dempwolf@tu-bs.de URL: www.itc.tu-bs.de	• Advanced Polymer Analysis especially MALDI-ToF mass spectrometry DSC • Surface Analysis / Thin film Analysis XPS, TOF-SIMS, AFM • Polymer synthesis

Speaker	Research Interest
Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena Institute of Production Engineering and Machine Tools Leibniz Universität Hannover An der Universität 2 D-30823 Garbsen, Germany Phone: +49 (0) 511 / 762 2553 Fax: +49 (0) 511 / 762 5115 E-mail: denkena@ifw.uni-hannover.de URL: www.ifw.uni-hannover.de	• Geometry and functionalizing manufacturing processes • Machine tools for cutting and grinding • Production planning and control • Simulation of manufacturing processes
Univ.-Prof. Dr. Heinz Duschner Institute of Applied Structure- and Microanalysis Johannes Gutenberg-Universität Mainz Fachbereich Medizin Obere Zahlbacher Str. 63 D-55101 Mainz, Germany Phone: +49 (0) 6131 / 393 33 87 Fax: +49 (0) 6131 / 393 66 50 E-mail: duschner@mail.uni-mainz.de URL: www.uni-mainz.de	• Confocal Laser Scanning Microscopy (CLSM) • Scanning Electron Microscopy (SEM) • X-Ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) • Scanning Nearfield Optical Microscopy (SNOM) • Energy Dispersive X-ray Analysis (EDX) • Raman Spectroscopy
Dipl.-Ing. Florian Evertz Institut of Multiphase Processes Leibniz Universität Hannover Callinstr. 36 D-30167 Hannover, Germany Phone: +49 (0) 511 / 762 3639 Fax: +49 (0) 511 / 762 3031 E-mail: evertz@imp.uni-hannover.de URL: www.imp.uni-hannover.de	• Magnesium Degradation • Controlled rate µ-Freezer • Frostomat
Dipl.-Phys. Elena Fadeeva Nanotechnology Department Laser Zentrum Hannover e.V. Hollerithalee 8 D-30419 Hannover, Germany Phone: +49 (0) 511 / 2788 378 Fax: +49 (0) 511 / 2788 100 E-mail: e.fadeeva@lzh.de URL: www.lzh.de	• Femtosecond laser material processing • femtosecond laser assisted material processing technologies • wettability of structured surfaces • medical implant functionalization

Speaker	Research Interest
Dr.-Ing. Thomas Hassel Institute of Materials Science Leibniz Universität Hannover An der Universität 2 D-30823 Garbsen, Germany Phone: +49 (0) 511 / 762 9813 Fax: +49 (0) 511 / 762 9899 E-mail: hassel@iw.uni-hannover.de URL: www.iw.uni-hannover.de	• Biomedical Engineering • Corrosion • Electric arc welding and electron-beam welding • Thermal cutting • Dismantling of nuclear facilities • Material sciences of metals • Waterjet cutting technology • Underwater welding and cutting technology
M. Sc. Patrick Helmecke Institute of Production Engineering and Machine Tool Leibniz Universität Hannover An der Universität 2 D-30823 Garbsen, Germany Phone: +49 (0) 511 / 762 19074 Fax: +49 (0) 511 / 762 5115 E-mail: helmecke@ifw.uni-hannover.de URL: www.ifw.uni-hannover.de	• Magnesium machining • Biomedical engineering
Prof. Dr. Gerhard A. Holzapfel Graz University of Technology Institute of Biomechanics Center of Biomedical Engineering Kronesgasse 5-I A-8010 Graz, Austria Phone: +43 (0) 316 / 873 1625 Fax: +43 (0) 316 / 873 1615 E-mail: holzapfel@tugraz.at URL: www.biomech.tugraz.at	• Experimental and computational biomechanics and mechanobiology; analyses of growth • and remodeling; mechanics of soft biological tissues; cardiovascular mechanics; arterial • mechanics (atherosclerotic plaques, aneurysms); balloon angioplasty and stent • implantation; MRI; medical image processing; continuum mechanics; constitutive theory; • finite elasticity; nonlinear finite element methods; fracture and material failure.
Prof. Dr. med. Marcus Jäger Clinic for Orthopedics Universitätsklinikum Essen Hufelandstraße 55 D-45147 Essen, Germany Phone: +49 (0) 201 / 723 31 81 Fax: +49 (0) 201 / 723 59 10 E-mail: Marcus.Jaeger@uk-essen.de URL: www.uk-essen.de/orthopaedische-klinik	• Biomaterials • Cell therapy • ostoblast biology

Speaker	Research Interest
Dr.-Ing. Marc Kneissler Biomet Deutschland GmbH Gustav-Krone-Str. 2 D-14167 Berlin, Germany Phone: + 49 (0) 30 / 845 810 Fax: + 49 (0) 30 / 845 81 110 E-mail: Marc.Kneissler@biomet.com URL: www. biomet.com	
Prof. Prof. h. c. Dr. med. Thomas Lenarz Deptamentrt of Otolaryngology Hannover Medical School Carl-Neuberg-Str. 1 D-30625 Hannover, Germany Phone: +49 (0) 511 / 532 6565 Fax: +49 (0) 511 / 532 5558 E-mail: lenarz.thomas@mh-hannover.de URL: www.mhh-hno.de	• Cochlear implants - New electrode developments - Intraoperative electrophysiological measurements - Hearing preservation and hybrid stimulation - Auditory Midbrain Implant • Implantable hearing aids - Research, development and clinical research of all leading penetrating and totally implantable hearing devices • Neonatal hearing screening • New materials research in Otology • Otology and skull base surgery
Prof. Dr. Dag Jean Mika Lindén Inorganic Chemistry II Universität Ulm Albert-Einstein-Allee 15 D-89081 Ulm, Germany Phone: +49 (0) 731 / 50 22730 Fax: +49 (0) 731 / 50 22733 E-mail: mika.linden@uni-ulm.de URL: www.uni-ulm.de	• Synthesis • Functionalization • applications of functional nanostructured materials, with main focus on biomedical applications

Speaker	Research Interest
Prof. Dr. rer. nat. Henning Menzel Institute of Technical Chemistry Macromolecules Technische Universität Braunschweig Hans-Sommer-Str. 10 D-38106 Braunschweig, Germany Phone: +49 (0) 531 / 391-5361 Fax: +49 (0) 531 / 391-5357 E-mail: h.menzel@tu-bs.de URL: www.itc.tu-bs.de	• Polymerfilms at surfaces - Modelsystems for Biomineralization: control of growth and shaping during the creation of mineral phases by natural organisms - Implant-coating: Covering the implant surface with a biocompatible and bioactive thin polymer film • Novel polymer architechtures - Model polymers for Silica Biomineralization: Biomimetic Model Systems for the Biomineralization of Silica - Template for mesoporous materials: The synthesis relies on the utilization of amphiphilic materials resp. their liquid crystalline phases as template structures in a sol-gel process. - Rod-Coil Block Copolymers: Synthesis of rod-coil blockcopolymers by bifunctional initiators and controlled polymerization techniques - Hydrogels: Synthesis and Characterization of Hydroxyethylstarch Hydrogels as Drug Delivery Systems • Photoactive polymers - Photoinduced surface reliefs - Photoreorientation
Prof. Mamoru Mitsuishi The University of Tokyo School of Engineering The University of Tokyo 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku Tokyo 113-8656, Japan Phone: +81 3 / 5841 6355 E-mail: mamoru@nml.t.u-tokyo.ac.jp URL: www.nml.t.u-tokyo.ac.jp	• Intelligent manufacturing (Sensor based intelligent manufacturing system, High precision high speed machining system, Active thermal deformation compensation, Chatter vibration avoidance) • Remore manufacturing system with reality transmission capability • Tele-microsurgical system (Telesurgery system, Remote surgery system) • Minimally invasive surgical system • Bone cutting system for total knee joint replacement • Remote ultrasound diagnostic system • Tele-micro-machining/handling system • Distance learning system
Prof. Dr. rer. nat. habil. Norbert Moszner Ivoclar Vivadent AG Research & Development Macromol. Chem. & Synthesis Bendererstrasse 2 FL-9494 Schaan, Liechtenstein Phone: +423 / 235 34 29 Fax +423 / 233 12 79 E-mail: norbert.moszner@ivoclarvivadent.com URL: www.ivoclarvivadent.com	• development of new monomers, polymers and additives for restorative materials

Speaker	Research Interest
Dr. med. Christian W. Müller Trauma Department Hannover Medical School Carl-Neuberg-Str. 1 D-30625 Hannover, Germany Phone: +49 (0) 511 / 532 0 Fax: +49 (0) 511 / 532 5877 E-mail: mueller.christian@mh-hannover.de URL: www.mh-hannover.de	• Shape memory alloys in trauma and orthopaedic surgery • Bone tissue engineering / Gene therapy • Minimal invasive spine surgery • Polytrauma / Immunomodulation
PD Dr.-Ing. Uwe Pliquett Institute for Bioprocessing and Analytical Measurement Techniques Rosenhof D-37308 Heilbad Heiligenstadt Phone: +49 (0) 3606 / 671 315 Fax: +49 (0) 3606 / 671 200 E-mail: uwe.pliquett@iba-heiligenstadt.de URL: www.iba-heiligenstadt.de	• characterization and manipulation of biological material using electrical and optical methods
Dr. med. vet. Janin Reifenrath Clinic for Small Animals University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation Bünteweg 9 D-30559 Hannover, Germany Phone: +49 (0) 511 / 953 6368 Fax: +49 (0) 511 / 953 6024 E-mail: janin.reifenrath@tiho-hannover.de URL: www.tiho-hannover.de	• In vvivo examination of magnesium based alloys for orthopaedic application
Prof. Dr. rer. biol. hum. Wiltrud Richter Centre for Experimental Orthopaedics Stiftung Orthopädische Universitätsklinik Schlierbacher Landstr. 200 D-69115 Heidelberg, Germany Phone: +49 (0) 6221 / 96 92 53 /-54 Fax: +49 (0) 6221 / 96 92 88 E-mail: sabine.thiele@med.uni-heidelberg.de URL: www.klinikum.uni-heidelberg.de	• Research interests are the regeneration of damaged and injured tissues in the musculoskeletal system. • Focus is on mesenchymal stem cell biology and molecular and cellular aspects of cartilage, intervertebral disc and bone repair. • Cell therapy, tissue engineering, biomaterial and growth factor development and testing are current interests along with the cellular and molecular aspects of cell differentiation and tissue regeneration.

Speaker	Research Interest
Dr.-Ing. Ulrich Simon Ulmer Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen Helmholtzstr. 20 D-89081 Ulm, Germany Phone: +49 (0)731 / 500-31700 Fax: +49 (0)731 / 500-31709 E-mail: Ulrich.simon@uni-ulm.de URL: www.uni-ulm.de	• Simulation der Frakturheilung • Muskuloskelletale Systeme • Knochen-Implantat-Kontakt (Industrie- und öffentl. geförderte Projekte) • Biomechanik mit Numerischen Methoden
Prof. Micha E. Spira Department of Neurobiology Institute of Life Science The Hebrew University of Jerusalem 91904 Jerusalem, Israel Phone: +972 2 / 6585091 Fax: +972 2 / 5637033 E-mail: spira@cc.huji.ac.il URL: http://spiralab.huji.ac.il	• Neural plasticity, a multidisciplinary approach to study the mechanisms underlying short- and long-term neuronal and synaptic remodeling. • The cellular, molecular and biophysical mechanisms underlying growth cone formation, navigation of neurites, target recognition, synapse formation and neuronal network construction in development, regeneration and simple forms of learning and memory processes. • Development of neuron-electronic hybrid systems.
Prof. Dr. med. dent. Meike Stiesch Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde Medizinische Hochschule Hannover Carl-Neuberg-Str. 1 D-30625 Hannover, Germany Phone: +49 (0) 511 / 532 4773 Fax: +49 (0) 511 / 532 4790 E-mail: stiesch.meike@mh-hannover.de URL: www.mh-hannover.de	• Medical biofilm formation • Interactions between implants, biofilms and human tissue • Biofilm formation on structural and chemical modified implant surfaces • Biomaterials (Experimental and FEM analyses of dental ceramics) • Nanotechnologies in medicine
Dr. Peter Thomsen BioModics ApS Stengårds Allé 31 A 2800 Lyngby, Denmark Phone: +45 61666619 E-mail: pt@biomodics.com URL: www. biomodics.com	• business development in the life science area

Speaker	Research Interest
M. Sc. Nelly Weigel Institute of Forming Technology and Machines Abteilung Numerische Methoden Leibniz Universität Hannover An der Universität 2 D-30823 Garbsen, Germany Phone: +49 (0) 511 / 762 4397 Fax: +49 (0) 511 / 762 3007 E-mail: weigel@ifum.uni-hannover.de URL: www.ifum.uni-hannover.de	• Numerical simulation of strain-adaptive bone remodelling after treatment with endoprostheses • Bone remodelling in the ankle joint and its influences • Validation of the simulation results with the help of DEXA studies • Design and production method of patient individual hip cups • Development of a simulation method concerning the migration of endoprostheses
Dr.-Ing. Thomas Weik Aesculap AG Director Group Project Management R&D Materials/Biomaterials Am Aesculap – Platz D-78532 Tuttlingen, Germany Phone: +49 (0) 7461 / 95 2539 Fax: +49 (0) 7461 / 95 2405 E-mail: thomas.weik@aesculap.de URL: www.aesculap.de	• metallic and non metallic biomaterials • mechanical properties, coatings, technologies of manufacturing • biocompatibility
Prof. Dr. Regine Willumeit Head of Department Structure Research on Macromolecules GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH Max-Planck-Strasse D-21502 Geesthacht, Germany Phone: +49 (0) 4152 / 87 1291 Fax: +49 (0) 4152 / 87 1356 E-mail: regine.willumeit@hzg.de URL: www.hzg.de	• Development of metallic biomaterials: (A) Surface modification of titanium based implant materials by biomimetic coatings. We develop cell membrane mimics for medical application. Techniques: Langmuir Blodget films, SEM, AFM, neutron reflectometry, cell and microbiology, tomography. (B) Characterisation of biodegradable magnesium materials. Here were study the cell interaction and the corrosion of the material under near physiological conditions. Techniques: cell and microbiology, tomography, XPS, elctrochemistry. • Biological structure research: peptide-membrane interaction (peptide antibiotics). The aim is to understand how small molecules can select and destroy a target membrane. Techniques: neutron and X-ray scattering/diffraction, DSC, microbiology. • Contribution to the operation of the EMBL build small angle X-ray scattering instrument BioSAXS at Petra III including user support in the fields of membrane biophysics, soft matter research (colloids, microemulsions, polymers) and magnetic nanoparticles.

Speaker	Research Interest
Prof. Dr. med. Henning Windhagen Orthopaedic Clinic at Annastift Hannover Medical School Anna-von-Borries-Str. 1-7 D-30625 Hannover, Germany Phone: +49 (0) 511 / 5354 340 Fax: +49 (0) 511 / 5354 682 E-mail: henning.windhagen@ddh-gruppe.de URL: www.diakonische-dienste-hannover.de	• Surgical preservation of joints • Endoprothestic joint replacement • Minimally invasive surgery (MIS; small incisions to minimize muscle trauma) • Precision and navigation • Pediatric orthopedics • Tumor surgery • Neurosurgery and treatment of the spinal column • Foot deformaties • Sports injuries and damage • Arthroscopic techniques • Rheumatic orthopedics • Arm and shoulder surgery • Early functional mobilization and pain management
Prof. Dr.-Ing. Peter Wriggers Institute of Continuum Mechanics Leibniz Universität Hannover Appelstr. 11 D-30167 Hannover, Germany Phone: +49 (0) 511 / 762 2220 Fax: +49 (0) 511 / 762 5496 E-mail: wriggers@ikm.uni-hannover.de URL: www.ikm.uni-hannover.de	• Nonlinear Continuum Mechanics and Numerical Methods • Multi-scale and Multi-physics • Material Modelling and corresponding Computational Methods • Contact Mechanics

Multimodal functionalization of electrodes

Thomas Lenarz[1]

[1] *Department of Otolaryngology, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany*

Abstract

Electrodes for electrical stimulation of the auditory system should be able to stimulate selectively the neuronal tissue. Currently electrodes are encapsulated by fibrous tissue growth after implantation. This reduces the effectivity of electrical stimulation by increasing the distance between neurons and the electrical contact. In order to overcome this problem the surface of the electrodes can be functionalized with the following goals:

1. reduction of fibroblasts growth
2. growth of neurons / dendrites directly onto the surface of the electrodes

Several approaches have been developed for functionalization:

1. Physical functionalization by micro and nano structuring of electrode contacts
2. Chemical functionalization: coating of the electrode with polymers to influence cell growth
3. Biochemical functionalization: additional binding of bioactive proteins for cell specific contact and a drug release of neurotrophins
4. Biological functionalization by ex-vivo coating with neuronal cells which directly contact neuronal cells in-vivo

The different approaches are demonstrated together with the achieved results and the transfer into human applicable electrodes are shown.

Surface functionalization with self-regenerating properties

Peter Thomsen[2], M. Alm[2], Maria Vinther Juhl[1], Naseem Theilgaard[1]

[1] *Danish Technological Institute, Centre for Plastics Technology, Medical Devices, Gregersensvej 7, 2630 Taastrup, Denmark*

[2] *BioModics ApS, Stengårds Allé 31 A, 2800 Lyngby, Denmark*

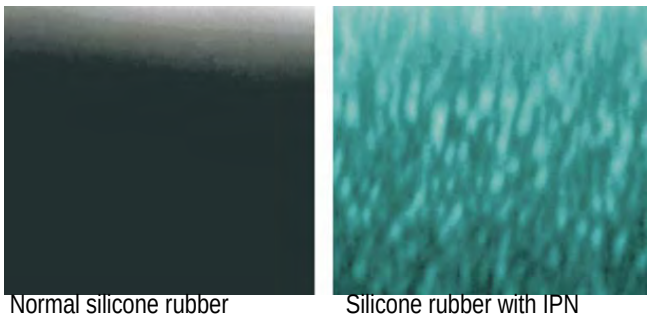
Abstract

INTRODUCTION: Outbreaks of clinical infections affect many thousands of patients in Europe yearly. The present effective treatment for infections is large doses of systemically applied drugs. There is a high risk of recurring infections and biofilm formation for patients dependent on long term in-dwelling catheters and the extended dependency on antibiotics result in clinical drug resistance. We present a new tool for minimizing drug resistance by upgrading existing and future medical devices through a unique self-regenerating surface that prevents biofilm formation. This will be achieved by an interpenetrating polymer network (IPN) that allows for local and site-specific application of a range of different antimicrobial strategies. The IPNs contain hydrogels where the antimicrobial substances are stored and well-protected until a long term release starts at the insertion of the device with controlled release for periods up to several months. Local treatment instead of systemic treatment and a long term release implies improved patient management and citizen well-fare.

MATERIALS AND METHODS: An IPN is composed of two or more networks which are at least partially interlaced on a molecular scale, but not covalently bonded to each other and cannot be separated unless chemical bonds are broken. In the present context, a unique approach for preparing silicone hydrogel IPNs is employed using supercritical carbon dioxide (scCO2) technology, which allows injection moulded and extruded silicone elastomers to be applied as substrates and uses $scCO_2$ as an auxiliary solvent to impregnate the hydrophilic monomer into the silicone. The loading of an active substance is achieved by either incorporating the substance during the hydrogel synthesis process, or in a subsequent loading step, by swelling the material in a solvent containing the substance. According to the choice of solvent either the silicone or the hydrogel component or both are swollen in the solvent, and thereby loaded with an antimicrobial component.

RESULTS AND DISCUSSION: Figure 1 shows an IPN produced using silicone rubber as a base polymer and a polyhydroxy ethyl methacrylate (PHEMA). Loading of the polymer with fluorescent dyes is one of the approaches illustrating the network properties when observed with confocal microscopy.

In conclusion a hybrid polymer with a storage facility and transport network has been produced. This can be used for unprecedented controlled and long time delivery of active drugs.



Normal silicone rubber Silicone rubber with IPN

Mesoporous silica layers on implants: Application in the middle ear

Peter Behrens[1], Nina Ehlert[1], Martin Stieve[2], Peter Müller[3], Thomas Lenarz[2]

[1] *Institute of Inorganic Chemistry, Leibniz Universität Hannover, Callinstr. 9, 30167 Hannover, Germany*

[2] *Department of Otolaryngology, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany*

[3] *Helmholtz Centre for Infection Research, Inhoffenstr. 7, 38124 Braunschweig, Germany*

Abstract

Mesoporous (or nanoporous) silica is a novel biomaterial which has recently been approved for a first trial in humans. It can be applied as nanoparticles or as thin film coatings on implants. Mesoporous silica contains very small pores (5-15 nm) which can for example be used for drug delivery. Due to its amorphous nature and its high surface area, the silica can be modified in many different ways, for example in order to immobilize bioactive molecules.

In the TP D1 of the SFB 599, we have established mesoporous silica coatings on middle ear prostheses which can after functionalization improve the healing process. After establishing the biocompatibility of this novel material in animal experiments [1-4], we have shown the efficacy of the mesoporous coating as local antibiotic delivery device in the middle ear [5,6] and the possibility to immobilize the bone formation-inducing growth factor BMP2 [7]. Such concepts can be further extended to other bioactive agents and to other types of implants.

References

[1] Turck, C., Brandes, G., Krueger, I., Behrens, P. Lenarz, Th., Stieve, M., Histological Evaluation of Novel Ossicular Chain Replacement Prostheses: An Animal Study in Rabbits. Acta Oto-Laryngol. 127 (2007) 801-808

[2] Vogt, J.C., Brandes, G., Krueger, I., Behrens, P., Nolte, I., Lenarz, T., Stieve, M. A comparison of different nanostructured biomaterials in subcutaneous tissue. J. Mater. Sci. Mater. Med. 19 (2008) 2629-2636

[3] Vogt, J.C., Brandes, G., Ehlert, N., Behrens, P., Nolte, I., Mueller, P.P., Lenarz, T., Stieve, M. Free Bioverit® II implants coated with a nanoporous silica layer in a mouse ear model – a histological study. J. Biomater. Appl. 24 (2009) 175-191

[4] Stieve, M., Hedrich, H., Battmer, R.D., Behrens, P., Müller, P.P., Lenarz, Th., Experimental middle ear surgery in rabbits: a new approach for reconstructing the ossicular chain, Laboratory animal, 43 (2009) 198-204

[5] Ehlert, N., Badar, M., Christel, A., Lohmeier, S.J., Luessenhop, T., Stieve, M., Lenarz, T., Mueller, P.P., Behrens, P., Mesoporous Silica Coatings for Controlled Release of the Antibiotic Ciprofloxacin from Implants. J. Mater. Chem. 21 (2011) 752-760

[6] Lensing, R., Bleich, A., Smoczek, A., Glage, S., Behrens, P., Ehlert, N., Müller, P.P., Lenarz, Th., Stieve, M., Efficacy of mesoporous silica coating as antibiotic delivery system on middle ear prostheses in rabbits, in preparation

[7] Ehlert, N., Hoffmann , A., Luessenhop, T., Gross, G., Mueller, P.P., Stieve, M., Lenarz, T., Behrens, P., Amino-modified silica surfaces efficiently immobilize bone morphogenetic protein 2 (BMP2) for medical purposes. Acta Biomater. 7 (2011) 1772-1779

Mesoporous silica nanoparticles for targeted cancer therapy

D. J. Mika Lindén[1]

[1] *Inorganic Chemistry II, University of Ulm, Albert-Einstein-Allee 15, 89073 Ulm, Germany*

Abstract

Mesoporous silica nanoparticles have emerged as a promising new class of drug carriers, as evidenced be an ever increasing number of publications related to the use of such particles especially for cancer cell-specific therapy and diagnostics. The size of the particles can be controlled within a wide size range (normally 50 nm – 2 µm). Furthermore, the particles have a large surface area and a high pore volume, which makes it possible to reach high drug loadings. Mesoporous silica nanoparticles are biodegradable and biocompatible, and are especially useful for the delivery of small-molecular hydrophobic drugs. The presentation will cover in vitro and in vivo results related to the use of such nanoparticles surface functionalized with folic acid for targeted delivery of drugs to cancer-cells. High cellular specificities are obtained, and successful delivery of the cargo is demonstrated both using fluorescent model drugs as well as by biological evaluations. No harmful side effects could be observed in vivo, and brought together, the results confirms the high promise of this particle technology platform for future therapy and diagnostics.

Surface functionalization of cochlear implants with ultra-short pulse lasers

Elena Fadeeva[1], Gerrit Paasche[2], Sabrina Schlie[1], Jens Koch[1], Jana Schwieger[2], Thomas Lenarz[2], Boris N. Chichkov[1]

[1] *Nanotechnology Department, Laser Zentrum Hannover e.V., Hollerithallee 8, 30419 Hannover, Germany*

[2] *Department of Otolaryngology, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany*

Abstract

Cochlear implants are a standard solution for patients with profound deafness caused by a non-functional inner ear. The aim of the T2 project of the SFB 599 is to use a ultra-short pulse laser based on surface nano structuring technique for further improvement of the cochlear implant's performance. As it has been previously demonstrated in in-vitro studies, nano topographies have a potential in view of reduction of fibroblast proliferation as well as impedance reduction. Now, the surface nano structuring technique should be applied for functionalization of animal cochlear implants. Thereby, the key technical aspects are the development of a workpiece-handling device and the establishment of a suitable strategy for direct laser 3-D structuring of the implants. The results and challenges of our developments are presented.

Time domain based impedance measurements for electrical characterization of cells and tissue

Uwe Pliquett[1]

[1] *Institute for Bioprocessing and Analytical Measurement Techniques, Rosenhof, 37308 Heilbad Heiligenstadt, Germany*

Abstract

The bio-impedance can be measured by stepwise changing the frequency of a sinusoidal current passing through the object and monitoring the phase and amplitude of the voltage drop (frequency domain). The ratio of the voltage and the current yields the impedance. This approach is time consuming. Especially if the frequency range extends to low frequencies, i.e. 100 Hz and lower, it takes several seconds up to minutes for a complete sweep. For practical use, such as in medicine or quality management in the food industry, a fast measurement is essential. Although an equivalent circuit is not necessary for the electrical characterization of biological matter, it makes the relationship between compartments of the object and the electrical behavior more transparent. The highly resistive membranes are contacted by much better conducting electrolytes. This arrangement acts like a capacitor while the electrolytes of the intracellular space and the cytosol are modeled as resistor (Fig.1.).

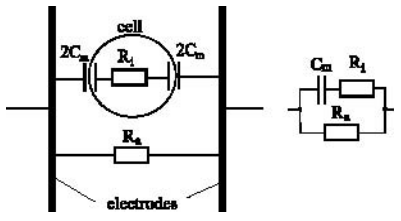


Fig.1 A single cell as model for a cell suspension between two electrodes. The cell membrane can be modeled as capacitor while the intra- and extracellular electrolytes behave like resistors. Note that the reciprocal of the electrolyte resistivity is their conductivity.

The capacity of the membranes is about 1µF/cm² and the conductivity of the cytosol on the order of 1.4 S/m. The conductivity of the extracellular space varies considerably. In tissue it is usually about half of the cytosol conductivity, while in cell suspensions it is set from low conductivity (10^{-4} S/m) to high conductivity approaching this of the cytosol. Since the osmolarity is important for many experiments involving single cells or cell suspensions, especially if the integrity of the membranes is comprised, the outer medium is adjusted to iso-osmolar condition using sucrose. The impedance measured between electrodes depends always on the geometry of the electrode configuration. Using a cell constant merging the geometrical dimensions of the measurement chamber yields the intrinsic properties like conductivity and permittivity. For fast impedance measurements in time domain, a high bandwidth excitation signal like a rectangular current wave (Fig.2b) is applied to the electrodes (Fig.2a) and the voltage drop (Fig.2c) is measured.

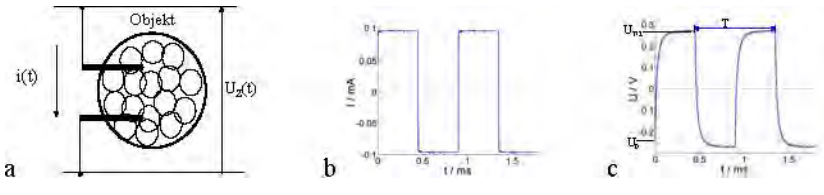


Fig.2 Principle of time domain based impedance measurement. a – specimen contacted by electrodes, b – exciting current, c - voltage answer

Two ways of interpretation are common: (1) calculation of relevant parameters directly from the voltage/time function or (2) transformation of the data into the frequency domain using FOURIER – transformation and interpreting the amplitude as well as the phase spectrum. While the current jumps from one level to another, the voltage shows an exponential change due to charging of the membrane structures. The voltage answer *u(t)* of a simple circuit such as in Fig.1. to a current jump of I_0 is

$$u(t) = I_0 R_a \left(1 - \frac{R_a}{R_a + R_i} e^{-\frac{t}{C_m (R_a + R_i)}} \right)$$

It should be noted, that this simple approach is only valid, if the current in the past was zero. For a repeating signal, the charge at the membranes at t=0 should be taken into account. Fitting the model estimates directly C_m, R_a and R_i. Fourier transformation of a time signal (e.g. *u = f(t)*) yields the spectrum in frequency domain, *u = f(jω)*, where ω is the angular frequency (ω = *2*π*f*) and *j* the imaginary unit $j = \sqrt{-1}$ (Fig.2c). The ratio of the Fourier transformed voltage and current is the impedance spectrum. The great advantage of the time domain approach is the short measurement time which is in this case without averaging for a complete spectrum between 1 kHz and 100 kHz just 1 ms. This short measurement time paves the way for a great number of applications like high throughput cell screening, tumor diagnosis or quality measurement in food industry.

Fully ceramic knee implants – challenges and solutions concerning machining processes

Berend Denkena[1], Anke Turger[1], Marijke van der Meer[1], Christof Hurschler[2], Sven Ostermeier[2], Christoph Becher[2], Berna Richter[2]

[1] *Institute of Production Engineering and Machine Tools, Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen, Germany*

[2] *Laboratory of Biomechanics and Biomaterials, Hannover Medical School, Anna-von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hannover, Germany*

Abstract

From the hip implant technology bioceramics are known as favorable implant material due to their high wear resistance. However, it has not been possible to realize the usage of this predestinated material for fully knee joint implants so far. Therefore, this paper focusses the automated process chain for the manufacturing of fully ceramic knee implants as well as the development of knee implant design which meets the requirements of ceramic.

A 5-axis simultaneous manufacturing process for grinding and polishing for complex shaped ceramics was developed. For this, process models were prepared to predict the roughness after machining. These manufacturing technologies were used to investigate the impact of the implant topography (roughness) and geometry (radius differences) on the wear behavior in a rolling-gliding-test-station. Here, fully ceramic material combinations show a significantly reduced wear of one-eighth than conventional materials (CoCrMo-PE). It was found that the roughness of the contacting surfaces of a ceramic implant is usually not the most critical factor for the wear behavior. Also unpolished surfaces show very low wear rates.

In conclusion, fully ceramic implants as well as the precisely and economically manufacturing of them are feasible. The shape accuracy which was generated by the manufacturing has an important influence of the prosthesis wear behavior. The role of the implant surface roughness remains unknown and has to be further researched.

Computer-integrated knee surgery system

Mamoru Mitsuishi[1]

[1] *School of Engineering, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8656, Japan*

Abstract

1. Introduction

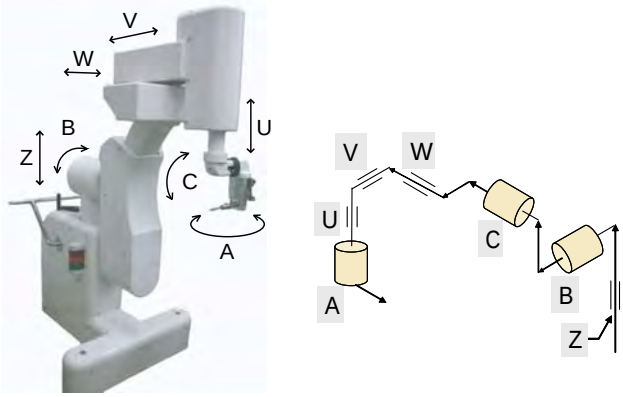
In knee joint replacement, minimally invasive surgery (MIS) improves postoperative results. In general, the cutting tool enters through the opening area - the range within which the tool enters - to resect a relatively large area of bone according to the shape of the artificial joint. For MIS, a small incision of the skin is required, in addition to machining with high accuracy and efficiency. The installation accuracy of the artificial joint greatly influences the quality of life after the operation, and biomanufacturing technology such as advanced bone processing is thus required to improve the patient's quality of life.

In the MIS, there are many issues to solve in comparison to conventional surgery. Therefore, we have been developing a multi-axis medical machine tool for supporting MIS. Also, specific problems associated with the medical CAM system have been addressed by generating an optimal toolpath for avoiding tool interference. The knee joint was modelled, and then the toolpath was calculated, while optimizing the cutting tool posture and position before the skin incision.

2. Multi-axis medical machine tool

A milling machine tool developed by us was shown in Figure 1. It has a width of 910 mm, height of 2080 mm, weight of 300 kg, and 7 degrees of freedom (DOFs), including the 4 translational U-, V-, W-, and Z-axes and the 3 rotational A-, B-, and C-axes. The machine tool has the following features: (1) high rigidity, which is realized by means of linear and circular guides, and (2) the axes of all of the rotational DOF intersect at the same point, so that changing the posture of the cutting tool does not require that the other axes be moved to ensure safety. The bone-milling machine, which is placed beside the operating table, has a rigidity of 271 N/mm for the U-axis, 72 N/mm for the V-axis, and 65 N/mm for the W-axis in the home position. The translational axes are driven by servomotors, and the rotational axes are driven by rotary actuators, with a timing belt used for the C-axis.

Serial kinematics is achieved in the following order of axes from the base: Z, B, C, W, V, U, and A. The role of each axis is as follows: (1) rough positioning 1 DOF (Z-axis) along the bed height; (2) 2 DOF (B- and C-axes) to determine the posture of the cutting tool; (3) precise positioning for 3 DOF (U-, V-, and W-axes) to move the cutting tool in the translational direction; and (4) 1 DOF (A-axis) to



(a) 7-axis milling machine (b) Kinematics

Figure 1. Multi-axis medical machine tool.

avoid a collision between the cutting tool and soft tissues such as ligaments. The machine's Z- and A-axes are redundant in the robot. The Z-axis is used to set the initial height of the robot, and the A-axis is used during bone machining.

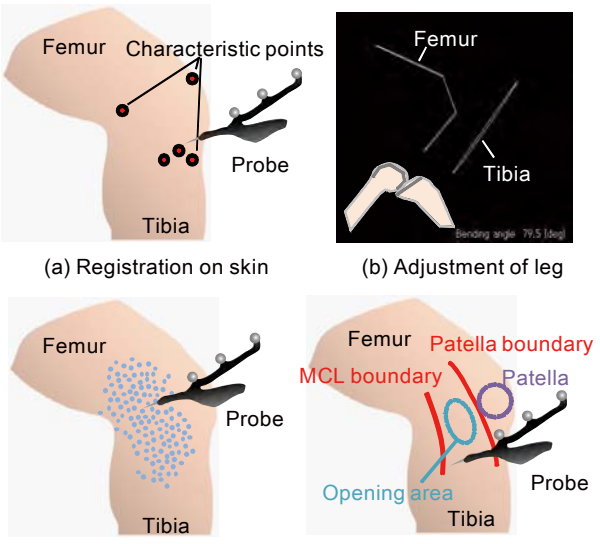
3. Toolpath generation in minimally invasive surgery

It is possible to minimize the incision area with the multi-axis machine tool because the posture of the cutting tool can be set arbitrarily. However, the surgeon does not know the optimal incision area for the machine tool. Moreover, inappropriate skin cutting may cause damage to internal tissues due to the constrained posture of the cutting tool. Therefore, the joint is modelled before the skin cut, and the required space in the joint is calculated to optimize the initial tool posture and position in this study. Next, an algorithm to minimize soft tissue invasiveness is applied in the toolpath generation. The toolpath is generated to shorten the incision length and to minimize damage to internal tissues.

Concretely, the tool posture and position are determined based on the geometric relation between the femur and tibia. Registration is conducted using the characteristic points that can be confirmed on the skin (Figure 2a). The angle between the femur and tibia influences the tool interference and incision length. Therefore, the angle is adjusted by monitoring with the CAM software in real time (Figure 2b). Next, the skin surface is measured using the position sensor probe (Figure 2c). The sampled points indicated by the probe are defined as the skin surface. The area where the cutting tool cannot enter is also indicated, and the available area is restricted (Figure 2d).

4. Conclusions

A Multi-axis medical machine tool was newly developed. A CAM system to show an ideal opening area to the surgeon was developed to minimize the opening area.



(a) Registration on skin (b) Adjustment of leg

(c) Skin information (d) Anatomical restriction

Figure 2. Modelling of knee joint structure.

FE simulation of strain-adaptive bone remodeling in the hip joint after THR

Bernd-Arno Behrens[1], Anas Bouguecha[1], Stefanie Betancur Escobar[1], Ingo Nolte[2], Patrick Wefstaedt[2], Christina Stukenborg-Colsman[3], Matthias Lerch[3], Nelly Weigel[1]

[1] *Insitute of Forming Technology and Machines, Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen, Germany*

[2] *Clinic for Small Animals, University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Bünteweg 9, 30559 Hanover, Germany*

[3] *Department of Orthopaedic Surgery, Hannover Medical School, Anna-von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hanover, Germany*

Abstract

Primary osteoarthrosis of the hip joint is usually treated with total hip replacement (THR). The main cause of THR failure is the aseptic loosening caused by the resorption of bone tissue resulting from strain-adaptive bone remodeling.
Therefore, bone remodeling in the hip joint after THR was calculated with the help of the finite element method (FEM). This was done for the femur and for the pelvis, separately.
In a first step, surface models of the femur and the pelvis were established on the basis of CT scans. In a next step, FE solid models were built. The material properties, like bone density and Young`s modulus, were calculated from the Hounsfield units (HU) from the CT scans and were transferred to the FE solid models. Next, the creation of the bone-implant assemblies was done. For the femur the cementless hip stems Bicontact (Aesculap AG, Tuttlingen, Germany) and the cementless short stem Metha® from the same manufacturer were implanted virtually. The pelvis was treated with a cemented hip cup and a cement layer of 2 mm thickness.
For the calculation of the bone remodeling the bone adaptation law, which has been developed within the framework of this project, was used [1].

Furthermore, the influence of the boundary conditions was examined. A static load case from the literature [1] was used in the simulation. Due to reality a second load case, taken from a multi-body simulation (MBS) of the entire gait cycle of a human test subject, was used as well.
The calculated overall bone mass loss in the pelvis was 1.4% for the dynamic load case 2 derived from the MBS. This confirms the assumptions of a lower bone mass loss compared to the bone mass loss with the static load case 1 (3.8%). For case 1, severe bone mass loss can be expected in the acetabular limbus adjacent to the cemented cup. Despite the lower bone mass loss, the resorption regions have spread over the acetabulum for load case 2.

In the femur, a total bone mass loss of about 9% was calculated for the hip stem Bicontact. For the Metha® short stem the bone mass loss in the femur was less with about 4%.
Bone resorption was calculated mainly in the proximal region for both hip stems. This was due to the DEXA investigations, where a decrease of the bone mineral density was measured in the proximal region as well.

With the help of this study, the bone resorption in the hip joint after THR due to the stress shielding effect can be calculated. Furthermore, a possible cup migration can be estimated on basis of these resorption regions. In future, the influence of this migration on the loads during the gait cycle and the bone remodeling can be calculated. Moreover, the migration of the acetabular component can be computed by combining MBS and FEM.
In further work, DEXA investigations for the validation of these simulation results are planned.

[1] Bouguecha A, Elgaly I, Stukenborg-Colsman C, Lerch M, Nolte I, Wefstaedt P, Matthias T, Behrens B-A: Numerical investigations of the strain-adaptive bone remodelling in the prosthetic pelvis. IFMBE Proceedings 2010, 29:562-565.

Ceramic Scaffolds for Bone Regeneration: In Vitro and In Vivo Studies

Wiltrude Richter[1]

[1] *Research Center for Experimental Orthopedics, University of Heidelberg, Schlierbacher Landstr. 200a, 69118 Heidelberg, Germany*

Abstract

Once the natural bone healing process is impaired, bridging of large bony defects has to be performed by bone substitute materials. An ideal bone graft substitute should be biocompatible, mechanically stable and provide a positive influence on cell adhesion, proliferation and differentiation. Consequently, a functional interplay of supporting osteoconductive biomaterials, osteoinductive stimuli and osteogenic cells is important and necessary for the regeneration of large bone defects.

Phosphate ceramics are the most frequently used implants in fracture repair and several parameters influence their capacity to support bone regeneration including material composition, inner architecture, porosity, pore size and pore distribution, as well as implant size and shape. Beside an optimal implant, the presence, attraction or transplantation of osteogenic cells plays an essential role for the success of bone development. Human mesenchymal stem cells (MSC) are the natural bone progenitor cells which however usually show a broad donor-dependent variability regarding their osteogenic in vivo potency. Proliferation ability, differentiation capacity in vitro and in vivo as well as requirements for appropriate pre-induction of MSC from different tissue sources are important cellular aspects investigated in our group. This presentation will outline the rate limiting parameters for in vivo bone formation in an ectopic in vivo model regarding ceramic implant design and cellular parameters in order to find a favorable arrangement for tissue-engineered bone regeneration approaches for optimized clinical outcome.

Thin polymer layers – biomedical perspective and analytical challenge

Wibke Dempwolf[1], Nils Poth[1], Andreas Weizbauer[2], Virginia Seiffart[3], Gerhard Gross[3], Henning Menzel[1], Henning Windhagen[2]

[1] *Institute of Technical Chemistry, Technische Universität Braunschweig, Hans-Sommer-Str. 10, 38106 Braunschweig, Germany*

[2] *Department of Orthopaedic Surgery, Hannover Medical School, Anna-von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hannover, Germany*

[3] *Department of Gene Regulation and Differentiation, Helmholtz Centre for Infection Research, Inhoffenstr. 7, 38124 Braunschweig, Germany*

Abstract

Thin polymer layers: Titanium and its alloys are known as biocompatible implant materials. With the help of polymeric coatings an adjustable implant surface according to the needs of application can be produced. To address these issues we covalently attach (co)polymers onto titanium oxide surfaces. The coating results in ultra thin polymer films at the nanometer scale.

Biomedical perspective: Within the subproject D7 we try to improve the anchoring of endoprostheses by surface functionalization. The growth of the bone onto the implant can be improved by attaching signaling proteins (e.g. BMP-2) to the surface via polymeric interlayers. Furthermore antibacterial coatings are prepared.

Analytical challenge: The coatings result in ultrathin polymer films at the nanometer scale. The small amout of polymer present in the coatings make a characterization rather difficult. Contact angle measurements give a first qualitative hint for a successful coating, because changes in wettability are directly correlated to the surface chemistry. By ellipsometry the thickness of the polymer layer on the sample can be measured. Most helpful in the characterization are quantitative X-ray Photoelectronic Spectroscopy (XPS) measurements which give a deeper insight into the composition and chemistry of the polymeric coating.

The pool of „high tech“ instrumentation in the research building of the Mainz University Medical Center

Heinz Duschner[1]

[1] *University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University of Mainz, Institute of Applied Structure- and Microanalysis, Obere Zahlbacher Str. 63, 55101 Mainz, Germany*

Abstract

In March 2011 the “DFG“ (German Research Foundation) announced a new line of funding “Gerätezentren – Core Facilities” with the explanatory statement: “In many branches of science the access to sophisticated technologies plays an important role. Frequently the joint utilization of resources -may be in core facilities- can offer an effective operating grade as well as a meaningful scientific service. Nevertheless the establishment of such centers encounters obstacles, going along with financial and personal intensive processes of structuring. Nonetheless the installation of core facilities will contribute to an improved infrastructure, provided there is an adequate utilization and management concept. Accordingly the DFG plans to seize this development and initiate a line of funding, to establish core facilities and to force the joint as well as external use of available technologies, to promote the professionalism of the technical operation and such develop models for up to date concepts and structures.”

At the time of the DFG announcement the idea of a core facility with high tech instrumentation was fairly advanced in the University Medical Center of Mainz. As early as in 1990 the Johannes Gutenberg-University of Mainz established a "Verfügungsgebäude für Forschung und Entwicklung" with the intention to provide optimum research infrastructure for the rising generation of scientists in the broadest sense of a startup promotion. Key aspects were the allocation of laboratory space and jointly used scientific instrumentation to young researchers for a limited period of time. With a mean residence time of 3.5 years more than 100 groups of young academics from all focus areas, clinics and institutes of the University Medical Center benefited from these optimum conditions. As a result of this positive experience the idea of the core facility came into being.

Presently, in the “Verfügungsgebäude” more than 500 m^2 of laboratory space will be transformed into a high tech core facility providing high tech microscopy and spectroscopy. The concept foresees “barrier free” access to all scientists of the University Medical Center, preferred to young scientists but also to external users, together with the expertise of experienced operating teams. The concept also foresees the self financing of the core facility, meaning that all users must contribute to operating and replacement costs.

Metal Forming Adapted Design Method for Patient-Individual Acetabular Components

Bernd-Arno Behrens[1], Anas Bouguecha[1], Nelly Weigel[1], Christina Stukenborg-Colsmann[2], Matthias Lerch[2], Ingo Nolte[3], Patrick Wefstaedt[3], Stefanie Betancur Escobar[1]

[1] *Institute of Metal Forming and Metal-Forming Machines, Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen, Germany*

[2] *Department of Orthopaedic Surgery, Hannover Medical School, Anna-von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hanover, Germany*

[3] *Clinic for Small Animals, University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Bünteweg 9, 30559 Hanover, Germany*

Abstract

The treatment of primary osteoarthrosis of hip joint by means of total hip arthroplasty (THA) is a routine procedure in the human and veterinary medicine respectively. In spite of years of experience aseptic loosening caused by bone remodeling is the main cause for failure of the implant. Especially the migration of the acetabular component as consequence of the remodelling processes is a major problem [1]. Currently individual hip cups are only implanted for the treatment of great deformation or tumours in the hip joint due to the cost-intensive manufacturing.

Aim of this project is the development and establishment of a concept for the economical production of patient-individual prosthetic hip cups out of titanium sheet. Therefore an innovative sheet metal forming process should be developed. This process consists of two steps. The first step is the production of standardized titanium sheet metal components with undersize manufactured by means of conventional deep-drawing in large-scale production. In the second step the true-to-size enlargement of the produced sheet metal components is carried out. This enlargement is realized by post-forming on the basis of a modified adaptive rubber-die forming process under consideration of the patient-individual geometries of the acetabula.

The design of the patient-individual hip cup is realized by means of a method which is adjusted to the sheet metal forming process. For manufacturing the standardized components, an universal acetabulum geometry must be generated. Therefore, extensive CT scans are carried out on canine patients of the Small Animal Clinic (Hanover, Germany). Dogs of different breeds and sizes are examined and the geometry of both acetabula is regarded, respectively. In the further context, universally fittingly pelvis geometries for different healthy dog groups shall be derived by means of the achieved data. On the basis of the universal acetabulum geometry an associative parametric model is generated using reverse engineering. The parametric composition of produced construction surfaces finally allows the adjustment of the parametric model to the individual geometry of the patient with the aid of a geometrical superposition and a parameter adaptation. This individualized geometry is used for the enlargement step during the sheet metal forming process.

[1] Garcia-Cimbrelo E, Az-Martin A, Madero R, Munera L (2000) “Loosening of the cup after low-friction arthroplasty in patients with acetabular protrusion: The importance of the position of the cup. “ Journal of Bone and Joint Surgery Br. 82:108-115

Production of standard and patient individual hip implants

Marc Kneissler[1]

[1] *Biomet Deutschland GmbH, Gustav-Krone-Straße 2, 14167 Berlin, Germany*

Abstract

The goal of hip joint design is to produce a long-lasting implant that restores normal anatomy and function to the greatest possible extent in a prosthetic situation. Optimal primary and secondary fixation of cement less hip stems is a precondition for long-lasting implant. Criteria to achieve primary stability are good rotational and axial stability by press-fit fixation. The objective of the cement less secondary fixation is the biological integration of the implant by bony ingrowths.

Implant Design, used materials and manufacturing processes / methods will be discussed to support an optimal primary and secondary fixation by references to standard implants and patient individual implants.

Options and Therapeutic Strategies in Infections of Joint Prostheses

Henning Windhagen[1], Peter Behrens[2], Kai Möhwald[3], Peter Paul Müller[4], Andreas Weizbauer[1], Stefan Budde[1], Marc Kieke[2], Philip Dellinger[3], Muhammad Badar[4], Sabine Behrens[3], Thilo Flörkemeier[1], Hansjörg Hauser[4]

[1] *Department of Orthopaedic Surgery, Hannover Medical School, Anna-von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hannover, Germany*

[2] *Institute of Inorganic Chemistry, Leibniz Universität Hannover, Callinstr. 9, 30167 Hannover, Germany*

[3] *Institute of Materials Science, Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen, Germany*

[4] *Helmholtz Centre for Infection Research, Inhoffenstr. 7, 38124 Braunschweig, Germany*

Abstract

Orthopedic prosthetic device infections are expected to increase in the future due to the growing number of implanted prostheses in the aging population and the extended residence time of prostheses in the human body. Staphylococcus epidermidis and S. aureus are the most frequently isolated microorganisms in prosthetic joint infections. Implant infection is associated with biofilm formation which makes treatments extremely difficult because the bacteria in the interior of the biofilm are protected from antibiotics. This mostly requires surgical removal and replacement of the device.

The prevention of infections after primary implantation is a key issue. Improvements in hygiene standards and vaccination strategies are being explored. Furthermore, silver coatings have attracted interest because of low tissue toxicity and significant antimicrobial activity. Antibiotic-loaded bone cement is clinically used for prophylactic purposes and treatment in orthopedics. The mechanical properties of the bone cement are affected by the amount of added antibiotic. In our current research Layered Double Hydroxides as a promising coating with intercalated antibiotics are investigated.

Protein Coupling for enhanced fixation in permanent bone implants

Marcus Jäger[1]

[1] *Orthopaedic Department, University Hospital, University of Duisburg-Essen, Hufelandstrasse 55, 45147 Essen, Germany*

Abstract

The fixation of permanent implants such as cementless endoprostheses or plates requires excellent fixation at the bone implant interface. Although the surface structure of these implants are designed to promote osteoblastic differentiation, poor bone quality may prevent or delay osseointegration. There is evidence that defined proteins coupled onto the metallic surface may stimulate differentiation of osteoblastic progenitors and enhance bony ingrow.

Aiming for rapid osteointegration one option in design are surfaces which allow a more or less selective coupling of defined proteins within the local microenvironment. One the other side it seems useful to cover implants with osteo-promoting peptides prior to in vivo application. For the latter, growth factors (e.g. BMPs, PDGF) and RGD peptides are promising candidates which act as a recognition motif for various integrins, mimic extracellular matrix (ECM) proteins and promote cellular adhesion, influence cellular proliferation and control also differentiation of local cells. However, it is unclear if permanent biometal surfaces coated with RGD or BMP2 affect osteoblastic differentiation. In two different in vitro investigations the effects of RGD (A) and BMP (B) coupling on bone marrow derived cells are presented. In a first study sandblasted (TiSa) and polished (TiPol) Ti6Al14V, porocoated (CCPor) and polished (CCPol) cobalt chrome and polished stainless steel (SS) were coated by ethanole amine and poly(ethylene glycole) to attach covalently RGD peptides. Cellular differentiation correlated with the observed proliferation shift on all surfaces. In result, the RGD-coating showed no significant improvement in cellular adherence and osteoblastic differentiation.

In a second in vitro study we present our recent results for BMP coupled onto two different titanium surfaces using the same cell culture system described above. It was demonstrated that the BMP-2 release over time was similar for both surfaces. Summarizing our results titanium coating with PDLLA-rhBMP-2 does not to improve the osteogenic differentiation of human MSC without additional DAG stimulation within the incubation period of 14 d.

Acknowledgements:

M. Herten, C. Böge, T. Hülsen, R. Krauspe, J. Fischer, R. Janissen, D. Rohrbeck, S. Lensing-Höhn

Bio-inspired Intracellular recordings and stimulation of neurons by extracellular multisite noninvasive gold mushroom shaped multi electrode array

Micha E. Spira[1]

[1] *Institute of Life Science and the NanoCenter, Department of Neurobiology, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem 91904, Israel*

Abstract

The development of Brain Machine Interface (BMI) technologies is driven by the belief that when successful such interfaces could be applied to replace damaged sensory organs (as the retina), replace motor part (limbs), link disrupted neuronal networks (injured spinal cord), generate hybrid neuro-electronic computers and others.

Despite decades of research and development, contemporary approaches fail to provide satisfying scientific concepts and technological solutions to generate efficient and durable interfaces between neurons and electronic devices. In the presentation I will describe a novel biologically inspired approach to enable the generation of efficient bidirectional electrical coupling between cultured neurons and extracellular multi-microelectrode array. The cell biological, molecular and physical principals underlying the novel neuroelectronic configuration will be explained.

The prospective of using our approach for long-term, non-invasive, multisite intracellular recording and stimulation for brain research and clinical BMI applications will be discussed.

Reactions of osseous - and lymphoid tissue after implantation of magnesium alloys for orthopaedic applications in comparison to conventional osteosynthesis materials

Janin Reifenrath[1], Nina Angrisani [1], Jan-Marten Seitz [2], Andrea Meyer-Lindenberg [3]

[1] *Clinic of Small Animals, University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Bünteweg 9, 30559 Hannover, Germany*

[2] *Institute of Materials Science, Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen, Germany*

[3] *Clinic for Small Animal Surgery and Reproduction, Centre of Clinical Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Ludwig Maximilian University Munich, Germany*

Abstract

Magnesium and its alloys gained much interest as degradable implant material in recent years [1, 2]. The alloys MgCa0.8 and especially LAE442 were tested as promising candidates for osteosynthesis materials in in vivo studies [3].The tissue responses of the circumjacent bone and the regional lymphoid tissue to these magnesium alloys in comparison to the conventional used implant materials titanium and PLA were of particular interest.

In the study design, implants of different materials (PLA, titanium, LAE442, MgCa0.8) with 2.5mm in diameter and 25mm length were inserted intramedullary in rabbit tibiae. Five rabbits were used for each magnesium group (3 and 6 months), two rabbits for each PLA and titanium group (3 and 6 months). At the end of the observation periods, histological examinations of the bone (plastic embedded for evaluation of implant interface, paraffin embedded for evaluation of cellular reactions) and the regional lymph nodes (paraffin embedded, HE-staining and immunohistochemical staining methods for detection of B-cells (CD3), T-cells (CD 79α) and macrophages (CD 68) were performed.

In contrast to LAE442, MgCa0.8 and PLA, titanium induced a complete bone ingrowth of the implant (Fig. 1). PLA, LAE442 and MgCa0.8 showed only slight bone formation at the implant interface. Fibrous tissue predominantly could be found around titanium and PLA implants.

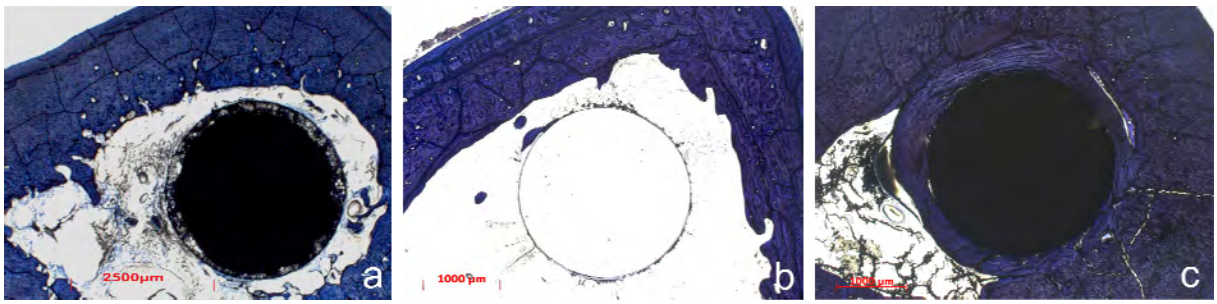


Fig. 1: Bone formation around different implant materials (implanted intramedullary in rabbit tibiae); LAE442 (a), PLA (b), titanium (c); titanium induced a full bone ring around the implant material in contrast to LAE442 and PLA

Histological evaluation of the regional lymph nodes showed a non-specific immune response to all investigated implants and was predominantly a foreign-body reaction. In the magnesium alloy groups, low and moderate levels of morphological changes could be found. In contrast, the conventional implant materials titanium and PLA

reached higher than moderate values in sinus histiocytosis (titanium, 3 months) and histiocytic apoptosis (titanium, 3 months, PLA 3 and 6 months).
In summary, the magnesium alloys LAE442 and MgCa0.8 are degradable implant materials with an adequate biocompatibility. They induce bone remodelling activity but no bony encapsulation and are distinguished by a low inflammatory and immunogenic potential, which makes them to promising candidates for degradable implant materials.

References:

1. A. Atrens, Ming Liu, Nor Ishida Zainal Abidin, *Mat Sci Eng B, in press, http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.618-619.83,* 2011.
2. J. Reifenrath, D. Bormann, A. Meyer-Lindenberg, *Magnesium Alloys - Corrosion and Surface Treatments* Czerwinski, F. Ukraine: InTech Publisher, 2011.
3. M. Thomann, C. Krause, D. Bormann, et al., *Mat Sci Eng Tech,* vol.40, 1-2, pp.82–87, 2009.

Acknowledgements: The study is part of the collaborative research centre 599 funded by the German Research Foundation.

Histological and immunohistochemical methods for the evaluation of osseous and lymphoid tissue alterations

Alexandr Bondarenko[1]

[1] *Department of Pathology, Dnipropetrovs'k State Medical Academy, str. Zhovtneva ploshcha 14, 49005 Dnipropetrovs'k, Ukraine*

Abstract

The general objective is the clarification and evidence of effectiveness of immunohistochemical methods in studies of bone bio-implants. It's important to designate the opportunities of present morphological methods and, on this basement, to distinguish the advantages of immunohistochemical methods. For the examination of bones and the interface of bone and biomedical implants several methods can be used: routine histological study of non-decalcified bone by plastic embedding followed by grinding or microtome hard sectioning or by preparation of frozen sections or study of decalcified bones using different ways of bone decalcification (physical, chemical methods).

Routine histological methods can demonstrate the tissue response to the implantation injury: cell-matrix interactions in inflammation, healing and/or bone remodelling. Using different histochemical methods one is able to detect various bone alterations e.g. calcification, matrix maturation, bone resorption, new bone formation, etc. But the use of these methods can show the behaviour of biological substances of the bone like matrix proteins, growth factors, etc. only by indirect way. For the direct identification of proteins immunohistological methods are necessary.

Immunohistochemistry is an appropriate method both for decalcified and non-decalcified bone samples but a problem is the absence of unified protocols for bone immunhistochemistry.

For the establishment of protocols for the evaluation of bones after implantation of different implant materials we took rabbit bone samples which contained titanium -, PLA – and two different magnesium alloy implants after different implantation periods. As first markers to be established Osteopontin and Osteocalcin were chosen.

There are different methods for decalcification. Some of them need special equipment e.g. ultrasonic and electrolytic devices. Others are attended with chemical (as for nitric and hydrochloric acids) and electromechanical (as for microwave) damage of tissue. On the one hand, not all of decalcification and embedding agents can preserve subcellular architecture well thus some has limitations for IHC. On the other hand dissolving of metallic parts by all chemical methods of decalcification (even chelating) can occur, thus – from this point of view - embedding in Technovit is preferable.

Therefore, the choice of the appropriate method has to be adapted according to the prevailing question.

After examination of different decalcification procedures, antigen disclosure methods, testing of decalcified versus non-decalcified specimen and different staining the following conclusion could be drawn:

Decalcification with EDTA preserves antigens in bone tissue, thus make the immunolabeling of investigated markers possible.

Triton X100 has shown the best results as disclosure agent for the investigated markers.

Decalcified slices of Technovit-9100-embedded bones have demonstrated the best immunolabeling of investigated markers with limitation of dissolving of magnesium implants.
Using of carbolic fuchsin is suitable as nuclear staining in non-decalcified slices when the preserving of the metallic implant is preferable.
Osteocalcin has been expressed both in matrix of mature bone and in osteoblasts as well as in marrow stromal cells.
Osteopontin has been expressed in osteoid, osteoblasts and osteoclasts, but never in mature bone.

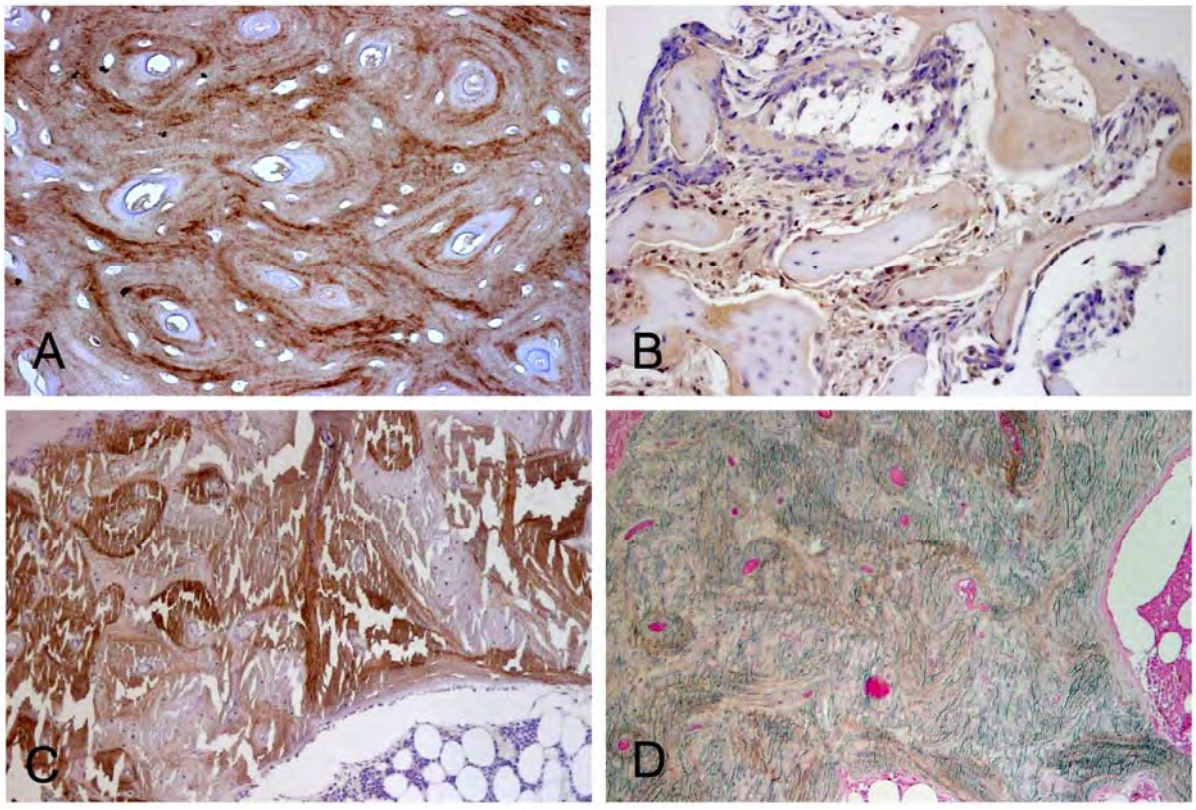


Fig. A. Osteocalcin immunolabeling in paraffin-embedded bone after EDTA decalcification (×400). **B**. Immunolabeling of osteopontin in new bone surrounding the implant. EDTA, paraffin. (×400). **C**. Osteocalcin immunostaining in Technovit-embedded bone after acid decalcification of slice (×100). **D**. Osteocalcin expression and background staining with fast red in non-decalcified bone (×100)

Acknowledgements: Thank goes to the German Research Foundation for the possibility to be a temporary part of the collaborative research centre as visiting scientist.

New approach for active improvement of fracture healing

Christian W. Müller[1]

[1] *Trauma Department, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany*

Abstract

Introduction

Fracture healing depends on adequate biomechanical stimuli in addition to biological properties. Both insufficient and absolute stability might prevent adequate healing, the ideal stability however is not yet known. Additionally, the ideal stability most likely depends on the stage of fracture healing over time.

Hitherto, adaptation of the stiffness of osteosynthesis required additional surgery, such as “dynamization” of an implant through removal of screws or bolts. Shape memory alloys such as nickel titanium allow for construction of implants which can change their rigidity through changing their cross-sectional shape. The shape memory effect is based on a reversibly martensitic phase transformation. Cooling the parent phase austenite to a critical temperature causes the monocrystalline structure to transform to twinned martensite. Electromagenetic induction can be used to heat a ferromagnetic implant without any direct contact.

Aim

To develop orthopaedic implants which can change their rigidity through electromagnetic induction heating and test the feasibility and safety of their application in both in-vitro and animal models.

Material and Methods

A generator–oscillator combination induction device featuring a copper coil surrounding a tray for positioning sole specimens as well as hind legs of animals was used. Induction characteristics were determined by measuring the temperature increase of a test sample in correlation to generator power and time. NiTi wires with a composition of 50% Ni and an intermediate transformation temperature (50–65◦C) were used for experiments to show the safety and feasibility of both intra- and extramedullary implantation and in-situ induction heating of NiTi specimens in rats. CAD models were developed for the production of prototypes for plate osteosynthesis in the tibia of rabbits.. After optimization through simulation of deformation implant samples were produced by laser cutting of different implant segments out of straight annealed NiTi sheets followed by joining the parts using pulsed laser welding. A four-point bending rig attached to a uniaxial material testing machine as well as finite element models were used to examine the rigidity of the prototype plates in both phases. A series of plates was used in rabbits for stabilization of an experimental fracture of the tibia. Induction heating was performed three weeks after surgery. Osseous healing and rigidity of bone and implant were tested by x-rays, micro-CT, in-vivo and ex-vivo bending experiments.

Results

Following the implantation of intra- and extramedullary NiTi specimens in rats’ femora electromagnetic induction heating was performed. Successful heating of the implant in-situ was demonstrated while the systemic temperature remained normal. Both

histological evaluation and cytokine measurement did not show undue side effects. Bending tests of prototypes showed a significant increase in stiffness following heating and re-cooling of the implant. X-rays of rabbits' tibiae before and after contact-free in-vivo induction heating revealed successful transformation of the implants. Union of the tibia was generally achieved.

Conclusion

Based upon this preliminary data, we demonstrated the feasibility of producing and using NiTi plates for fracture stabilization that exhibit an increase of stiffness following contactless electromagnetic heating induction. After further optimization NiTi implants could allow for a controlled change of stiffness of the implant according to the current phase of fracture healing and thereby reduce the risk of non-unions and the need for revision surgery.

How Simulations Can Help to Understand the Influence of Implant Stiffness on the Fracture Healing Outcome

Ulrich Simon[1]

[1] *Scientific Computing Centre Ulm, University of Ulm, Helmholtzstr. 20, 89081 Ulm, Germany*

Abstract

The healing of long bone fractures is a complex process were tissue differentiation, tissue development, revascularization, and local mechanical conditions interact to each other in a complicated manner [1-3]. There is a relatively large number (up to 10%) of complications, where a delayed healing or even a non-union is observed in clinical practice. To analyze critical cases and for the optimization of the clinical methods (e.g. the implant stiffness) we developed a numerical tool which allowed us to simulate the fracture healing process.

We combined the finite element (FE) method and the fuzzy logic to describe the bone healing process in an iterative simulation over time [4, 5]. In each iteration step the FE model calculated the local mechanical stimuli (dilatational and distortional strain) in the healing tissue. These stimuli together with the current tissue composition and local blood supply were used as an input for a fuzzy controller. Tissue differentiation and development were simulated by a set of fuzzy rules representing intramembranous and endochondral ossification, chondrogenesis, calcification, tissue destruction due to overloading as well as revascularization. As output, the fuzzy controller predicted the change of the state variables (i.e. local blood supply, bone and cartilage concentration) in each time step for each finite element within the healing region. The model was validated using comparisons to experimental results [6, 7] of diaphyseal fractures in sheep under different mechanical conditions, i.e. different implant stiffnesses.

The iterative model allowed us to simulate the fracture healing process under various mechanical conditions and differences in blood supply. It enables us to optimize the treatment methods and fixation devices and may reduce the need for animal experiments. Understanding of the dynamical interactions between implant stiffness, tissue differentiation and vascularization may help to explain the reasons for clinical complications like non-unions or delay of healing.

[1] Pauwels, F.; Z Anat Entwicklungsgesch 121 (1960) 478-515.

[2] Rhinelander, F.W.; Clin Orthop, 105 (1974) 34-81.

[3] Claes, L., et al.; Clin Orthop Rel Res 355 (1998) 132-147.

[4] Simon, U. et al. (2011), Comp Meth in Biomech and Biomed Eng 14(1), 79-93.

[5] Wehner, T. Et al. (2010), Clin Biomech (Bristol, Avon) 25(6) 606-612.

[6] Claes, L. et al.; J Orthop Res 15 (1997) 577-584.

[7] Augat, P. et al.; J Orthop Res 21 (2003) 1011–1017.

Design and machining of resorbable interference screws

Berend Denkena[1], Jens Köhler[1], Arne Lucas[1], Patrick Helmecke[1], Henning Windhagen[2], Hazibullah Waizy[2], Marco Ezechieli[2], Robert Schavan[3]

[1] *Institute of Production Engineering and Machine Tools, Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen, Germany*

[2] *Laboratory of Biomechanics and Biomaterials, Hannover Medical School, Anna-von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hannover, Germany*

[3] *Syntellix AG, Feodor-Lynen-Str. 23, 30625 Hannover, Germany*

Abstract

Interference screws are used to fixate ligaments and tendons anatomically after an injury. Since implants made of titanium which permanently stay in the organism bear the risk of infections bioresorbable implants are used. Common implant materials are resorbable polymers and ceramics. Magnesium alloys are a promising alternative as degradable implant material. They are not only bioresorbable but in fact an essential part of the human organism and stimulate the bone formation. The corrosion kinetics and the resulting stability loss of the implants are intended to match the increasing stability of the bone-tendon-junction. On the one hand the degradation behavior of magnesium implants can be adjusted by the choice of the alloy. On the other hand modifications of the surface and subsurface properties by the production processes can influence the resorption behavior.

This project aims on transferring the knowledge gained about the choice of the alloy and the machining parameters into a marketable bioresorbable interference screw. First of all the biomechanical requirements are defined. Based on that a magnesium specific design for the screw is deduced. For this purpose the different functional elements of the screw (head, thread, tip, etc.) are considered separately. In the next step a practical process chain for the machining has to be developed. Besides the geometry definition the process chain has to provide the possibility to locally adjust the surface and subsurface properties of the implant. In addition to that an economical machining must be ensured. Based on this knowledge, a prototype of the interference screw will be manufactured. Parallel to these steps the performance of the implants is tested in different stages of their development. For this purpose biomechanical as well as in-vitro and in-vivo corrosion test are carried out. Thereby the stability during implantation and the performance during permanent stress are analyzed.

Here we report on first results comparing the material properties of the alloy ZfW102 prepared by Syntellix AG for this project with the results gained on the alloys MgCa0.8 and MgCa3.0. Furthermore we present a design for interference screws and point out the main challenges that arise when these screws are machined out of magnesium.

Metallic Corrosion in-vivo and Impact on Endo-Prosthetics and Osteosynthesis

Thomas Weik[1]

[1] *Aesculap AG, Am Aesculap-Platz, 78532 Tuttlingen, Germany*

Abstract

Modern metallic materials used to manufacture implants show good mechanical properties, a high corrosion resistance and biocompatibility. These properties make metallic materials like cobalt-based alloys and titanium alloys highly suitable to design products for the orthopaedic surgery. Nowadays cobalt- chromium alloys and titanium alloys are the most widely used materials to manufacture orthopaedic implants. Stainless steel is used for selected applications.

However in individual cases under cyclic loading and in contact with body fluids corrosion can lead to a reduced mechanical strength and the formation of toxic by-products. Under specific conditions even the highly corrosion resistant titanium alloy undergoes an alteration in consequence of corrosion.

Beside the ambience conditions design related aspects can influence the corrosion behavior of metallic components significantly.

Different mechanisms of corrosion in vivo, like galvanic corrosion, pitting, stress corrosion cracking or fretting corrosion are described. Exemplary examples of the diverse kinds of corrosive attack show the need of improvement of the metallic implant materials for specific application.

Established methods to determine the corrosion behavior, also under cyclic loading, can give valuable information about the effectiveness of different techniques used to improve the corrosion resistance of implant materials. Those techniques include surface treatments like shot-peening, nitriding, ion implantation or passivation of the surface.

Novel surface coatings for prevention of biofilm formation on medical implant surfaces

Meike Stiesch[1], Wieland Heuer[1], Andreas Winkel[1], Sascha Nico Stumpp[1], Sebastian Grade[1], Henning Menzel[2], Cornelia Pfaffenroth[2], Marco Wassmann[2], Wibke Dempwolf[2], Hansjörg Hauser[3], Peter Paul Müller[3], Wolfg-Rainer Abraham[3]

[1] *Clinic of Prosthetic Dentistry and Biomedical Materials Science, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany*

[2] *Institute for Technical Chemistry, Technische Universität Braunschweig, Hans-Sommer-Str. 10, 38106 Braunschweig, Germany*

[3] *Helmholtz Centre for Infection Research, Inhoffenstr. 7, 38124 Braunschweig, Germany*

Abstract

In prosthetic dentistry periimplantitis is a serious threat for the long-term success of all fixed implants. Biofilm formation including periodontal pathogens on titanium surfaces can induce inflammation of the peri-implant mucosa, destruction of the peri-implant bone and in worst case loss of implants. For effective strategies against these negative consequences the fundamental understanding about composition and interaction of bacterial strains within the dental biofilm as well as the effects for the surrounding tissue has to improve. Furthermore the approaches of this study follow the concept to develop innovative antibacterial coatings with minimized negative impact or even support of tissue-implant-connection at the same time.

Using modern microscopic and molecular biological techniques it becomes possible to investigate the complex formation and activity of biofilms. Thus, confocal laser scanning microscopy together with specific staining procedures visualizes the differentiated 3D structure whereas single strand conformation polymorphism (SSCP) and state of the art pyrosequencing give information about the wider range of involved germs instead of detecting only established suspects.

To evaluate the complex interaction of implant surfaces, dental biofilm and human tissue in vitro already with high relevance for clinical applications, gingival fibroblasts are transformed in reverse immortalized cell lines. These cells combine the advantages of a rapid unlimited progeny of patient-related material with an expression profile during examination that is more corresponding to the situation in vivo.

In terms of permanent prevention respectively effective reduction of bacterial adhesion copolymer coatings applicable for different materials were developed. These functionalized surfaces were able to reduce substantially the initial bacterial attachment of different pathogens (figure 1) and even change compositions of biofilms. Simultaneously the adhesion of relevant cells from the peri-implant tissue (e.g. gingival fibroblasts) was only moderately reduced and no negative impact on vitality or proliferation of cells occurred in vitro.

Therefore promising coating strategies exist, which are actually transferred in various model systems in vivo (mouse and human are already established) to investigate the reasonable clinical application. In this context also the physicochemical impact on the long-lasting stability of the modified surfaces is of increasing interest.

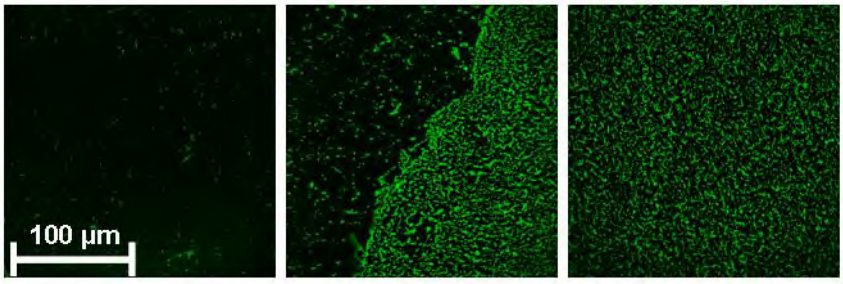


Figure1: Reduction of S. mutans adhesion on functionalized surfaces (left) in comparison to un-coated titanium (right) – distinct reaction of the bacterial especially in the border region (centre)

Strategies for antibacterial implants

Regine Willumeit[1]

[1] *Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung, Max-Planck-Str.1, 21502 Geesthacht, Germany*

Abstract

Bacterial infections are still a major drawback for the short and long term stability of implants. There are several strategies which are currently followed. They cover the search of a surface which in itself is repellent by f.e. suitable nano structures but also approaches of coatings which over time release antibacterial drugs. A third alternative is a completely biodegradable material (polymers or metals) which can be functionalized to become antibacterial during degradation.

In my presentation I will give an overview of two approaches followed at HZG: the study of the usability of synthetic antimicrobial peptides and the functionalisation of magnesium alloys exhibiting antibacterial effects.

Investigation of new fillers in dental composites

Nico Timpe[1], Hendrik Fullriede[2], Christoph Hübsch[3], Lothar Borchers[4], Meike. Stiesch[4], Peter Behrens[2], Henning Menzel[1]

[1] *Institute of Technical Chemistry, Technische Universität Braunschweig, Hans-Sommer-Str. 10, 38106 Braunschweig, Germany*

[2] *Institute of Inorganic Chemistry, Leibniz Universität Hannover, Callinstr. 9, 30167 Hannover, Germany*

[3] *Institute of Materials Science, Leibniz Universität Hannover, Lise-Meitner-Str. 1, 30823 Garbsen, Germany*

[4] *Clinic for Dental Prosthetics, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germanys*

Abstract

Restorative dental composite materials comprise as main components photo-polymerizable organic resins and inorganic fillers. Beside fillers in the micrometer scale also nanoscale fillers are used to improve the mechanical properties. The nanoscale fillers used today are silica particles which are spherical in shape.[1] However, by using anisotropic silica particles it should be possible to improve the mechanical properties of the composite material, e.g. hardness, flexural strength, and wear resistance. This is because anisotropic particles are known to show entanglement and bridging effects.[2] However, naturally occurring anisotropic crystalline silicate may not be biocompatible.[3] Thus amorphous nanoscale and mesoporous silica was prepared via the sol-gel route using surfactants as structure-directing agents and tetraethoxysilane and 3-mercaptopropylsilane as silicon sources.[4] Various morphologies were obtained by variation of the synthesis parameters, e.g. spheres, fibers, spirals or platelets. Functionalization of the silica fillers with methacrylate groups [5] is applied to modify the surface and to improve the dispersion of the particles within the organic resin. For investigation of the effect of the anisotropic mesoporous silica particles on the properties model composites were prepared. For this purpose typical resins used for dental composites like Bisphenol-A-di-glycidylmethacrylat (Bis-GMA) and Tetraethylenglykoldimethacrylat (TEGDMA) and commercially available microfillers were mixed with the nanoscale silica particles and photopolymerized. The characterization of mechanical properties of the so prepapred samples has been carried out with three-point flexural tests, Vicker's hardness and ACTA-abrasion [6] tests.

Literature:

[1] Klapdohr, S.; Moszner, N.; Monatsh. Chem.; 2005; 136; 21-45.

[2] Tian, M., et al.; Dent. Mater., 2008, 24, 235-243.

[3] Begin, R; et al.; Environmental Research, 1987, 42, 328 339.

[4] Rambaud, F. et al.; Adv. Funct. Mater., 2009, 19, 2896-2905.

[5] Marschall, R.; Bannat, I.; Caro, J.; Wark, M.; Microporous Mesoporous Mater., 2007, 99, 190–196.

[6] De Gee, A.; Pallav, P.; J. Dentistry, 1994, Supplement 1, 22, 21-27

New Components for Restorative Composites

Norbert Moszner[1]

[1] *Ivoclar Vivadent AG, Research & Development, Bendererstr. 2, FL-9494 Schaan, Liechtenstein, E-mail: norbert.moszner@ivoclarvivadent.com*

Abstract

Tooth-shaded dental restorations are becoming more and more popular. For the restoration of anterior lesions, as well as for the supply of smaller and medium-sized defects in the posterior region, direct composite filling materials are used. Currently, restorative composites are light-curing hybrids consisting of a resin matrix, which is a mixture of various free-radical cross-linking dimethacrylates, like Bis-GMA (2,2-bis[4-(2-hydroxy-3-methacryloyloxypropyl)phenyl]propane), urethane dimethacrylates or TEGDMA (triethyleneglycol dimethacrylate), inorganic fillers, such as milled radiopaque glass fillers or highly dispersed silica, a visible light photoinitiator system mainly based on a mixture of camphorquinone and a tertiary amine, and further additives, such as pigments or stabilizers. Composition and content of the organic matrix depends on filler load and desired consistency. Amount of the matrix varies between 12-40 wt.-%. Dental filling materials are an interesting field of application of new chemical components, because on the one hand they enable significant improvements of important properties. On the other hand, the high price of new compounds is in general no killer criterion for their use in dental filling materials. Improvements of restorative composites are focused on the reduction of the polymerization shrinkage, as well as the improvements of processing properties and biocompatibility. This can be achieved by the use of tailor-made components such as monomers, initiators, fillers and additives. Starting with the description of the state-of-the-art of methacrylate-based restorative composites, the following tailor-made compounds will be discussed:

- new monomers, e.g. alternatives to Bis-GMA, methacrylated calix[6]arenes and cationically polymerizable monomers,
- novel dibenzoylgermane photoinitiators for visible-light curing of dental composites,
- nano-sized fillers such as silica organosols or radiopaque ytterbium-silica mixed oxides.

Simulation Models for Calcification and Application to Stents

Peter Wriggers [1]

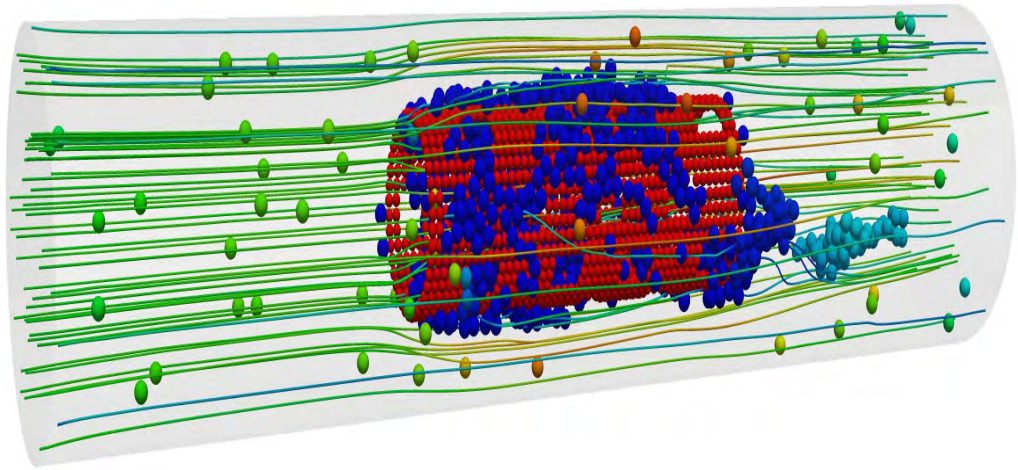
[1] *Institute of Continuum Mechanics, Leibniz Universität Hannover, Appelstr. 11, 30167 Hannover, Germany*

Abstract

Calcification processes and transport of cells in arteries can be modelled by particles-fluid systems. These systems are also of great importance in many industrial processes like in chemical industry. A quantitative analysis of such problems requires an accurate resolution of the particle-fluid system. Therefore, the understanding and the description of phenomena in coupled moderate or high concentrated flows are of great interest.

For this purpose, the fictitious boundary method is applied for the efficient simulation of 3D particle-fluid systems with large numbers of particles. In this direct simulation method, the particles are modeled using the discrete element method. The flow field is resolved by the nonstationary incompressible Navier-Stokes equations.

By using adequate adhesion models it is possible to model conglomeration and aggregation of cells and particles. These can also adhere to the walls of the arteries. Using such model it will be possible to investigate different shapes of stents in order to predict possible clogging of arteries or agglomeration or particles, see the attached Figure. These methods can also be applied to predict general transport of particles in blood flow.



Modeling and Simulation of Stent Implantation in Arteries: Opportunities for the Future

Gerhard A. Holzapfel[1]

[1] *Institute of Biomechanics, Center of Biomedical Engineering, Graz University of Technology, Kronesgasse 5-I, 8010 Graz, Austria, E-mail: holzapfel@tugraz.at, URL: www.biomech.tugraz.at & Royal Institute of Technology (KTH), Department of Solid Mechanics School of Engineering Sciences, Osquars Backe 1, Stockholm, Sweden*

Abstract

The role of finite element simulations during the design and evaluation of medical devices is gaining importance. Such simulations provide insights into the mechanical behavior of medical devices and help to identify the critical design parameters. One important category is the development of appropriate vascular implants such as stents, stent grafts, aortic valve stents among others. A realistic vascular geometry and an adequate material model are basic requirements in order to accurately assess the behavior of such vascular implants during and after implantation by numerical analysis. Many recently described vascular models, for example, in the field of stenting, contain rather severe simplifications both on the geometrical and the material level, although the feasibility of using accurate models has been demonstrated [1], [2]. This observation may be explained by the fact that specific anisotropic material models suitable to describe the large deformations of vascular tissue are not available in standard material libraries of some of the widely used finite element solvers. ABAQUS/Explicit provides a stable general contact algorithm and is, therefore, a suitable solver to model stent deployment using folded angioplasty balloons [3], [4]. However, the material model, as proposed in [5], for which the material parameters were determined for 13 postmortem human coronary arteries, is not yet available in ABAQUS/Explicit.

Hence, we have implemented this specific material model as a user-defined material for ABAQUS/Explicit. The implementation was verified using both experimental and analytical data, and a large scale computation of a stent placed in a coronary bifurcation shows the applicability and the opportunities for the future of the proposed framework [4].

[1] GA Holzapfel and RW Ogden 2010, Proc R Soc Lond A, 466:1551-97

[2] DE Kiousis et al. 2008, Int J Numer Meth Engng, 75:826-55

[3] P Mortier et al. 2009, Med Eng Phys, 31:434-40

[4] P Mortier et al. 2010, Ann Biomed Eng. 38:88-99

[5] GA Holzapfel et al. 2005, Am J Physiol Heart Circ Physiol 289:H2048-58

Stabilizing of tissue engineered aortic prostheses by use of bioresobable magnesium alloy structures

Thomas Hassel[1]

[1] *Institute of Materials Science, Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen, Germany*

Abstract

Introduction

The therapeutic option of choice for congenital or acquired diseases of the aorta like aneurysms or dissections often is the replacement of the lesioned tissue with woven Dacron prostheses. Several drawbacks of these synthetic prostheses limit their clinical use: Management of infections of synthetic implants is very challenging and the function of windkessel cannot be sustained. The latter may cause refractory hypertension and subsequently severe end organ failure. Furthermore the synthetic prosthesis can neither grow nor remodel and thus has no regenerative capacity.

Allogeneic, decellularized biological scaffolds as an alternative to conventional implants would overcome these limitations. The biological graft would be remodeled by the host`s cells. Unfortunately the mechanical stability of the scaffold in the early phase following implantation is not sufficient. Therefore stabilizing structures had to be developed to temporarily support the scaffold and to be resorbed whilst physiological remodeling of the biological graft.

Material and method

Different stabilizing structures in order to support a decellularized aortic graft were machined by the abrasive water injection jet. Extruded sheets of the magnesium alloy LA63 with a thickness of 0.7 mm and 1.2 mm were used. Plane structures were cold formed into a cylinder shape and then heat treated. Afterwards static and dynamic tests of the manufactured stabilizing structures were performed. At the static tests the expansions of the native aorta (sheep) as well as the combination of aorta and stabilizing structures were determined by increasing inner pressure of the aorta. Dynamic tests were carried out in a developed testing rig, in which the structures were expanded mechanically in saline solution until failure. Hereby the corrosion process and the maximum cycles were observed by a camera system.

In large animal studies (sheep) decellularized allogeneic aorta and pulmonary artery grafts stabilized with a rigid, fluoride coated structure made of LA63 were implanted. Decellularized grafts without stabilizing structures served as controls. The prostheses were explanted up to 3 month following implantation. Explants were investigated by µCT and histologically.

Results

A suitable balance between elasticity and fatigue resistance of the stabilizing structures is to be considered as shown in mechanical in vitro tests. Corrosion behavior in vitro and in vivo differs significantly. Thus in dynamic in vitro tests only trends in fatigue resistance of different structures' geometry and materials can be demonstrated. The animal studies showed the clinical relevance of the stabilizing

structure: One sheep died because of a rupture of the biological scaffold in the reference group. Bulging of the biological implants could be avoided by the stabilizing structures in all cases. Volume reduction of the stabilizing structure due to corrosion processes could be quantified by µCT analysis.

Behavior of magnesium under different physical conditions

Florian Evertz[2], Manfred Kietzmann[3], Peter Paul Müller[1], Hansjörg Hauser[1], Friedrich-Wilhelm Bach[4], Birgit Glasmacher[2]

[1] *Helmholtz Centre for Infection Research, Inhoffenstr. 7, 38124 Braunschweig, Germany*

[2] *Institute for Multiphase Processes, Leibniz Universität Hannover, Callinstr. 36, 30167 Hannover, Germany*

[3] *Department of Pharmacology, Toxicology and Pharmacy, University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Bünteweg 17, 30559 Hannover, Germany*

[4] *Institute of Materials Science, Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen, Germany*

Abstract

Tissue compatible degradable implant materials aim to avoid repeated surgery in cases where the implant function is only transiently needed. Intensive research is carried out on degradable metallic implants and clinical trials have been started. The research results indicate the advantages of degradable metallic alloys over other materials. For Example Magnesium can be used in many different applications, for example in the cardiovascular system, for osteosynthesis treatments and temporarily strengthening matrices. The osteo proliferative impact and the mechanical properties are few positive effects for treatments in bone. A low tendency to induce inflammation and mild anti-bacterial effects by magnesium alloys are some new scientific findings in the field of magnesium as a degradable material.

Objectives

The effects of the magnesium degradation and the degradation in a biological environment are not understood yet. The focus of this project part is to figure out the mechanism of these effects, to improve the degradation behaviour of magnesium alloys and to standardized degradation studies.

Methods

A technical in vitro test setup is built to study the degradation of magnesium under different physical conditions. The system can simulate different flow rates and different fluid pressures. Fluid parameter like the PH value and the electric conductance will measured online to get information's about the chemical environment. The first steps are done by using sodium chloride solution under different flow rates. The characterizing of the degradation behaviour was measured by using photometry to get information of the dissolved Mg Ions.

Results

Measuring the magnesium degradation by measuring the mass los is not practicable by using small samples, because the weight is constant or increasing a bit, cause of O_2 assembly. It seems that by increasing the fluid flow rate the degradation speed increases also.

This project is funded by the German Research Foundation with in SFB 599 "*Sustainable bioresorbable and permanent implants of metallic and ceramic material".*

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES

Bilder Kolloquium 2011

Beteiligte Institute
Teilprojektleiter

Medizinische Hochschule Hannover

Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde
Prof. Prof. h.c. Dr. med. Th. Lenarz, Dr. rer. nat. Gerrit Paasche
Orthopädische Klinik im Annastift e.V.
Prof. Dr. med. H. Windhagen, PD Dr.-Ing. C. Hurschler, Prof. Dr. med. C. M. Stukenborg-Colsman, PD Dr. med. F. Thorey, PD Dr. med. S. Ostermeier
Leibniz Forschungslaboratorien für Biotechnologie und künstliche Organe (LEBAO)
Prof. Dr. med. Dr. h.c. A. Haverich
Abteilung Zahnärztliche Prothetik
Prof. Dr. med. dent. M. Stiesch
Unfallchirurgische Klinik
PD Dr. med. T. Gösling, Prof. Dr. med. T. Hüfner, Prof. Dr. med. C. Krettek

Leibniz Universität Hannover

Institut für Werkstoffkunde
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. F.-W. Bach, Dr.-Ing. D. Bormann
Institut für Anorganische Chemie
Prof. Dr. rer. nat. P. Behrens
Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
Prof. Dr.-Ing. B. Denkena
Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
Prof. Dr.-Ing. B.-A. Behrens
Institut für Kontinuumsmechanik
Prof. Dr.-Ing. P. Wriggers
Zentrum für Biomedizintechnik
Prof. Dr.-Ing. B. Glasmacher, M.Sc., Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. mult. Dr. med. h.c. H. Haferkamp

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Klinik für kleine Haustiere
Prof. Dr. med. vet. I. Nolte, Prof. Dr. med. vet. A. Meyer-Lindenberg
Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie
Prof. Dr. med. vet. M. Kietzmann

Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung

Bereich Molekulare Biotechnologie
Dr. rer. nat. H. Hauser
Arbeitsgruppe Chemische Mikrobiologie
Dr. rer. nat. W.-R. Abraham
Abteilung Genregulation und Differenzierung
PD Dr. rer. nat. G. Gross, Prof. Dr. phil. nat. P. Müller

Technische Universität Braunschweig

Institut für Technische Chemie der TU Braunschweig
Prof. Dr. rer. nat. H. Menzel

Laser Zentrum Hannover e.V.

Prof. Dr. rer. nat. B. Chichkov, Dr.-Ing. D. Herzog

Sonderforschungsbereich 599

Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen

Sprecher:
Prof. Prof. h.c. Dr. med. Thomas Lenarz
Direktor der HNO-Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover

Geschäftsstelle:
Regina Müller
HNO-Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover
Tel.: 0511 / 532-3026 , Fax: 0511 / 532-5558
mueller.regina@mh-hannover.de
www.mhh-hno.de/sfb599

Partner im Sonderforschungsbereich 599

MHH Medizinische Hochschule Hannover

Technische Universität Braunschweig

HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR INFEKTIONSFORSCHUNG

Leibniz Universität Hannover

Tierärztliche Hochschule Hannover · Stiftung

LZH LASER ZENTRUM HANNOVER e.V.

Anmeldungen zum Kolloquium bitte mit dem beigefügtem Formular oder formlos unter
Fax: +49-511-532 5558
oder per Mail an
mueller.regina@mh-hannover.de

Kolloquium Sonderforschungsbereich 599

Zukunftsfähige medizinische Implantate

12. - 13. November 2010
Medizinische Hochschule Hannover

Gebäude J2, Hörsaal A

Freitag, 12. November 2010

09.00 Uhr **Begrüßung** Prof. Prof. h.c. Dr. med. Thomas Lenarz, Hannover
09.30 Uhr **Funktionalisierte Mittelohrprothesen**
Dr. rer. nat. Nina Ehlert, Hannover
09.45 Uhr **Zur Gestaltung und Schallübertragung neuer Gehörknöchelchenprothesen**
Dr.-Ing. Albrecht Eiber, Stuttgart
10.10 Uhr **Bearbeitung und Design keramischer Kniegelenke**
PD Dr.-Ing. Christof Hurschler, Hannover
10.25 Uhr **Biomechanische Untersuchungen und erste klinische Ergebnisse mit einer keramischen Knieendoprothese**
Prof. Dr. med. habil. Dipl.-Ing. Rainer Bader, Rostock

10.50 Uhr Pause

11.20 Uhr **Einstellung der Randzoneneigenschaften resorbierbarer Mg-Implantate durch mechanische Bearbeitung**
Dipl.-Ing. Arne Lucas, Hannover
11.35 Uhr **Anforderungen an unfallchirurgische Implantate**
Dipl.-Ing. Robert Schavan, Hannover
12.00 Uhr **Funktionelle Modifikation von Implantatoberflächen**
Dr. rer. nat. Wibke Dempwolf, Braunschweig
12.15 Uhr **Oberflächenbeschichtung von Endoprothesen**
Prof. Dr. Hans-Georg Neumann, Rostock

12.40 Uhr Mittagspause

13.40 Uhr **Biomimetische und Biokompatible Komposite mit perlmuttartiger Struktur**
Prof. Dr. rer. nat. Henning Menzel, Braunschweig
13.55 Uhr **Künstliches Perlmutt - Bioinspirierte Synthese und Eigenschaften**
Prof. Dr. rer. nat. Joachim Bill, Stuttgart
14.20 Uhr **Möglichkeiten der Steifigkeitsänderung von Osteosynthesen**
PD Dr. med. Thomas Gösling, Hannover
14.35 Uhr **Telemetrische Messung der Frakturstеifigkeit**
Dr. rer. nat. Nils Weinrich, Hamburg

15.00 Uhr Pause

15.30 Uhr **Legierungsentwicklung für degradable Magnesium-stents**
Dipl.-Ing. Jan-Marten Seitz, Hannover
15.45 Uhr **Zur Simulation von Arterienwänden**
Prof. Dr.-Ing. Jörg Schröder, Essen
16.10 Uhr **Kinematik und Kinetik der Hinterextremität**
Prof. Dr. Martin S. Fischer, Jena
16.45 Uhr **Numerische und klinische Untersuchungen zum beanspruchungsadaptiven Knochenumbau**
Dr.-Ing. Anas Bouguecha, Hannover

Tagungsprogramm

17.00 Uhr **Biomechanik und Biologie der Muskuloskeletalen Regeneration**
Prof. Dr.-Ing. Georg N. Duda, Berlin

17.25 Uhr Pause

17.40 Uhr **Nanotechnologie in der Implantatforschung**
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. e.h. mult. Dr. med. h.c.
Heinz Haferkamp, Hannover

19.00 Uhr **Abendessen**
Restaurant „Steuerndieb“

Samstag, 13. November 2010

08.30 Uhr **Funktionalisierte Elektrodenoberflächen**
Prof. Prof. h. c. Dr. med. Thomas Lenarz, Hannover
08.45 Uhr **Biologische Funktionalisierung von Metalloberflächen für Implantate**
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Worch, Dresden
09.30 Uhr **Chemische Funktionalisierung von Implantatoberflächen zur Reduktion der Biofilmbildung**
Prof. Dr. med. dent. Meike Stiesch, Hannover
09.45 Uhr **Pellikelbildung auf Biomaterialien**
Prof. Dr. med. dent. Matthias Hannig, Homburg/Saar

10.10 Uhr Pause

10.40 Uhr **Cellular responses to magnesium**
Dr. med. vet. Muhammad Badar, Braunschweig
10.55 Uhr **Einfluss von Proteinen auf die Magnesiumkorrosion**
PD Dr. rer. nat. Regine Willumeit, Geesthacht
11.20 Uhr **In vivo-Untersuchungen von Implantaten aus verschiedenen Magnesiumlegierungen für den Einsatz im Knochen**
Dr. med.vet. Dina Ritterhaus, Hannover
11.35 Uhr **In vivo und ex vivo MicroCT Untersuchungen und Auswertungen von Knochen, Knochenersatzstoffen und Implantaten**
Dr. sc. nat. Andres Laib, Brüttisellen/Schweiz

12.00 Uhr Pause

12.30 Uhr **Gewebezüchtung mit Kunststoffen und Metallen**
Prof. Dr. med. Dr. h.c. Axel Haverich, Hannover
12.45 Uhr **Kardiovaskuläre Gewebezüchtung mit biologischen Materialien**
Dr. med. Stefan Jockenhövel, Aachen
13.10 Uhr **Femtosekundenlaserbasierte Mikrostrukturierung der Cochlea-Implantat-Elektroden zur Reduktion des Bindegewebswachstums**
Dipl.-Phys. Elena Fadeeva, Hannover
13.25 Uhr **Stent fabrication**
Dr. Carsten Momma, Rostock-Warnemünde

Projektbereich R: Resorbierbare Implantate

TP R1 **Magnesiumdegradation**
Bach, Lenarz, Kietzmann

TP R2 **Magnesiumschwämme**
Bormann, Hauser, Wriggers, Meyer-Lindenberg, Windhagen

TP R4 **Mechanische Bearbeitung**
Denkena, Thorey, Meyer-Lindenberg

TP R6 **Degradable Knochenimplantate**
Meyer-Lindenberg, Windhagen, S. Besdo

TP R7 **Magnesiumstützgeflechte**
Haverich, Hassel

Projektbereich D: Dauerimplantate

TP D1 **Neue Medizinkeramiken**
P. Behrens, Müller, Lenarz, S. Besdo

TP D2 **Nerven-Elektroden-Interaktion**
Lenarz, Chichkov, Gross, Menzel

TP D4 **Keramikimplantate**
Denkena, Hurschler

TP D6 **Totalendoprothesendesign**
B.-A. Behrens, Stukenborg-Colsman, Nolte

TP D7 **Implantatoberflächen**
Windhagen, Menzel, Gross, Möhwald

TP D8 **Dentale Implantate**
Stiesch, Menzel, Hauser, Bach

TP D9 **Biomimetische Keramiken**
Menzel, P. Behrens, Denkena, Ostermeier

TP D10 **Steifigkeitsvariable Implantate**
Gösling, Herzog, Hurschler

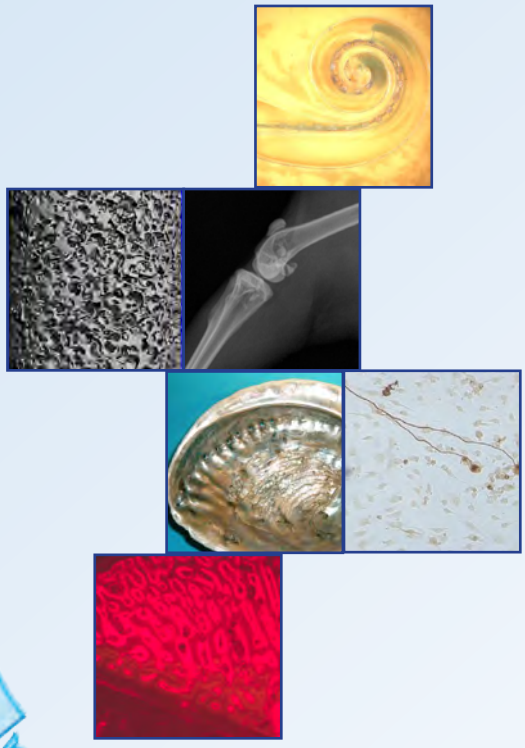
Transferprojekt

TP T1 **Mikrostrukturierte Cochlea-Implantat-Elektroden**
Paasche, Chichkov

Kolloquium Sonderforschungsbereich 599

SFB 599 - Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen

Zukunftsfähige medizinische Implantate



12. - 13. November 2010

Medizinische Hochschule Hannover

Gebäude J2, Hörsaal A

Information und Anmeldung: SFB-Büro Regina Müller, Tel. 532-3026 , Fax 532-5558, mueller.regina@mh-hannover.de

Kolloquium Sonderforschungsbereich 599

SFB 599 - Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen

Zukunftsfähige medizinische Implantate

12. - 13. November 2010

Medizinische Hochschule Hannover

Handout

SFB599 - Kolloquium 2010

Zukunftsfähige medizinische Implantate

12./13. November 2010
Medizinische Hochschule Hannover
Gebäude J2, Hörsaal A

Programm

Freitag, 12. November 2010			
09:00 – 09:30		**Einleitung**	**Prof. Prof. h. c. Dr. med. Thomas Lenarz** Hals-Nasen-Ohren-Klinik Medizinische Hochschule Hannover
09:30 – 10:50	**Moderation:** **Prof. Prof. h. c. Dr. med. Thomas Lenarz** Hals-Nasen-Ohren-Klinik, Medizinische Hochschule Hannover		
09:30 – 09:45	TP D1	Funktionalisierte Mittelohrprothesen	**Dr. rer. nat. Nina Ehlert** Institut für Anorganische Chemie Leibniz Universität Hannover
09:45 – 10:10	Co-Referent D1	Zur Gestaltung und Schallübertragung neuer Gehörknöchelchenprothesen	**Dr.-Ing. Albrecht Eiber** Institut für Technische und Numerische Mechanik Universität Stuttgart
10:10 – 10:25	TP D4	Bearbeitung und Design keramischer Kniegelenke	**PD Dr.-Ing. Christof Hurschler** Labor für Biomechanik und Biomaterialien Orthopädische Klinik der MHH im Annastift
10:25 – 10:50	Co-Referent D4	Biomechanische Untersuchungen und erste klinische Ergebnisse mit einer keramischen Knie-endoprothese	**Prof. Dr. med. habil. Dipl.-Ing. Rainer Bader** Forschungslabor für Biomechanik und Implantat-technologie Orthopädische Klinik u.Poliklinik der Universität Rostock
Pause			

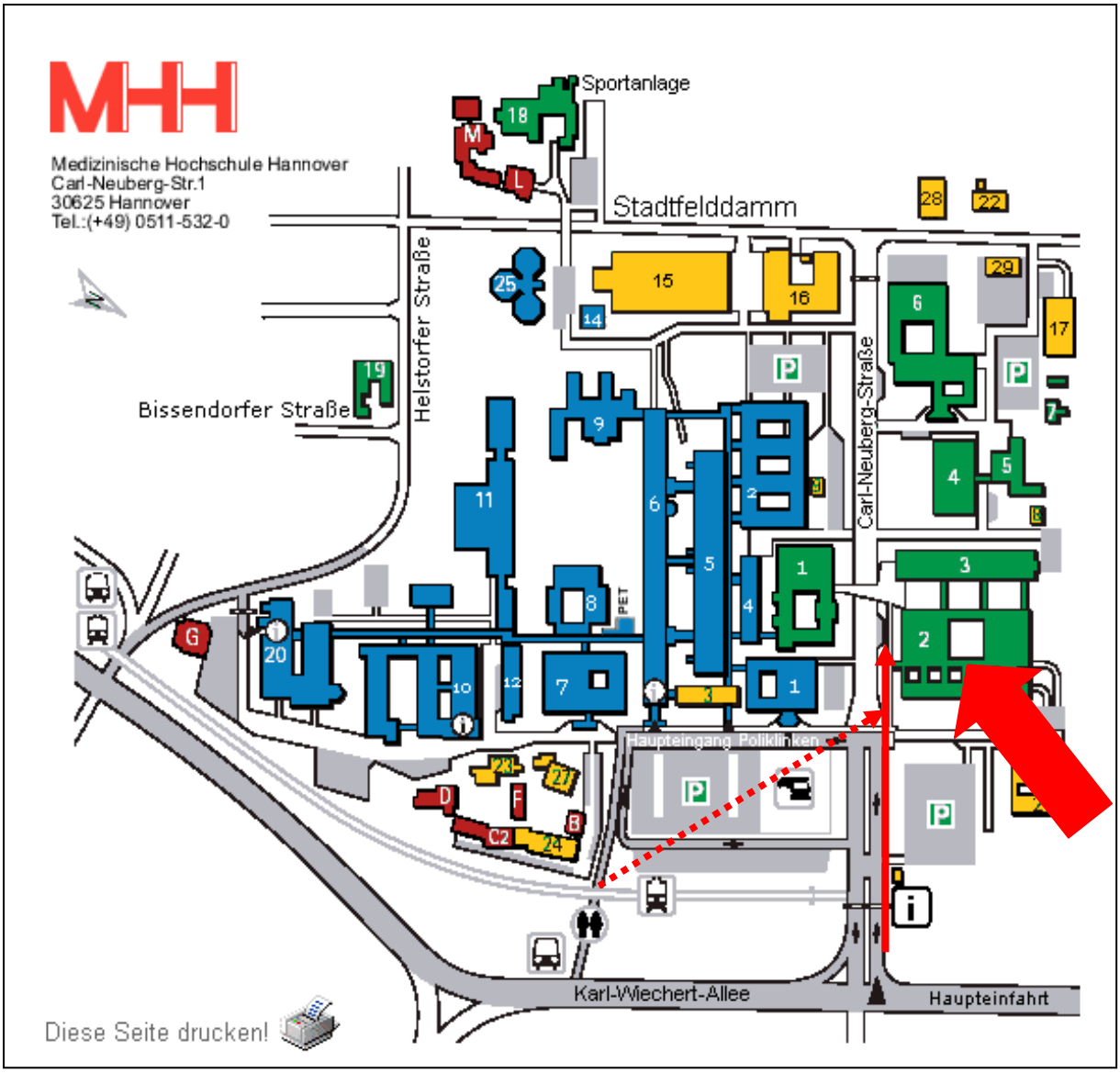
11:20 – 12:40	**Moderation:** **Prof. Dr. med. Henning Windhagen** Orthopädische Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover im Annastift		
11:20 – 11:35	TP R4	Einstellung der Randzoneneigenschaften resorbierbarer Mg-Implantate durch mechanische Bearbeitung	**Dipl.-Ing. Arne Lucas** Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen Leibniz Universität Hannover
11:35 – 12:00	Co-Referent R4	Anforderungen an unfallchirurgische Implantate	**Dipl.-Ing. Robert Schavan** Syntellix AG Hannover
12:00 – 12:15	TP D7	Funktionelle Modifikation von Implantatoberflächen	**Dr. rer. nat. Wibke Dempwolf** Institut für Technische Chemie Technische Universität Braunschweig
12:15 – 12:40	Co-Referent D7	Oberflächenbeschichtung von Endoprothesen	**Prof. Dr. Hans-Georg Neumann** DOT GmbH Rostock
Mittagspause			
13:40 – 15:00	**Moderation:** **Prof. Dr. rer. nat. Peter Behrens** Institut für Anorganische Chemie, Leibniz Universität Hannover		
13:40 – 13:55	TP D9	Biomimetische und Biokompatible Komposite mit perlmuttartiger Struktur	**Prof. Dr. rer. nat. Henning Menzel** Institut für Technische Chemie Technische Universität Braunschweig
13:55 – 14:20	Co-Referent D9	Künstliches Perlmutt - Bioinspirierte Synthese und Eigenschaften	**Prof. Dr. rer. nat. Joachim Bill** Institut für Materialwissenschaft Lehrstuhl für Chemische Materialsynthese Universität Stuttgart
14:20 – 14:35	TP D10	Möglichkeiten der Steifigkeits-änderung von Osteosynthesen	**Prof Dr. med. Thomas Gösling** Unfallchirurgische Klinik Medizinische Hochschule Hannover
14:35 – 15:00	Co-Referent D10	Telemetrische Messung der Fraktursteifigkeit	**Dr. rer. nat. Nils Weinrich** Unfallchirurgie und Wiederherstellungschirurgie Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg
Pause			

15.30 – 17.25	**Moderation:** **Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens** Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen, Leibniz Universität Hannover		
15:30 – 15.45	TP R1	Legierungsentwicklung für degradable Magnesiumsstents	**Dipl.-Ing. Jan-Marten Seitz** Institut für Werkstoffkunde Leibniz Universität Hannover
15.45 – 16.10	Co-Referent R1	Zur Simulation von Arterienwänden	**Prof. Dr.-Ing. Jörg Schröder** Institut für Mechanik Universität Essen
16.10 – 16.45	Gastvortrag	Kinematik und Kinetik der Hinterextremität	**Prof. Dr. Martin S. Fischer** Institut für Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie mit Phyletischem Museum Friedrich Schiller Universität Jena
16.45 – 17.00	TP D6	Numerische und klinische Untersuchungen zum beanspruchungsadaptiven Knochenumbau	**Dr.-Ing. Anas Bouguecha** Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen Leibniz Universität Hannover
17.00 – 17.25	Co-Referent D6	Biomechanik und Biologie der muskuloskeletalen Regeneration	**Prof. Dr.-Ing. Georg N. Duda** Julius Wolff Institut Charité - Universitätsmedizin Berlin
Pause			
17.40 – 18:30	**Gastvortrag**	Nanotechnologie in der Implantatforschung	**Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. e.h. mult. Dr. med. h.c. Heinz Haferkamp** Laser Zentrum Hannover e.V.
Anschließend Abfahrt zum Abendessen im Kestner Museum Hannover			

Samstag, 13. November 2010

08:30 – 10:10	**Moderation:** **Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. Friedrich-Wilhelm Bach** Institut für Werkstoffkunde, Leibniz Universität Hannover		
08:30 – 08:45	TP D2	Funktionalisierte Elektrodenoberflächen	**Prof. Prof. h. c. Dr. med. Thomas Lenarz** Hals-Nasen-Ohren-Klinik Medizinische Hochschule Hannover
08:45 – 09:30	Co-Referent D2	Biologische Funktionalisierung von Metalloberflächen für Implantate	**Prof. Dr.-Ing. Hartmut Worch** Technische Universität Dresden Institut für Werkstoffwissenschaft
09:30 – 09:45	TP D8	Chemische Funktionalisierung von Implantatoberflächen zur Reduktion der Biofilmbildung	**Prof. Dr. med. dent. Meike Stiesch** Abt. Zahnärztliche Prothetik Medizinische Hochschule Hannover
09:45 – 10:10	Co-Referent D8	Pellikelbildung auf Biomaterialien	**Prof. Dr. med. dent. Matthias Hannig** Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde Universitätsklinikum des Saarlandes
Pause			
10:40 – 12:00	**Moderation:** **Prof. Dr. med. vet. Ingo Nolte** Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover		
10:40 – 10:55	TP R2	Cellular responses to magnesium	**Dr. med. vet. Muhammad Badar** Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung Abteilung Genregulation und Differenzierung
10:55 – 11:20	Co-Referentin R2	Einfluss von Proteinen auf die Magnesiumkorrosion	**Prof. Dr. rer. nat. Regine Willumeit** GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH
11:20 – 11:35	TP R6	In vivo-Untersuchungen von Implantaten aus verschiedenen Magnesiumlegierungen für den Einsatz im Knochen	**Dr. med. vet. Dina Rittershaus** Klinik für Kleintiere Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
11:35 – 12:00	Co-Referent R6	In vivo und ex vivo MicroCT Untersuchungen und Auswertungen von Knochen, Knochenersatzstoffen und Implantaten	**Dr. sc. nat. Andres Laib** Scanco Medical AG Brüttisellen, Schweiz
Pause			

12:30 – 13:50	**Moderation:** **Prof. Prof. h. c. Dr. med. Thomas Lenarz** Hals-Nasen-Ohren-Klinik, Medizinische Hochschule Hannover		
12:30 – 12:45	TP R7	Gewebezüchtung mit Kunststoffen und Metallen	**Prof. Dr. med. Dr. h.c. Axel Haverich** Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie Medizinische Hochschule Hannover
12:45 – 13:10	Co-Referent R7	Kardiovaskuläre Gewebezüchtung mit biologischen Materialien	**Dr. med. Stefan Jockenhövel** Institut für Angewandte Medizintechnik Helmholtz-Institut für Biomed.Technik der RWTH Aachen und Universitätsklinikum Aachen
13:10 – 13:25	TP T1	Femtosekundenlaserbasierte Mikrostrukturierung der Cochlea-Implantat-Elektroden zur Reduktion des Bindegewebswachstums	**Dipl.-Phys. Elena Fadeeva** Laser Zentrum Hannover e.V. Nanotechnology Department
13:25 – 13:50	Co-Referent T1	Stent fabrication	**Dr. Carsten Momma** Cortronik GmbH & Co. KG Rostock-Warnemünde



Vorklinisches Lehrgebäude Hörsaal A
Gebäude J2, Ebene H (1. Etage)

Der Weg ist im Gebäude ausgeschildert

Kestner-Museum
Friedrichswall
Kurt-Schumacher-Straße
Lange Laube
Brühlstraße
Goethestraße
Am Hohen Ufer
Leibnizufer
Am Marstall
Burgstraße
Schmiedestraße
Limburgstraße
Schillerstraße
Mehlstraße
Große Packhofstraße
Grupenstraße
Am Markte
Karmarschstraße
Leinstraße
Marktstraße
Osterstraße
Georgstraße
Georgswall
Georgsplatz
Luisenstraße
Theaterstraße
An der Börse
Prinzenstraße
Augustenstraße
Roscherstraße
Schiffgraben
Haasenstraße
Lavesstraße
Hedwigstraße
Ubbenstraße
Dieterichsstraße
Berliner Allee
Kestnerstraße
Walter-Gieseking-Straße
Arnswaldtstraße
Marienstraße
Detmoldstraße
Kottumstraße
Am Bokemahle
Zwinglistraße
Baumstraße
Wilhelmstraße
Weinstraße
Adelheidstraße
Lutherstraße
Birkenstraße
Seestraße
Große Barlinge
Aegidiendamm
Maschstraße
Meterstraße
Sextrostraße
Feldstraße
Krausenstraße
Hölystraße
Friederikenplatz
Lavesallee
Am Waterlooplatz
Waterloostraße
Clara-Zetkin-Weg
Willy-Brandt-Allee
Franckstraße
Gneiststraße
Culemannstraße
Schützenhausweg
Arthur-Menge-Ufer
Am Schützenplatz
Neustädter Str.
Rote Reihe
Duvehof
Archivstraße
Mittelstraße
Gosriede
L380
L384
L393
K35
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2010 AeroWest
© 2010 Tele Atlas
Google
1640 ft
52°22'09.38" N 9°44'27.05" E
4 Mai 2006
Sichthöhe 6002 ft

Ambiente im Hotel Mercure Atrium
MHH
Geb. J2
Karl-Wiechert-Allee
Klingerstraße
Neue-Land-Straße
Roderbruchstraße
Gehägestraße
Kolonie Steuerndieb
Kolonie Waldfrieden I
Feodor-Lynen-Straße
Kolonie Eden
Nikolai-Fuchs-Straße
Hans-Krebs-Straße
Kleestraße
Stadtfelddamm
Carl-Neuberg-Straße
Drachenfelsring
Tripweg
Nobelring
Warburghof
Buchnerstraße
Nußriede
Heisfelder Str.
Winkelriede
Holderring
3
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2010 AeroWest
© 2010 Tele Atlas
Google
1611 ft
52°23'16.68" N 9°47'56.95" E
4 Mai 2006
Sichthöhe 5568 ft

Abstracts

Functionalized Middle Ear Prostheses

Funktionalisierte Mittelohrprothesen

Dr. Nina Ehlert, Tammo Lüßenhop, Olga Kufelt, Rebecca Lensing, Daniela Hesse, Nils Prenzler, Dr. Martin Stieve, Prof. Thomas Lenarz, Muhammad Badar, Prof. Peter P. Müller, Laura Doniga-Crivat, Dr. Silke Besdo, Prof. Peter Wriggers, Prof. Peter Behrens

The aim of this project is the development of optimized middle ear implants, on the one hand by employing novel biomaterials to support the healing process after replacement of the ossicular chain and on the other hand by simulation techniques to achieve optimal functionality.

As base for the functionalization of middle ear implants we chose prostheses made of Bioverit® II, a glass mica ceramic, and coated them with a nanoporous silica layer. Nanoporous materials are currently being investigated for possible applications as biomaterials. In several investigations we were able to show that nanoporous silica is basically biocompatible and has even a positive effect in the middle ear. [1-3]. Nevertheless modern biomaterials need to exhibit more specific biological functions. Therefore, we modified nanoporous silica and, for comparison, amorphous silica coatings with BMP2 (bone morphogenetic protein 2), a signalling protein which induces differentiation of bone-forming cells. The aim of this strategy was a stronger fixation of the prosthesis by establishing a connection between the prosthesis and the residual stapes bone. We have tested the biochemical and biological activity of BMP2 attached to the surface of nanoporous and plain amorphous silica. Additionally we made first in vivo experiments in a rabbit model.

Furthermore the nanoporous silica layer can be employed as a drug delivery system. We made investigations with the antibiotic ciprofloxacin which is known to be effective against bacteria like *Pseudomonas*, which cause typical infections in the middle ear. Further functionalizations were developed to achieve a controlled release rate and to reduce the initial burst effect often observed [4]. The materials exhibit a good antibacterial efficacy against luminescent bacteria in vitro and in a rabbit and in a mouse model in vivo. Another approach to fight against chronic inflammations in the middle ear is the development of an antibacterial coating based on polymers.

During the next period the main focus will be on the implant-tissue interactions and the healing process in the region of the ear drum as well as the addition of a cushioning element. The aim is the development of a collagen-composite scaffold which is supposed to act as a cushioning element between the ear drum and the prosthesis. Furthermore a combination with nanoporous silca nanoparticles in order to realize a drug delivery of antiproliferativa is possible. Simulation techniques support the development of the composite scaffold in order to optimize its shape and sound transmission behaviour.

[1] C. Turck, G. Brandes, I. Krueger, P. Behrens, T. Lenarz, M. Stieve, Acta Oto-Laryngology 127, 8 (2007) 801-808.

[2] J.C. Vogt, G. Brandes, I. Krueger, P. Behrens, I. Nolte, T. Lenarz, M. Stieve, J. Mater. Sc.: Mater. Med. 19, 7 (2008) 2629-2636.

[3] J.C. Vogt, G. Brandes, N. Ehlert, P. Behrens, I. Nolte, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve, J. Biomater. Appl. 24, 2 (2009) 175-191.

[4] N. Ehlert, M. Badar, A. Christel, S.J. Lohmeier, T. Luessenhop, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Mueller, P. Behrens, *J. Mater. Chem.*, 2011, DOI**:** 10.1039/C0JM01487G.

Zur Gestaltung und Schallübertragung neuer Gehörknöchelchen-prothesen

Autor: A. Eiber[1]

Einrichtung:
[1] Institut für Technische und Numerische Mechanik - Universität Stuttgart,
Pfaffenwaldring 9, 70569 Stuttgart

Abstract

Die Entwicklung von passiven und aktiven Mittelohrimplantaten erfordert ein systematisches Vorgehen mit Einbeziehung unterschiedlicher Anforderungen, wobei diese in quantitativen Kriterien zu formulieren sind. Dazu sind die funktionalen Zusammenhänge basierend auf vereinfachten Modellvorstellungen in mathematischen Gleichungen zu formulieren.

Zur Bewertung der Schallübertragung sind insbesondere die Lautheit in Abhängigkeit der Erregerfrequenz aber auch mögliche Verzerrungen zu betrachten. Bei der chirurgischen Handhabbarkeit sind das sichere und einfache Einsetzen, die mechanische Stabilität, der Erhalt der Langzeitfunktion und die Sicherheit des Gehörs gegen Überlast einzubeziehen.

Basierend auf den formulierten Kriterien ist dann zusammen mit mechanischen Ersatzmodellen ein gezielter Optimierungsprozess durchführbar.

Besondere Problemkreise bei Implantaten sind neben Materialfragen zur Biokompatibilität die Ankopplung an die natürlichen Strukturen. Dies gilt sowohl für passive und insbesondere für aktive Implantate. Über die Koppelstelle sind Kräfte und Verschiebungen zu übertragen, ohne dass die gewünschte kinematische Freiheit der Elemente erhöht oder verringert wird. Die Zwischenschicht in der Koppelstelle kann durch elastisches, viskoses und plastisches Verhalten beschrieben werden, dabei definieren die Steifigkeit die Lage der Resonanzstellen und die Dämpfung beeinflusst die Energiedissipation aber auch die Höhe der Amplituden in den Resonanzen und insbesondere im superresonanten Frequenzbereich. Nichtlineare Eigenschaften von Steifigkeit und Dämpfung oder Spiel in der Koppelstelle rufen extreme Verzerrungen in der Schallübertragung selbst bei moderater Anregung hervor. Das Auftreten solcher Effekte ist sehr stark von der Art und der Ausführung der Kopplung abhängig. Auch bei sehr leistungsfähigen Aktoren aktiver Implantate kann es zu Verzerrungen oder zu Rückkopplungseffekten kommen, die die Kompensation einer gegebenen Hörschwäche nicht zulässt.

Die Aktoren können in Kraft- und Wegstellglieder mit unterschiedlicher Anbindung an den Schädel und die zu treibende Struktur klassifiziert werden. Sie unterscheiden sich in ihrem dynamischen Verhalten und können unterschiedlich gut auf große quasistatische Veränderungen der Kettenposition reagieren, die beispielsweise bei Druckunterschieden in den Ohrhöhlen, Narbenzug oder die notwendige Vorlast auftreten, die bei sogenannten einseitigen Bindungen zwischen Implantat und natürlicher Struktur notwendig ist.

Am Beispiel der Applikation eines FMT am runden Fenster werden diese Fragen diskutiert und die Entwicklung eines Koppelelements zwischen Aktor und Membran aufgezeigt.

Bearbeitung und Design keramischer Kniegelenke

Keramiken sind aufgrund ihres hervorragenden Verschleißwiderstands prädestiniert für den Einsatz als Implantatmaterial in der Endoprothetik. Gegenüber konventionellen Prothesen lassen sich verschleißbedingte Lockerungsraten deutlich reduzieren. Während vollkeramische Prothesen mit einfachen Regelgeometrien wie dem Hüftgelenk bereits erfolgreich eingesetzt werden, ist die Nutzung bei geometrisch komplexen Prothesen noch nicht realisiert. Ziel dieses Projektes ist es, am Beispiel einer vollkeramischen Knieprothese eine automatisierte Bearbeitungstechnologie zu entwickeln und die Implantatfunktionalität nachzuweisen.

Die Realisierung der automatisierten Bearbeitung und Prüfung von keramischen Freiformflächen dient der Lebensdauerhöhung vielfältiger Implantate für die Medizintechnik. Derzeitige Gelenkimplantate werden überwiegend mit einer Hart-Weich-Kombination der Funktionsflächen ausgeführt. Der auftretende Verschleiß der weicheren Komponente bedingt, dass selten eine Lebensdauer von mehr als 10 Jahren erreicht wird. Erneute operative Eingriffe mit entsprechend hohen Kosten und starken Belastungen für den Patienten sind erforderlich. Der Einsatz einer Hart-Hart-Materialkombination, der dieser Versagensursache entgegenwirkt, hat sich als Kugelgelenk seit langem im klinischen Einsatz bewährt und soll nun auch für komplexere Formen von Funktionsflächen zur Verfügung gestellt werden.

Übergeordnete Motivation des Teilprojektes D4 ist die signifikante Steigerung der Lebensdauer geometrisch komplexer Implantate am Beispiel des Kniegelenks, durch die Nutzung verschleißarmer, keramischer Materialien. Neben einer Prozessentwicklung für die hochgenaue Endbearbeitung der komplexen Keramik-Komponenten (Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen, IFW), gilt es eine Geometrie der Knieprothese unter Berücksichtigung der Keramikeigenschaften zu gestalten (Labor für Biomechanik und Biomaterialien Orthopädische Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover, LBB). Hierbei werden insbesondere die geometrischen Faktoren eliminiert, welche einen spröden Implantatkomponentenbruch begünstigen. Ferner soll durch die Implantat-Geometrie die physiologische Funktion der Knieprothesen erweitert werden.

Die bisher im Teilprojekt D4 durchgeführten Forschungsarbeiten erlauben grundsätzlich eine fünfachsige Fertigung einer keramischen Knieprothese. Zur Verfahrensabstimmung wurden bereits analytische Modelle zur Ausbildung der Topografie und zum Materialabtrag beim Schleifen und Polieren aufgestellt und verifiziert. Anhand durchgeführter Verschleiß- und Belastungsuntersuchungen konnte eine vollkeramische Prothese zudem erfolgreich zum Patent angemeldet werden. Hierbei wurde durch die Analyse verschiedener Gleitflächentopografien festgestellt, dass eine geringfügig größere Rauheit durch eine Schleifriefenstruktur zur Funktionalisierung genutzt werden könnte. Darüber hinaus lassen die aktuellen Forschungsergebnisse darauf schließen, dass die Glätte einer Gleitfläche nicht der alleinige Einflussfaktor auf das Verschleißverhalten keramischer Komponenten ist.

Den Schwerpunkt der zukünftigen Arbeiten werden die Aspekte der Automatisierung hinsichtlich des Werkzeugverschleißes und der Verfahrstrategien sowie die Reduzierung des Anfangsverschleißes durch das Prinzip des Einlaufläppens der Implantatoberflächen bilden.

Biomechanische Untersuchungen und erste klinische Ergebnisse mit einer keramischen Knieendoprothese

Autoren: R. Bader[1], D. Kluess[1], C. Zietz[1], P. Bergschmidt[1], W. Mittelmeier[1]

Einrichtung:
[1] Orthopädische Klinik und Poliklinik - Universität Rostock, Doberaner Strasse 142, 18057 Rostock

Abstract

Die Knieendoprothetik hat mit stetig steigenden Implantationszahlen ein hohes Maß an Sicherheit erlangt, so dass zunehmend auch jüngere aktive Patienten mit hohen Anforderungen an eine maximale Funktion endoprothetisch versorgt werden. Jedoch kann u.a. die Abriebpartikel-induzierte aseptische Lockerung die Standzeit der Implantate limitieren. In der Endoprothetik zeigen Oxidkeramiken als Gleitpartner deutliche Vorteile im Abriebverhalten. Zudem gewinnen keramische Implantate bei Unverträglichkeiten gegenüber metallischen Implantatmaterialien an Bedeutung. Von Nachteil ist die Sprödigkeit und Bruchanfälligkeit von Keramik, insbesondere bei komplexen Implantatgeometrien, wie sie in der Knieendoprothetik benötigt werden. Durch die Verwendung neuer Hochleistungsmischkeramiken mit erhöhter Dichte und Bruchfestigkeit konnte die Entwicklung keramischer Knie-Implantate vorangetrieben werden. Vor der klinischen Anwendung wurden umfangreiche Untersuchungen zur mechanischen Implantatsicherheit unter biomechanischen Randbedingungen durchgeführt. Neben den experimentellen Untersuchungen, wie z.B. im Knieabriebsimulator gemäß ISO-Standard, kann die numerische Simulation einen wesentlichen Beitrag zur Analyse biomechanischer Fragestellungen in der Knieendoprothetik leisten.

In unserer Arbeitsgruppe wurden in diesem Zusammenhang Finite-Elemente-Analysen zur intra- und postoperativen Beanspruchung der Keramik-Implantate durchgeführt. Dabei wurden u.a. Worst-case-Bedingungen wie Verkippung der Implantate, Knochendefekte in der periprothetischen Umgebung, Stolpern und intraoperatives Einschlagen der keramischen Implantatkomponenten berücksichtigt. Dabei ergeben sich beispielsweise an der inneren vorderen Kante der Femurkomponente im Falle des Stolperns Spannungen, welche 12-mal höher sind als unter normalem Gang. Zu beachten sind auch hohe Hauptspannungen beim intraoperativen Einschlagen der Femurkomponente. Dieser Lastfall muss die zeitabhängigen Dämpfungs- und Trägheitskräfte berücksichtigen. Dabei wird der Impuls beim Einschlagen durch die Masse des Hammers und die Schlaggeschwindigkeit bestimmt. Infolge der werkstoffbedingten Besonderheiten ist intraoperativ eine schonende Implantationstechnik erforderlich, um unzulässige Biegebeanspruchungen der keramischen Femurkomponente zu vermeiden.

Im Rahmen einer prospektiven Multicenter-Studie erfolgt derzeit die klinische Evaluierung der zementierten Femurkomponente aus der BIOLOX® Delta Keramik des bikondylären Oberflächenersatzes (Multigen Plus) hinsichtlich Implantatsicherheit sowie funktionellen und radiologischen Outcomes. Dabei sind bislang sehr gute Ergebnisse und keine Implantatbrüche im Verlauf zu verzeichnen.

Einstellung der Randzoneneigenschaften resorbierbarer Magnesiumimplantate durch mechanische Bearbeitung

SFB 599 Teilprojekt R4

Denkena, Berend; Lucas, Arne*; Thorey, Fritz**; Waizy, Hazibullah**;; Angrisani, Nina***, Meyer-Lindenberg, Andrea****

*Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen, Leibniz Universität Hannover

**Orthopädische Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover

***Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Am Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW) an der Leibniz Universität Hannover entwickeln Forscher funktionsangepasste Fertigungsverfahren zur Herstellung resorbierbarer medizinischer Implantate. Die Implantate werden dann mit den Projektpartnern der Orthopädischen Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover und der Klinik für Kleintiere der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover auf ihr Einsatzverhalten getestet. Die Fragestellungen gehen dabei weit über die reine geometriegebende Fertigung hinaus. Schon bei der Herstellung werden wichtige Funktionen und Eigenschaften der Implantate durch Oberflächen und Randzoneneigenschaften eingestellt.

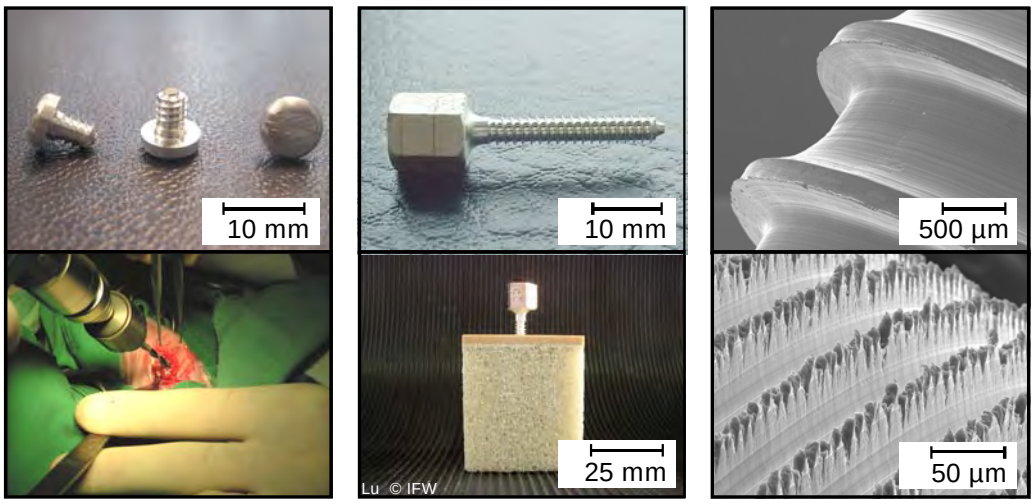


Bild 1: In-vivo Magnesiumproben zur tierexperimentellen Untersuchung des Degradationsverhaltens (links); Schrauben-Demonstrator aus Magnesium für Biomechanikversuche in synthetischem Knochenersatz (Mitte); REM-Aufnahmen der Oberflächentopographie eines Gewindes (rechts oben) und einer Mikrostruktur (rechts unten)

Auf dem Einsatzgebiet der temporären Implantate werden resorbierbare Implantate erforscht, die sich nach Erfüllung ihrer Funktion selbständig im Körper abbauen. Im Bereich der Frakturversorgung (Osteosynthese) haben beispielsweise Knochenschrauben oder Knochenplatten nur eine zeitlich befristete Funktion zur Fixierung des traumatisierten Knochens. Nach Abschluss der knöchernen Heilung entfällt diese Aufgabe und die Implantate sollten nach Möglichkeit wieder entfernt werden. Denn permanente Implantate, die derzeit vorwiegend aus chirurgischem Stahl oder Titan hergestellt werden, stellen einen Fremdkörper im Organismus dar und bilden damit eine lokale Infektionsgefahr. Außerdem besteht aufgrund der lokalen Belastungsabschirmung (Stress Shielding) des Knochens durch das rigide Implantat dauerhaft ein Refrakturrisiko in der Implantatumgebung. Die bisher nötige zweite Operation zur Implantatentfernung könnte aber durch den Einsatz neuer resorbierbarer

Implantatwerkstoffe mit hinreichender Stabilität vermieden werden. Hierzu entwickeln Wissenschaftler des Institutes für Werkstoffkunde (IW) in Hannover neuartige biokompatible Magnesiumlegierungen, die als Werkstoff für Implantate zur Osteosynthese eingesetzt werden können. Diese Legierungen weisen günstige mechanische Kennwerte auf, da sie in der Festigkeit dem Knochen nur leicht überlegen sind und damit das Stress Shielding reduzieren. Außerdem ist Magnesium essentieller Bestandteil des Körpers und, wie bereits nachgewiesen wurde, organisch verträglich. Damit sind diese Legierungen sowohl in mechanischer als auch in biologischer Hinsicht biokompatibel. Das Korrosionsverhalten von Magnesium in elektrolythaltigen Lösungen erfüllt außerdem die Voraussetzungen zum graduellen Abbau über die Implantationszeit.

Die Herausforderung ist nun, das Korrosionsverhalten der Implantate zu modifizieren und damit ihr Abbauverhalten korrespondierend zum Heilungsverlauf des Knochens einzustellen. Neben Einstellmöglichkeiten durch Einsatz unterschiedlicher Legierungen ist die mechanische Bearbeitung der Werkstücke der entscheidende Faktor, der die Oberflächen- und Randzoneneigenschaften des Implantates bestimmt und damit das Korrosions- und Abbauverhalten maßgeblich beeinflusst. Durch geometriegebende Zerspanprozesse, wie Drehen oder Fräsen, sowie Nachbearbeitungsverfahren, wie Mikrostrukturieren, Polieren oder Festwalzen, können diese Eigenschaften modifiziert werden.

Effekte in der Werkstückrandzone können über das thermomechanische Lastkollektiv bei der Bearbeitung durch den Einfluss auf das Gefüge, die Härte oder die Eigenspannungen im Werkstoff erzielt werden. Das Induzieren von Druckeigenspannungen beispielsweise führt je nach Werkstoff zu einer deutlichen Erhöhung des Korrosionswiderstandes. Außerdem spielt die resultierende Mikro-Topographie der Oberfläche nach der Bearbeitung eine entscheidende Rolle für das Korrosionsverhalten von Magnesium, denn durch die Vergrößerung der Oberfläche kann auch die Korrosionsrate erhöht werden.

Die detaillierten Kenntnisse der bearbeitungsinduzierten Werkstückeigenschaften und deren Einfluss auf das Korrosionsverhalten werden am IFW erarbeitet und modelliert. Das Einsatzverhalten der Implantate hinsichtlich Korrosion bzw. Degradation und biomechanischer in-vitro sowie in-vivo Eigenschaften wird gemeinsam mit den Projektpartnern analysiert. Das Zusammenführen der gewonnenen Erkenntnisse soll es in Zukunft ermöglichen, die gewünschten Implantateigenschaften gezielt einstellen zu können.

Kontakt:

Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW)
Leibniz Universität Hannover
Produktionstechnisches Zentrum Hannover PZH
Prof. Dr.-Ing. B. Denkena
An der Universität 2
Tel.: +49 (0) 511 / 762 2553
Fax: +49 (0) 511 / 762 5115
Webseite des IFW: www.ifw.uni-hannover.de

Dipl.-Ing. Arne Lucas
Tel: +49 (0) 511 762 18059
Email: lucas@ifw.uni-hannover.de

Webseite des SFB 599:
http://www.mhh-hno.de/sfb599/

Anforderungen an unfallchirurgische Implantate

Autor: R. Schavan[1]

Einrichtung:
[1] Syntellix AG - Feodor-Lynen-Str. 23, 30625 Hannover

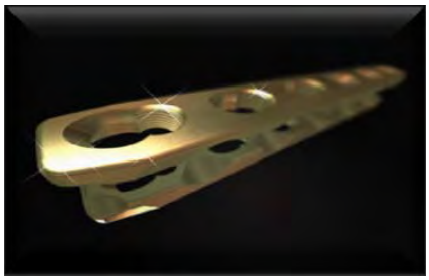
Abstract

Bei der Neu- und Weiterentwicklung von Implantaten, Werkstoffen oder Beschichtungen für unfallchirurgische und / oder orthopädische Anwendungen muss immer eine ganzheitliche Betrachtung der medizinischen Frage- oder Problemstellung in einem interdisziplinären Rahmen erfolgen. Dies insbesondere auch unter dem Gesichtspunkt einer späteren Registrierung bei einer benannten Stelle. Hierbei sind Kenntnisse über anwendbare Normen bzgl. Testungen, Material und Design, „State of the Art“ Design und Funktion des Implantates, sowie die Systemkompatibilität für den späteren Erfolg und eine mögliche Umsetzbarkeit der Forschungsresultate von großer Bedeutung. Nicht zuletzt können auch Operationstechniken und die Situation in situ großen Einfluss auf das Design des Implantates haben.

Implantate müssen aus biologisch geeigneten und vorzugsweise zugelassenen Materialien hergestellt werden. Diese sogenannten biokompatiblen Materialien stehen in Wechselwirkung mit dem menschlichen Körper. Bei der Auswahl von Biomaterialien (BM) sind werkstofftechnologische Aspekte, Korrosionsbeständigkeit und Mikrobiologie von großer Bedeutung. Heute verwendete metallische Werkstoffe sind z.B. in der ISO 5832 zusammengefasst und gelten daher als zugelassene Biomaterialien, deren biologische Sicherheit bei einer Zulassung nicht mehr bewiesen werden muss.

Bei der Biokompatibilität eines Materials wird in drei Stufen unterschieden: Biotolerante Materialien (316L), bioinerte Materialien (Al2O3) oder bioaktive Materialien (TCP). Außerdem können BM in biostabil und biodegradierbar eingeteilt werden. BM dürfen durch den medizinischen Eingriff den Organismus in keiner Weise negativ beeinflussen. Die biologische Sicherheit des BM muss an Hand der ISO 10993 nachgewiesen werden, wobei nach kurzfristigem, längerfristigem oder kontinuierlichem Einsatz und nach Art des Kontaktes unterschieden wird.

Die heutige Grundlage für BM bilden vor allem Metalle, Keramiken, Gläser, Polymere und Kohlenstoff. In der Zukunft ist damit zu rechnen, dass Werkstoffeigenschaften durch Multifunktionswerkstoffe, Faserverbundwerkstoffe oder andere „Smart Materials“ einstellbar sein werden. Hierbei sind folgende mechanische Kennwerte für eine Anwendung am Knochen wünschenswert: E-Modul ähnlich der menschlichen Kortikalis (18-30 GPa), Zugfestigkeit Rm > 300 MPa, Dehnung > 15%. Degradierbare BM mit osteoinduktiven oder konduktiven Eigenschaften und den beschriebenen Kennwerten würden sicherlich bei nachgewiesener Biokompatibilität nach ISO 10993 den Wünschen der Anwender sehr nahe kommen.



Der Autor zeigt an Hand der Evolution der Plattenosteosynthese, wie unterschiedliche Bedürfnisse zum heutigen Stand der Technik geführt haben und wie aktuelle Forschungen diese Evolution weiter vorantreiben könnten.

Funktionelle Modifikation von Implantatoberflächen

W. Dempwolf[1], C. Lorenz[1], A. Hoffmann[2], H. Menzel[1], G. Gross[3], F. Thorey[4], H. Windhagen[4]

[1]Institut für Technische Chemie, Technische Universität Braunschweig, Hans-Sommer-Str. 10, 38106 Braunschweig; [2]Medizinische Hochschule Hannover, Unfallchirurgie, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover; [3]Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung Signalling and Gene Regulation, Inhoffenstr. 7, 38124 Braunschweig; [4]Orthopädische Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover im Annastift e.V., Anna-von-Borries Str. 1-7, 30625 Hannover.

Auf Grund ihrer guten Biokompatibilität und mechanischen Eigenschaften finden Titan und Titanlegierungen vielfach als Implantatmaterialien Verwendung. Da die Funktion eines Implantats nicht allein durch dessen mechanische Eigenschaften bestimmt wird, sondern auch über dessen Integration in den Körper und die Wechselwirkung mit dem umliegenden Gewebe, kann es nötig sein die Titanoberfläche zu optimieren. Diesbezüglich stellt die Beschichtung der Implantatoberfläche mit Polymeren eine geeignete Methode dar, um das Implantat den jeweiligen Anforderungen anzupassen. Die Osteointegration von Implantaten lässt sich durch Wachstumsfaktoren (z.B. BMP-2) verbessern.[1] Dabei ist eine möglichst einfache Technik für die Beschichtung wünschenswert, um den Aufwand und die Kosten gering zu halten. Um dies zu bewerkstelligen können Polymere kovalent an die Titanoberfläche über photochemisches grafting onto[2] oder über oberflächenaktive Phosphonatgruppen[3] angebunden werden. Einen einfachen Zugang zu funktionalisierten Implantatoberflächen bietet die Verwendung von Copolymeren. Diese werden durch Copolymerisation eines Monomers mit einer oberflächenaktiven Gruppe, wie z.B. 4-Vinylbenzylphosphonsäurediethylester (VBP), mit einem Monomer mit funktionellen Gruppen, die für die Anbindung von Signalproteinen genutzt werden können, wie z.B. Aktivester (NHS-Ester[3]) oder Epoxidgruppen[4], siehe Abb. 1, hergestellt. In-vitro-Tests zur Bestimmung der biologischen Aktivität des gebundenen BMP-2 wurden etabliert und die Osteointegration der Testimplantate mittels Mikro-CT evaluiert. Zur Messung der Ausziehkraft implantierter Zylinder wurde ein Pull-out-Prüfstand etabliert. So konnten wir zeigen, dass die Anbindung von BMP-2 gelingt und dass das BMP-2 biologische Aktivität besitzt.

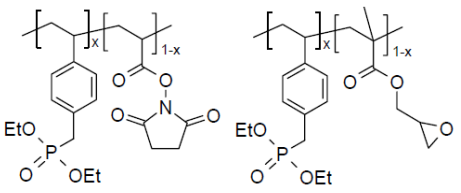


Abb. 1: Copolymere für die Anbindung von Wachstumsfaktoren über eine NHS-Gruppe (A) oder eine Epoxidgruppe (B).

Literatur

1 A. Hoffmann, H. A. Weich, G. Gross, G. Hillmann, *Appl. Microbiol. Biotechnol.* **57**, 294-308 (2001) "Perspectives in the biological function, the technical and therapeutic application of bone morphogenic proteins".

2 N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel, *J. Biomater. Sci. Polymer Edn.* **18**, 303–316 (2007) "Screening of Ultrathin Polymer Films for Application as Implant Coating".

3 N. Adden, L. J. Gamble, D. G. Castner, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel, *Biomacromolecules* **7**, 2552 -2559 (2006) "Biocompatible polymer interlayers for binding proteins to titanium surfaces".

4 C. Lorenz, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, P. Dellinger, K. Möhwald, W. Dempwolf, H. Menzel, *Macromolecular Bioscience*, doi: mabi.201000342 " Coating of titanium implant materials with thin polymeric films for binding the signalling protein BMP2".

Oberflächenbeschichtung von Endoprothesen

H.-G. Neumann
DOT GmbH, Rostock

Endoprothesen werden immer noch vorrangig aus metallischen Werkstoffen gefertigt, weil diese Werkstoffe insbesondere mit den zu fordernden Volumeneigenschaften hergestellt werden können.

Die Oberflächeneigenschaften der Endoprothesen sollten generell optimiert werden, um deren mögliche Verweildauer im Körper zu verlängern. Bei Gelenksprothesen ist dabei die Minimierung von Reibung und Verschleiß in der Gelenkspaarung von besonderer Bedeutung, um die feste Verankerung der Prothesen im Knochen zu gewährleisten und mögliche allergische Reaktionen gegen Ionen des Prothesenmaterials zu verhindern. Hierfür haben sich keramische TiNbN-Beschichtungen besonders bewährt. Für die schnelle Integration der Prothesen in das umgebende Knochengewebe ist bei der zementfreien Implantation eine raue Prothesenoberfläche insbesondere für die primäre und schnell belastbare Fixierung vorteilhaft. Diese Rauhigkeit sollte durch eine dünne submikroporöse temporäre Calciumphosphat-Schicht dekoriert werden, die nach Implantation eine totale und schnelle Benetzung der Prothese mit dem Blut des Patienten gewährleistet. Damit wird die Bildung einer dünnen Knochenschicht auf der Prothesenoberfläche ermöglicht, die die degradierende Calciumphosphat-Schicht ersetzt und mit dem umgebenden Knochengewebe zusammenwächst (*in-vivo* tissue engineering).

Ein zunehmendes Problem sind prothesensassoziierte Infektionen. Durch eine Beschichtung der Prothesenoberfläche mit Silber oder Kupfer können diese Infektionen verhindert bzw. beherrscht werden.

Biomimetische und Biokompatible Komposite mit Perlmuttartiger Struktur

S.Waraich[1] G. Wißmann[2], B. Hering[2], P. Behrens[2], H. Menzel[1]

[1] Institut für Technische Chemie, Technische Universität Braunschweig, Hans-Sommer-Straße 10, D-38106 Braunschweig, Germany

[2] Institut für Anorganische Chemie, Leibniz Universität Hannover, Callinstraße 9, D-30167 Hannover, Germany

Introduction

Mother of pearl or nacre shows a hierachical structure where protein layers (10-50 nm) and aragonite platelets (200-900 nm) form an ordered, "brick and mortar"-like structure (see Fig. 1). The polymeric part makes strong adhesion, while the aragonite tablets act as rigid building blocks [1, 2]. This structure results in remarkable mechanical properties. The fracture toughness is about three orders of magnitude higher than that of the pure mineral. Being inspired by this principle of construction a composite material shall be prepared by using preformed inorganic nanoparticles and tailored polymers. Such a composite might have potential for application as implant material.

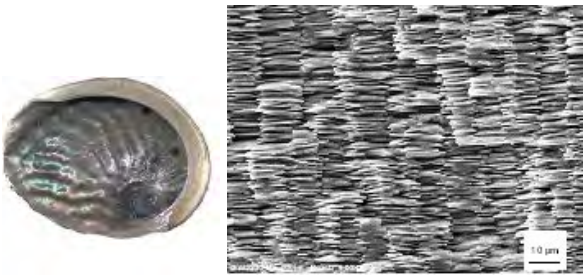


Fig. 1. Abalone shell and SEM image of a breaking edge (Source: M. van der Meer, IFW, LU Hannover)

Materials and Methods

A suitable and biocompatible inorganic material for preparation of the desired composite is zirconium hydrogenphosphate hydrate (ZrP). This mineral can be obtained with a platelet morphology by addition of poly(vinylphosphonate-co-acrlyamid) in the synthesis (see. Fig.2).

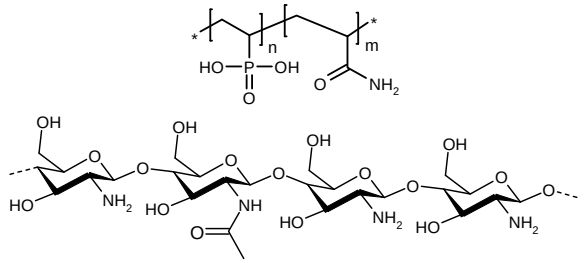


Fig. 2. Structure of poly(vinylphosphonate-co-acrlyamide) (top) used in the synthesis of zirconium hydrogenphosphate hydrate platelets and chitosan (bottom) used for the LbL-deposition

These ZrP-platelets have a negative surface charge. Employing the polysaccharide chitosan, which bears cationic charges at slightly acidic pH, ordered films can be fabricated using the layer-by-layer (LbL) deposition method. These films were investigated by scanning electronmicroscopy with regard to the structure and by nanoidentation to evaluate the mechanical properties.

Results

The above mentioned synthetic route leads to composite structures consisting of ordered ZrP-platelets (s. Fig. 3). The thickness of the films can be adjusted by the number of dipping cycles. Typically 6 µm layers can be obtained with approximately 200 dipping cycles.

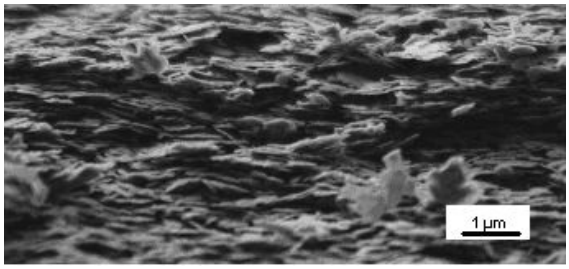


Fig. 3. SEM image of a LbL film of ZrP with chitosan

Discussion

Employing a copolymer in the synthesis of zirconium hydrogenphosphate a platelet like morphology can be obtained. These platelets have a negative surface charge and can be used together with chitosan for the preparation of a composite with nacre like structure and which shows interesting mechanical properties. These materials have the potential to be used as implant material.

Literature

[1] Currey, J.D. (2001) Proc. R. Soc. London B, 268, 107.

[2] Chen, R., Wang, C., Huang, Y., Le, H. (2008), Mater. Sci. Eng. C 28, 218,

[3] Wegst U.G.K., Ashby, M.F. (2004) Philos Mag 84 2167

Acknowledgement

This work was supported by the DFG within the Collaborative Research Program SFB 599 – „Sustainable bioresorbable and permanent implants based on metallic and ceramic materials" (TP D9).

Correspondence Address

Prof. H. Menzel
TU Braunschweig
Institut für Technische Chemie
Hans-Sommer-Str.10
38106 Braunschweig, Germany
Email: h.menzel@tu-braunschweig.de

Künstliches Perlmutt - Bioinspirierte Synthese und Eigenschaften

Autor: J. Bill[1]

Einrichtung:
[1] Institut für Materialwissenschaft, Lehrstuhl für Chemische Materialsynthese - Universität Stuttgart, Heisenbergstr. 3, 70569 Stuttgart

Abstract

Die Prozesse der Biomineralisation führten im Laufe der Evolution zu multifunktionellen Biomineralien, die prinzipiell anorganisch/organische Verbundmaterialien mit einem z. T. äußerst komplexen Aufbau darstellen. Dabei erfolgt die Bildung der anorganischen Anteile in wässriger Lösung bei Umgebungsbedingungen und wird durch biopolymere Template gesteuert. Auf diese Weise entstehen Biomineralien, wie das Perlmutt, das sich durch seine außergewöhnliche mechanische Beständigkeit auszeichnet.

Thema dieses Vortrags ist die Nachahmung der bei der Biomineralisation ablaufenden material- und strukturbildenden Prozesse und deren Übertragung auf die Generierung anorganischer Funktionsmaterialien. Behandelt wird der Aufbau von nanostrukturierten Schichten mit einer Perlmuttstruktur auf der Basis von TiO_2, ZnO sowie ZrO_2. Neben der bioinspirierten Erzeugung werden auch die mechanischen Eigenschaften der Materialien besprochen.

Telemetrische Messung der Fraktursteifigkeit

Nils Weinrich, Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg

Abstract

Es wird ein telemetrisches Messsystem zur Kontrolle und Optimierung der Knochenbruchheilung mittels nichtinvasiver Steifigkeitsmessungen vorgestellt. Das System besteht aus autonomen Sensormodulen zur Dehnungsmessung am Implantat sowie einem portablen Lesegerät. Für die Energie- wie auch die Datenübertragung wird das Prinzip der induktiven Kopplung angewendet.

Zur Realisierung des Systems wurden bewährte Technologien aus dem Bereich der RFID, der DMS-Messtechnik und der Mikroelektronik kombiniert. Instrumentiert wurden winkelstabile Fixateur-interne-Systeme für die Tibia und den Femur (Tifix®, Fa. litos/, Hamburg). Biokompatibilität und Funktionalität der instrumentierten Implantate wurden tierexperimentell am Schafmodell nachgewiesen.

Eine erste klinische Anwendung des Systems erfolgte bei Patienten mit mehrfach erfolglos voroperierten Pseudarthrosen am Oberschenkel. Hier sollten einerseits die möglichen Ursachen der Heilungsprobleme erkannt und andererseits das Risiko einer weiteren Fehlheilung durch optimierte Steuerung der Belastung minimiert werden.

Ausgewertet wurde die elastische Nachgiebigkeit (reziproke Steifigkeit) der Osteosynthesen unter definierten äußeren Belastungen. Zusätzlich zu den in zweiwöchigen Abständen durchgeführten telemetrischen Messungen und routinemäßigen vierwöchigen Röntgenkontrollen erfolgten CT-Untersuchungen nach 12 und ggf. zusätzlich nach 16 Wochen. Darüber hinaus erfolgten Messungen der Implantatbelastung während kontrollierter Übungen in der Physiotherapie.

Die Ergebnisse zeigten, dass die telemetrisch ermittelten Implantatbelastungen gut mit den auf die Extremität applizierten zyklischen Lasten korrelierten. Die auf die äußeren Lasten bezogene Implantatbelastung resp. die elastische Nachgiebigkeit der Osteosynthese verringerte sich dabei im Verlauf einer ungestörten Frakturheilung. Bei Patienten mit verzögerter Heilung konnten erneute Revisionseingriffe vermieden werden. Interessante Ergebnisse fanden sich zudem unter willkürlicher Muskelanspannung sowie bei kontinuierlicher Aufzeichnung der Implantatbelastung während physiotherapeutischer Übungen.

Korrespondenzadresse

Dr. rer. nat. Nils Weinrich
BG Unfallkrankenhaus Hamburg
Labor für Biomechanik
Bergedorfer Str. 10
21033 Hamburg

Tel.: 040-7306-1617
n.weinrich@buk-hamburg.de

Legierungsentwicklung für degradable Magnesiumstents

Autor: J.-M. Seitz[1]

Einrichtung:
[1] Institut für Werkstoffkunde - Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen

Abstract

Die Magnesiumlegierung Nd2 (2 Gew.% Neodymium, 98 Gew.% Magnesium) hat sich innerhalb des Teilprojektes R1 für die Realisierung eines degradablen Magnesiumstents aufgrund herausragender Eigenschaften als besonders geeignet gezeigt. Mit einer Bruchdehnung von etwa 30 % weist diese Legierung einen mechanischen Kennwert auf, der für eine Kaltverformung, wie sie beispielsweise bei der Dilatation von Stents vorkommt, sehr vorteilhaft ist und von nur sehr wenigen Magnesiumlegierungen erreicht wird. Die Korrosionseigenschaften, z.B. ein Masseverlust von 10 % in einem Zeitraum von 30 Tagen im unbeschichteten Zustand, ergeben sich in diesem Zusammenhang ebenfalls als für degradable Anwendungen sehr gut geeignet. Auch konnte eine geeignete Biokompatibilität der Legierung Nd2 in zahlreichen In-vitro- und Ex-vivo Untersuchungen festgestellt und in In-vivo-Studien im Schwein bestätigt werden.

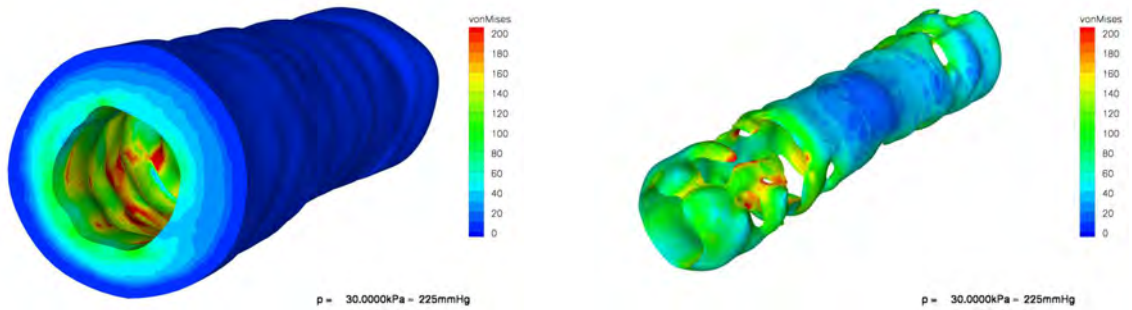
Eine besondere Rolle spielt im Zusammenhang mit der Stententwicklung auch immer das Design des Befestigungsmechanismus. Ein geeigneter Fixationsmechnismus sollte eine degressive Umformungscharakterisitik aufweisen und damit schon bei geringen Kräften eine möglichst große Weitung des Stents ermöglichen. Eine innerhalb des SFB599 entwickelte 5-L-Geometrie zeigt hier gut Ergebnisse.

On the Simulation of Atherosclerotic Degenerated Arteries

Jörg SCHRÖDER

Institut für Mechanik A, Universität Duisburg-Essen
Universitätsstr. 15, 45117 Essen, Deutschland; j.schroeder@uni-due.de

The atherosclerosis has become a highly frequent cause of death in the last decades. So the analysis and improvement of corresponding medical treatments, e.g., balloon-angioplasty or stenting, are significant tasks in the fields of biomechanics and biomedical engineering. One important component of the simulation of arterial walls, especially of atherosclerotically degenerated ones, is the knowledge of their anatomical and physiological composition. The intravascular ultrasound (IVUS) and the interpretation by a virtual histology provide cross-sectional images of the diseased arterial walls where the different components are characterized by color-coding, see [1]. One topic of this talk is the 3-D reconstruction and discretization of the artery using these color-coded images and the biplane angiography, see [2].



Suitable material models describing the mechanical behavior of the soft biological tissues are also important for meaningful numerical simulations. Therefore a study of two different material models has been done to analyze the influence on the mechanical response and the numerical performance; see [3]. The linearized systems of equations is solved by a parallel FETI-DP domain decomposition algorithm.

Acknowledgement:
The work of the authors was financially supported by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) under research grants KL 2094/1-2 and SCHR 570/7-2. The scientific support of Dipl.-Ing. D. Brands and Dipl.-Ing. S. Brinkhues (Institut für Mechanik A) and the research group of Prof. Dr. rer. nat. A. Klawonn and Dr. rer. nat. O. Rheinbach (Fachbereich Mathematik) is also greatfully acknowledged.

References

[1] Böse, D.; von Birgelen C. & Erbel R. [2007], "Intravascular Ultrasound for the Evaluation of Therapies Targeting Coronary Atherosclerosis.", *J.Am.Coll.Cardiol.*, Vol. 49(9), 925-932.

[2] Brands, D.; Klawonn, A.; Rheinbach, O. & Schröder, J. [2008], "On the Visualization of Patient Specific Arterial Geometries Using the Virtual Histology.", *Proc.Appl.Math.Mech.*, Vol. 8(1), 10169-10170.

[3] Brands, D.; Klawonn, A.; Rheinbach, O. & Schröder, J. [2008], "Modeling and Convergence in Arterial Wall Simulations Using a Parallel FETI Solution Strategy.", *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, Vol. 11, 569-583. .

Numerische und klinische Untersuchungen zum beanspruchungs-adaptiven Knochenumbau

Autoren: B.-A. Behrens[1], A.Bouguecha[1]

Einrichtung:
[1] Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen - Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen

Abstract

In den letzten Jahren kommt die Finite-Element-Methode (FEM) auf dem Gebiet der Biomechanik immer häufiger zum Einsatz. Insbesondere in den präklinischen Untersuchungen von Gelenkimplantaten hat sich dieses Berechnungsverfahren als zeit- sowie kostensparende Analysemethodik etabliert.

Im Rahmen dieses Vortrages wird die Anwendung der FEM zur Betrachtung der langfristigen Interaktion zwischen Knochen und Hüftimplantat näher erläutert. Hierzu werden numerische sowie klinische Untersuchungen zum beanspruchungsadaptiven Knochenumbau im prothetisch versorgten Knochen nach einer Hüftarthroplastik auf Basis der FEM vorgestellt. Im Vordergrund dieses Beitrages steht der Einfluss der eingesetzten Randbedingungen auf die Simulationsergebnisse.

Funktionalisierte Elektrodenoberflächen

Autor: Th. Lenarz[1]

Einrichtung:
[1] HNO-Klinik - Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover

Abstract

Die funktionelle Elektrostimulation zur Wiederherstellung und Modulation sensorischer und neuraler Funktionen ist ein bewährtes Therapieprinzip in zahlreichen Anwendungsfeldern der Medizin. Zur Wiederherstellung des Hörvermögens werden Cochlea-Implantate und zentral auditorische Implantate eingesetzt. Trotz der heute erzielten Ergebnisse bestehen wesentliche Einschränkungen bei der physiologischen Wiederherstellung des Gehörs, die im Wesentlichen auf eine unzureichende Selektivität der neuronalen Stimulation und die dadurch begrenzte Zahl von Informationsübertragungskanälen sind. Wesentliche Verbesserungen lassen sich nur durch eine selektive Elektroden-Nerven-Schnittstelle erzielen, bei der es zu einem direkten Aufwachsen der neuronalen Zielzellen auf das elektrische Reizsubstrat der Elektrode kommt.

Im Rahmen des Teilprojektes D2 werden grundlegende Untersuchungen zur Konstruktion dieser künstlichen Synapse auf der Basis der Oberflächen-funktionalisierung durchgeführt. So konnte die spezifische Beeinflussung des Zellwachstums durch systematisch hergestellte Mikro- und Nanostrukturen auf der Elektrodenoberfläche in Zellkulturen nachgewiesen und in-vivo-Experimenten hinsichtlich ihrer funktionellen Wirksamkeit belegt werden. Weitere Methoden der Funktionalisierung umfassen die chemische Funktionalisierung mit Polymer-beschichtung zur Reduktion des Fibroblastenwachstums sowie die biochemische Funktionalisierung mit Inkorporation verschiedener Pharmaka und biologisch aktiver Proteine wie in Nervenwachstumsfaktoren. Die biologische Funktionalisierung verwendet extrakorporal auf die Elektrode aufgesiedelte genetisch modifizierte Fibroblasten zur kontinuierlichen Autoproduktion dieser neurotrophen Faktoren, um eine kontinuierliche Pharmaapplikation zu erzielen. Zukünftig sollen humane mesenychmale Stammzellen mit der Elektrode in das Zielgewebe implantiert werden, um dort in neuronale Zielzellen zu differenzieren. Die bereits extrakorporal aufgebrachten neuronalen Elemente stellen damit die organische Verbindung zum Reizsubstrat her.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die bisher verwendeten Methoden und damit erzielten Ergebnisse für die Entwicklung einer biointegrierten Reizelektrode als künstlicher Synapse.

Biologische Funktionalisierung von Metalloberflächen für Implantate

Autor: H. Worch[1]

Einrichtung:
[1] Institut für Werkstoffwissenschaft, Max-Bergmann-Zentrum für Biomaterialien - TU Dresden, 01062 Dresden

Abstract

Im Zentrum des Beitrages stehen Funktionalisierungen von Implantatoberflächen mit Komponenten der extrazellulären Matrix: Kollagen, Proteoglykanen/Glykosaminoglykanen und Calciumphosphatphasen. Implantatmaterial sind Titan und im begrenzten Umfang Magnesium.

Das Matrixprotein des Knochens - Kollagen I - lässt sich im Zuge der Fibrillogenese relativ problemlos auf Metalloberflächen abscheiden. Solche Beschichtungen begünstigen die Zelladhäsion. Sie verläuft schneller, weitere Zellreaktionen sind hingegegen unspezifisch. Auf die Adhäsion von Zellen kann jedoch in Gegenwart weiterer Kollagene nachhaltig Einfluss genommen werden. Von den 27 bisher bekannten Kollagenen lassen sich einige mit Kollagen I im Zuge der Fibrillogenese mischen. Am Beispiel von Kollagen I und III wird gezeigt, dass es Systeme mit unbegrenzter Mischbarkeit gibt und damit das Adhäsionsverhalten von Osteoblasten in vorbedachter Weise gesteuert werden kann.

Die Fibrillogenese wird in vivo ganz wesentlich durch Proteoglykane und Glykosaminoglykane gesteuert. Am Beispiel von Kollagen I lässt sich zeigen, dass sich in Abhängigkeit von der Art und Konzentration dieser Moleküle die Morphologie und Größe von Kollagen I - Fibrillen verändert, ohne dass sie im Detail verstanden wird. An den Proteoglykanen werden zugleich Wachstumsfaktoren gebunden, die das Zellverhalten ganz wesentlich beeinflussen. Im Rahmen des Transregio 67 wird an artifiziellen extrazellulären Matrizes untersucht, wie die Bindung und Freisetzung erfolgt und welche Konsequenzen dies auf das Zellverhalten hat. Zum besseren Verständnis werden in diese Betrachtungen Derivatisierungen an den „Zuckermolekülen“ einbezogen. Erste Ergebnisse zeigen, dass mit zunehmendem Sulfatierungsgrad von Hyaluronsäure die Fibrillogenese verändert wird, die Konzentrationen von Wachstumsfaktoren ansteigen und Zellreaktionen modifiziert werden.

Die im Zuge der Knochenheilung schon über mehrere Jahrzehnte geübte Praxis, metallische Implantatoberflächen mit Hydroxylapatit (HAP) zu beschichten, erweist sich bei genaueren zellbiologischen Untersuchungen als problematisch. Sowohl auf elektrochemischen Weg auf metallischen sowie kollagenbeschichteten Oberflächen abgeschiedene Apatite binden in simulierten Körperflüssigkeiten Calcium- und Phosphationen und entziehen diese Ionen adhärenten Zellen. Diese Eigenschaft führt in stationären Zellkulturmedien zum Absterben von Knochenzellen.

Die Abscheidungsbedingungen von HAP sind abhängig von der Art des Metalles und seiner Oberflächenbeschaffenheit. Auf Magnesiumoberflächen, dessen Degradationsprodukte basischen Charakter haben, wird daher Hydroxylapatit in neutralen SBF- Lösungen gebildet. Dadurch wird einerseits die Degradationsgeschwindigkeit des Magnesiums herabgesetzt, andererseits werden Bedingungen geschaffen, die in vitro zur Apoptose von differenzierten Stammzellen führen können.

Im lebenden Organismus wird die Mineralisation in der Mehrzahl der Fälle durch extrazelluläre Matrizes gesteuert. In einem untersuchten Fall wird demonstriert, dass die Bildung und Löslichkeit von HAP- Kristalliten nicht nur von ihrer chemischen Zusammensetzung sondern auch von der Kristallitgröße abhängig ist. Bleibt die Kristallitgröße unterhalb des kritischen Keimradius, dann ist Kristallwachstum aus thermodynamischen Gründen ausgeschlossen. Es formieren sich aus Templat und Mineral Materialverbünde/ Bionen, die als Elementarzellen für größere Struktureinheiten aufgefasst werden können. Die Bionen bilden Strukturen, deren Eigenschaften sich deutlich von herkömmlichen unterscheiden. Sie könnten die Basis für zukünftige Biomaterialentwicklungen werden.

Biofilmbildung auf dentalen Implantaten

Autoren: Stiesch, M.[1], Heuer, W.[1], Kohorst, P.[1], Winkel, A.[1], Stumpp, S.N.[1], Menzel, H.[2], Pfaffenroth, C.[2], Hauser, H.J.[3], Müller, P.P.[3], Abraham, W.R.[3]

Einrichtungen: [1] Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde, Hannover, [2] Technische Universität Braunschweig, Institut für Technische Chemie, Braunschweig,
[3] Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig, Deutschland

Abstract

In der Zahnmedizin stellen Entzündungen der periimplantären Hart- und Weichgewebe eine ernst zu nehmende Bedrohung für den langfristigen Erfolg von implantatverankertem Zahnersatz dar. Die Biofilmbildung auf Titanoberflächen unter Beteiligung von parodontalpathogenen Erregern kann Entzündungen der periimplantären Gingiva hervorrufen, ossäre Strukturen zerstören und sogar zum frühzeitigen Verlust des Implantats führen. Um in Zukunft orale Biofilme mittels innovativer Implantatmaterialien effektiv bekämpfen zu können, muss das grundlegende Verständnis über die Subpopulationen innerhalb eines Biofilms, ihr Zusammenspiel während Entstehung und Reifung und vor allem auch ihre Auswirkungen auf das umgebende Wirtsgewebe maßgeblich verbessert werden. Weiterhin müssen innovative Ansätze in der Materialentwicklung (z.B. durch chemische Funktionalisierung) verfolgt werden, um eine Biofilmbildung zu vermindern, ohne jedoch die Anlagerung humaner Gewebe negativ zu beeinflussen.

Für ein verbessertes Verständnis des Aufbaus und der Funktion nativer Biofilme ist eine dreidimensionale Darstellung durch moderne mikroskopische Verfahren wie der konfokalen Laser Scanning Mikroskopie (CLSM) in Kombination mit spezifischen Färbetechniken unerlässlich. Darüber hinaus können mittels molekularbiologischer Techniken die komplexen Zusammensetzungen und Vorgänge in Biofilmen, ebenso wie die Auswirkungen auf das umgebene Gewebe, grundlegend dokumentiert werden. So lassen sich mittels Polymerase-Kettenreaktion (PCR) Genexpressionsprofile erstellen und Bakteriengemeinschaften unspezifisch durch den Einsatz der Einzelstrang-Konformations-Polymorphismus-Analyse (SSCP) auf die Keimspektren hin untersuchen.

Um die komplexen Wechselwirkungen von Implantatoberflächen, Biofilmen und humanen Geweben bereits in vitro mit einer hohen klinischen Relevanz beurteilen zu können, werden Gingivafibroblasten in reversibel immortalisierte Zelllinien transformiert. Die so entstandenen Zellen kombinieren die Vorteile einer schnellen, unbegrenzten Vermehrung von Patienten-spezifischem Material mit einem Gewebe-typischen Expressionsprofil der Zellen während der Untersuchungen.

Zur dauerhaft wirkungsvollen Vermeidung von bakterieller Besiedlung bzw. Biofilmentstehung auf unterschiedlichen Materialen wird an innovativen Oberflächenfunktionalisierungen gearbeitet. Dabei besteht die besondere Herausforderung darin, Biofilme bzw. einzelne Bakterienspezies selektiv zu bekämpfen, ohne jedoch die Biokompatibilität der Implantatmaterialien zu beeinträchtigen. Für die Entwicklung selektiv antibakterieller Implantatoberflächen werden Materialien z.B. mittels Co-Polymer-Beschichtung chemisch funktionalisiert, so dass bakterielle Biofilme in ihrer Struktur und Zusammensetzung verändert und pathologische Prozesse gezielt unterbunden werden. Bei der Prüfung solcher Be-

schichtungen zeigten sich in vitro zum Teil erhebliche antibakterielle Wirkungen bei diversen Bakterienspezies mit hoher medizinischer Relevanz. Zusätzlich vorgenommene Analysen zur Gewebeverträglichkeit dieser wirksamen Modifikationen demonstrierten zeitgleich eine moderate Reduktion der zellulären Anlagerung, eine negative Auswirkung auf Vitalität und Proliferation der Zellen konnte allerdings nicht festgestellt werden. Demzufolge existieren vielversprechende Beschichtungsstrategien, die kontinuierlich weiter optimiert und in diversen Modellsystemen in vivo auf die Möglichkeiten einer späteren klinischen Anwendung untersucht werden.

Pellicle formation on biomaterials

One of the greatest challenges in life sciences and biomaterials research is adhesion of biomolecules and bacteria to solid surfaces in aqueous solutions. An example concerning everybody is biofilm formation in the oral cavity on dental materials and dental hard substances, respectively. The main characteristics typical for any bioadhesion can be observed excellently in the oral cavity. Initially, a proteinaceous layer termed pellicle is formed. It mediates the interactions between solid substrata, oral fluids and microorganisms. Numerous different materials with differing physico-chemical properties and possible impact on the acquired pellicle are present in the oral cavity such as enamel, dentine, restorative materials or dental implants. Despite the fact that in vitro studies demonstrate considerable differences of experimental pellicles formed on these materials, the in vivo pellicles seem to be relatively similar and level off the different properties of the underlying substrates. This was shown for enzyme activities as well as for the ultrastructure or for the protein composition, respectively. During the deposition of the pellicle layers, the specificity of the adsorption process onto substrata with different physical properties is assumed to be lost progressively. Salivary protein adsorption tends to level out the original differences in substratum surface free energy and even the surface relief to a certain extent. However, bacterial adhesion and biofilm formation were often shown to follow the pattern expected on the basis of critical surface tension and of the original surface free energy of a material. Long-range forces and detachment of biofilm layers may account for this phenomenon despite the masking effect of the pellicle. Further on, there may be conformational differences of the adsorbed proteins on different materials. In addition, the pellicles may be of different tenacity, as indicated by measurement of the adhesion forces. The tenacity of the adsorbed proteins is a result of surface properties such as wettability, electric charge, surface free energy, etc.. Pellicles of different tenacity detach or peel off in a different manner or yield a different turnover, respectively. The bacterial biofilm and the outer layer of the pellicle detach or shed of from ceramic surfaces, leaving only the electron dense basal layer. This phenomenon was observed with polished or glazed ceramic surfaces and especially on new low-energy nanocomposite surfaces. Thus, physico-chemical surface properties are only in part counterbalanced by pellicle formation.

All in all, extensive knowledge and exploration of the in vivo pellicle is the fundament for biofilm management strategies in the oral cavity. Thereby, the oral cavity offers the unique opportunity to carry out in situ studies in noninvasive approaches. Valuable information of general scientific interest on bioadhesion processes in vivo can be gained from dental research using the oral cavity as a model. The oral cavity is an easy accessible in vivo model for understanding bioadhesion and for investigation of protein-surface interactions noninvasively. In this context, it has to be pointed out that in situ and in vitro studies yield differing results, indicating the limitations of in vitro approaches. For evaluation of biofilm formation on dental materials, in situ or in vivo studies are preferable.

Prof. Dr. med. dent. Matthias Hannig

In vitro und in vivo Testmodelle zur Untersuchung der biologischen Eigenschaften von Magnesium

Autoren: Badar M., Reifenrath J.[1], Rittershaus D.[1], Seitz, J.-M.[2], Bormann D.[2], Bach F-W.[2], Stieve M.[3], Lenarz T.[3], Hauser H., Meyer-Lindenberg A.[1], Mueller PP.
Helmholtz Centre for Infection Research, Braunschweig, Germany.
email: Peter-Paul.Mueller@helmholtz-hzi.de

Einrichtungen: [1] Institut für Werkstoffkunde, Leibniz Universität Hannover, [2] Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, [3] Hals-Nasen-Ohren-Klinik (HNO), Medizinische Hochschule Hannover

Abstract

Zur Entwicklung von Implantaten die nur temporäre Funktionen haben, wie z.B. als Stützen oder Schrauben während der Knochenheilung oder als vaskuläre Gefässstützen müssen geeignete Materialien vielfältige Anforderungen erfüllen. Magnesium hat vielversprechende Eigenschaften als degradables Implantatmaterial für solche Anwendungen. Die mechanische Stabilität ist nichtmetallischen biodegradablen Materialien überlegen und die Abbauprodukte sind biokompatibel. Weiter erforscht werden gegenwärtig die Tendenz von Magnesiumlegierungen Knochenwachstum zu induzieren, sowie die für viele der möglichen Anwendungen noch zu schnelle Abbaugeschwindigkeit zu kontrollieren, die zur Bildung von Gasblasen führen kann. Wir haben neue Zellkulturtestsysteme sowie Mausmodelle zur Untersuchung der biologischen Eigenschaften entwickelt. Interessanterweise zeigten Magnesiumlegierungen in diesen Untersuchungen eine sehr deutliche Unterdrückung von mikrobiellen Biofilmen, während Magnesiumimplantate im Mausmodell eine moderate, für klinische Anwendungen in Fragen kommende Degradationsrate aufwiesen, mit dem Vorteil, dass keine Gasansammlung im Gewebe nachweisbar war. Insgesamt zeigten die Resultate, dass Magnesiumimplantate mit diesen Testmodellen bewertet und auch auf neue biologische Eigenschaften untersucht werden können.

Magnesium Corrosion under near Physiological Conditions

R. Willumeit[1], F. Feyerabend[1], J. Fischer[1], A. Schreyer[1], H. Drücker[2], B. Mihailova[3], N. Hort[1], K.U. Kainer[1]

[1]Helmholtzzentrum Geesthacht, Max-Planck-Str. 1, 21502 Geesthacht, Germany
[2]Leibniz Universität Hannover, Callinstr. 9, Germany
[3]Universität Hamburg, Mineralogisch-Petrographisches Institut, Grindelallee 48, 20146 Hamburg, Germany

Introduction

Biodegradable metals like iron or magnesium are promising candidates for implants. They are just temporarily needed to mechanically support the healing process of the injured or pathological tissue. In this context, Mg alloys for biomedical applications have gained new interest during the last decade. First applications as degradable stents have been evaluated and are already clinically used. In contrast to corrosion resistant metals the designated complete degradation or corrosion of magnesium alloys in a host specific manner is the major challenge. In addition the *in vivo* condition is a dynamic and very complex environment which is difficult to reproduce *in vitro*. This fact is of utmost importance since *in vitro* and *in vivo* observations produce in many cases contradicting results.
The aim of this study was to determine the influence of biological molecules such as amino acids or proteins on the *in vitro* corrosion of several magnesium based materials.

Material and Methods

Pure magnesium (99.99%), Mg4Y2Nd0.5Gd0.5Dy (WE43-X) and a rare earth rich Mg10Gd1Nd (E11) alloy were produced by permanent mould casting. The alloying elements have been added as pure elements at a melt temperature of 740° C. The melt then was stirred at 200 rpm for 20 min and was cast into preheated mild steel moulds (500° C) to produce cast components with a geometry of 260mm*125mm*45mm. All melting and casting operations had been made under protective gas Ar-0.3% SF_6. Metallography has been performed as described by [1]. Samples of 5 mm diameter were made by electrical discharge machining.
Due to the low weight of the samples (~0.05 g) the osmolality measurements were performed in 1 mL of the respective solution (amount of metal 4x lower than required by normative procedures). As media Hank's balanced salt solution (HBSS) and Dulbecco's modified eagle medium Glutamax-I (DMEM), both containing 10% FBS were used. pH changes were monitored online using a 24-channel SDR SensorDish Reader in 24-well plates with integrated pH-electrodes (PreSens GmbH). The osmolality of the solutions was measured using a Gonotec 030-D cryoscopic osmometer and by ICP-OES. Additionally the influence of oxygen content during corrosion was analysed.
Element analysis by atom probe experiments were performed on water free polished surfaces for samples incubated in HBSS and DMEM (with and without FBS). Hemocompatibility tests were performed with fresh human whole blood in a modified Chandler-loop model and activation of platelets, coagulation and inflammation were determined.

Results

Depending on the material HBSS showed a higher corrosion potential than DMEM. This was even decreased when protein molecules were present. Without proteins the pH in the corrosion media was raised above 9 and the mean of the calculated osmolarity was 51 mM for pure Mg, 52 mM for WE43 and 63 mM for E11. With proteins both parameters were decreased.
The element release during corrosion was not uniform. Determined by ICP-OES an initial release of magnesium was prevalent, the release of other alloying elements was delayed. This feature is modulated under the influence of proteins.
The element distribution at the surface of the specimen is significantly altered under the influence of proteins and the decrease of corrosion by proteins was clearly visible.
After 90 min contact with human blood in a dynamic flow model, the Mg^+ concentration in serum raised up to 10-fold elevated values compared to initials. Hemocompatibility assays showed a moderate coagulation and platelet activation, however, elevated concentrations of PMN-elastase and complement factors were detected, reflecting an off-triggering of proinflammatory processes.

Discussion

The magnesium corrosion speed is influenced by the composition of the corrosion medium and explicitly by proteins. The corrosion rate can be altered significantly depending on the treatment of the specimen. The ultimate goal is the establishment of a reproducible *in vitro* testing system which can be correlated to *in vivo* results.

Correspondence

Prof. Dr. Regine Willumeit
Helmholtzzentrum Geesthacht
Max-Planck-Str. 1
D-21502 Geesthacht

[1] Kree et al.: Practical Metallography 41 (2004) 233 – 246

Prof. Dr. rer. nat. Regine Willumeit

In vivo-Untersuchungen von Implantaten aus verschiedenen Magnesiumlegierungen für den Einsatz im Knochen

Autoren: D. Rittershaus[1], J. Reifenrath[1], A. Meyer-Lindenberg[1]

Einrichtung:
[1] Klinik für Kleintiere - Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 9, 30559 Hannover

Abstract

Magnesiumlegierungen stehen im Fokus der Forschung für die biomedizinische Anwendung als resorbierbare Implantate. Im Gegensatz zu konventionellen resorbierbaren Implantaten haben Implantate aus bestimmten Magnesium-legierungen eine ausreichende Stabilität für die Anwendung im belasteten Knochen. Magnesiumimplantate lösen im Gegensatz zu herkömmlichen Dauerimplantaten kein Stress-Shielding aus und machen eine Entfernung von Implantaten überflüssig. Mithilfe von in vitro-Untersuchungen verschiedener Legierungszusammensetzungen auf Magnesiumbasis zur Bestimmung von Degradationsverhalten, Stabilität und Zellbiokompatibilität werden geeignete Legierungen für den Einsatz im Tiermodell bestimmt. Die in vivo-Testung erfolgt zunächst im Kleintiermodell Kaninchen unter Verwendung einfacher Geometrien an orthotoper Lokalisation (Tibia) ohne Belastung. Als in vivo-Untersuchungsmethoden haben, neben der klinischen und röntgenologischen Untersuchung, insbesondere die in vivo-Microcomputertomo-graphie (MicroCT) und die intravitale Fluoreszenz-markierung große Bedeutung.

Anhand der in vivo-MicroCT lassen sich das Degradationsverhalten der Implantate und Knochenumbauvorgänge gleichzeitig und während der Versuchsdauer sowohl visuell als auch anhand von Berechnungen struktureller Parameter darstellen. Damit wird die genaue Darstellung eines Degradations- und Knocheninteraktionsverlaufs und eine Vorabeinschätzung der Implantateignung ermöglicht.

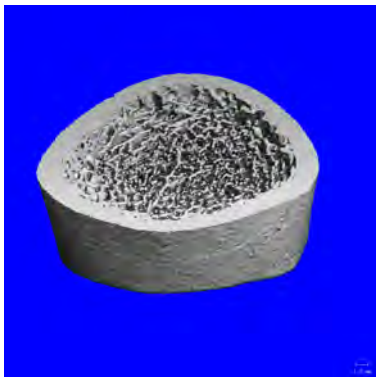
Die intravitale Fluoreszenzmarkierung und die fluoreszenzmikroskopische Auswertung von so erzeugten Fluoreszenzbanden an Trenndünnschliffen des Knochen-Implantat-Verbundes erlauben eine genaue Visualisierung und zeitliche Zuordnung von detaillierten Knochenan- und -umbauvorgängen. Weiterhin ist mithilfe dieser Methode die Berechnung von Knochenappositionsraten möglich.

Die Anwendung dieser optimierten in vivo-Untersuchungsmethoden bietet die Möglichkeit einer individuellen Verlaufserfassung und macht damit wird die Durchführung von wiederholten Studien über viele verschiedene Zeiträume überflüssig. Dieses Vorgehen trägt somit nachhaltig dazu bei, Versuchstierzahlen zu senken.

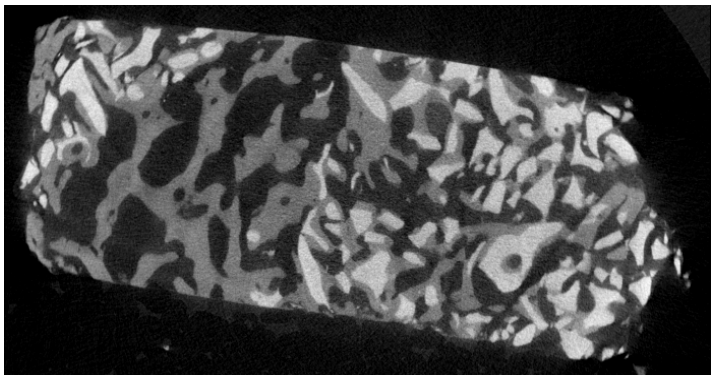
In vivo und ex vivo MicroCT Untersuchungen und Auswertungen von Knochen, Knochenersatzstoffen und Implantaten

Andres Laib, Stefan Hämmerle, Bruno Koller, Scanco Medical AG, 8306 Brüttisellen, Schweiz

Die Röntgen-Computertomographie bietet sich ideal für die dreidimensionale Untersuchung der Knochenstruktur von Menschen oder von Kleintieren an. Mit dem hochauflösenden XtremeCT von Scanco Medical wird der menschliche Unterarm oder Unterschenkel gemessen, vor allem für Osteoporose-untersuchungen. In 2.7 Minuten Messzeit werden 110 CT-Schichten aufgenommen. Die Pixel-Auflösung beträgt 82 µm und ebenso ist die Schichtdicke nur 82 µm. Die hohe räumliche Auflösung erlaubt die Extraktion und numerische Auswertung des Cortex und der trabekulären Struktur an diesen Messorten. Die Messung kann alle 3 Monate wiederholt werden, um z.B. den Verlauf einer Therapie zu überwachen. Dabei werden Parameter wie Tb.N (trabecular number), Tb.Th (trabecular thickness) und Tb.Sp (trabecular separation) sowie die Knochendichtewerte in mg HA/ccm ausgewertet.

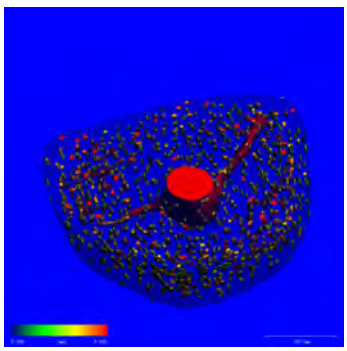


Distale Tibia

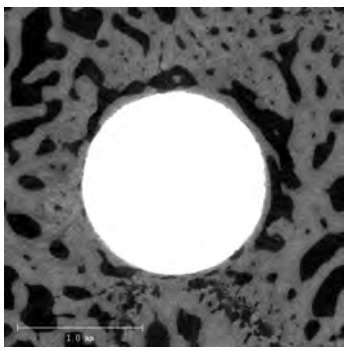


Knochenersatz (hell) und natürlicher Knochen

Mit dem XtremeCT können auch Tiere wie z.B. Kaninchen oder kleinere Hunde gemessen werden. Mit den wiederholten Messungen des gleichen Messortes kann man den Umbau eines zuvor implantierten Knochenersatzstoffes genau untersuchen. In einem CT Bild werden Gebiete mit unterschiedlicher Mineralisation (unterschiedlicher Kalzium- oder Hydroxyapatit-Dichte) unterschiedlich hell dargestellt. Knochenersatzstoffe erscheinen dabei häufig heller als der ‚natürliche' Knochen. So kann man sie mit einem Schwellwert gut segmentieren und deren Volumen bestimmen. Mit fortlaufendem Umbau des Ersatzstoffes nimmt dessen Dichte langsam ab, was zu einer Einschränkung der Segmentierbarkeit führen kann. Durch die Betrachtung des gesamten Dichte-Histogrammes lassen sich dann solche Umbauprozesse gut beobachten.
Eine Auflösung bis zu 10 µm ist mit einem spezialisierten Ratten und Mäuse 3D-CT (vivaCT) möglich. Diese Auflösung erlaubt dann die direkte Verfolgung von Knochenumbauprozessen, z.B. unter Medikation. Mit ex vivo Geräten, die eine Auflösung besser als 1 µm erlauben, kann man auch einzelne Lacunae des kortikalen Knochens auswerten. Ebenso eröffnen sich in der Titan-Implantat-Analyse neue Möglichkeiten, z.B. die Grenzfläche vom Implantat zum Knochen in voller 3D Ansicht anzuschauen und numerisch auszuwerten.



Mäuse-Kortex mit Lacunae



Ti-Schraube in Knochen

Kardiovaskuläres Tissue Engineering auf der Basis einer biologischen Matrix

Autor:
PD Dr. med. Stefan Jockenhövel[1]

Einrichtung:
[1] Institut für Angewandte Medizintechnik, Abt. Tissue Engineering & Biomaterialien - Helmholtz Institut für Biomedizinische Technik der RWTH Aachen

Abstract

Implantate sind im Bereich der Herzchirurgie und Kardiologie weit verbreitet. Sie reichen von konventionellen oder interventionellen Herzklappen- und Gefäß-prothesen über Stents bis hin zu hoch komplexen Herz-Unterstützungssystemen und implantierbaren Schrittmachern, bzw. Defibrillatoren. Die aktuellen Prothesen sind jedoch vor allem aufgrund ihrer Materialeigenschaften in ihrer Anwendung beschränkt. Das kardiovaskuläre Tissue Engineering hat in den letzten beiden Jahr-zehnten erheblich Fortschritte in der Entwicklung vitaler Prothesen gemacht. Ausgehend von verschiedenen Trägerstrukturen, den sogenannten Scaffolds, haben einige dieser hoch-komplexen Implantate inzwischen den Weg in die Klinik gefunden.

Der Scaffold spielt eine zentrale Rolle bei der Synthese neuer Gewebe. Er ist für die Formgebung, Zell-zu-Zell-Interaktion und somit für die Gewebeneogenese von wesentlicher Bedeutung. Fibrin stellt hierbei einen besonderen Scaffold dar, der eine Vielzahl von „idealen Eigenschaften einer Trägerstruktur besitzt. Zunächst lässt sich Fibrin aus dem Blut der Patienten autolog isolieren. Die kontrollierte Polymerisation, vergleichbar einem 2-Komponenten-Kleber, erlaubt die Herstellung auch komplexer Strukturen mit Hilfe einer eigens entwickelten Spritzgusstechnik. Hierbei werden die Zellen homogen über die Trägerstruktur verteilt, so dass zeitraubende Einsprossungsprozesse entfallen. Neben der Nutzung körpereigene Wachstums-faktoren während der Fibrin-Gel-Isolation können spezifische Wachstumsfaktoren über eine Heparin-Bindung an das Fibrin-Konstrukt angekoppelt werden und somit das Gewebewachstum lokal beeinflussen. Im Gegensatz zu synthetischen Polymer-strukturen kann der Abbau der Fibrin-Gel-Matrix über die Zugabe von Proteasen-inhibitoren (Tranexamsäure, Aprotinin etc.) noch während der Kultivierung an das individuelle Gewebewachstum angepasst werden.

Die Vorteile des fibrin-basierten Tissue engineerings haben in den letzten Jahren den Weg zu neuen Implantaten geebnet, die ohne körperfremde Materialien, wie im Fall der vollständig autologen Herzklappe und der ex vivo Expansion von Perikard gezeigt werden konnte, bzw. die nur mit einem minimalen Einsatz von synthetischen Biomaterialien auskommen, wie im Falle des der kleinlumigen Gefäßprothese, Vascular Composite Grafts. Darüber hinaus hat sich inzwischen in vielen Bereichen Fibrin als „Cell Carrier“ bewährt und ermöglicht die Biologisierung konventioneller Implantate, wie beispielsweise von unterschiedlichen Stentstrukturen.

Die Entwicklung Fibrin-basierter Implantate von der Isolation der autologen Fibrin-Gel-Matrix, über die Herstellung im Spritzgussverfahren und die anschließende Kultivierung in spezifischen Bioreaktorsystemen bis hin zur Evaluation dieser biologischen Implantate im Tiermodell wird Gegenstand des Vortrags sein.

Femtosekundenlaserbasierte Mikrostrukturierung der Cochlea-Implantat-Elektroden zur Reduktion des Bindegewebewachstums

Autoren: E. Fadeeva[1] , G. Paasche[2], R. Oberbandscheid[2], U. Reich[2], G. Dumm, J. Koch[1], B. Volckaerts[3], Th. Lenarz[2], B. Chichkov[1], T. Stöver[2]

Einrichtungen:
[1] Abteilung Nanotechnologie - Laser Zentrum Hannover e.V., Hollerithallee 8, 30419 Hannover
[2] HNO Klinik HNO-Klinik - Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str 1, 30625 Hannover
[3] Cochlear Ltd., 14 Mars Road, Lane Cove NSW 2066, Austria

Abstract

Der Impedanzanstieg, der in den ersten Wochen nach Implantation des Cochlea Implantates erfolgt und Implantatfunktion negativ beeinflusst, wird mit dem Wachstum von Bindegewebe um den Elektrodenträger erklärt. Die in vitro Untersuchungen haben gezeigt, dass lineare Oberflächenstrukturen um die 5 µm Breite das Wachstum der Bindegewebezellen – Fibroblasten – reduzieren. Bei dem vorgestellten Forschungsprojekt lag der Fokus auf dem Transfer der Oberflächenmikrostrukturierungstechnologie in der Fertigung der Cochlea-Implantat-Elektroden. Die Ergebnisse von in vivo Untersuchungen von den mikrostrukturierten Cochlea-Implantat-Elektroden werden präsentiert.

Stent Fabrication – Produktion und Entwicklung von Stents innerhalb der BIOTRONIK-Gruppe

Autor: C. Momma[1]

Einrichtung:
[1] CORTRONIK GmbH - Friedrich-Barnewitz-Str. 4a, 18119 Rostock-Warnemünde

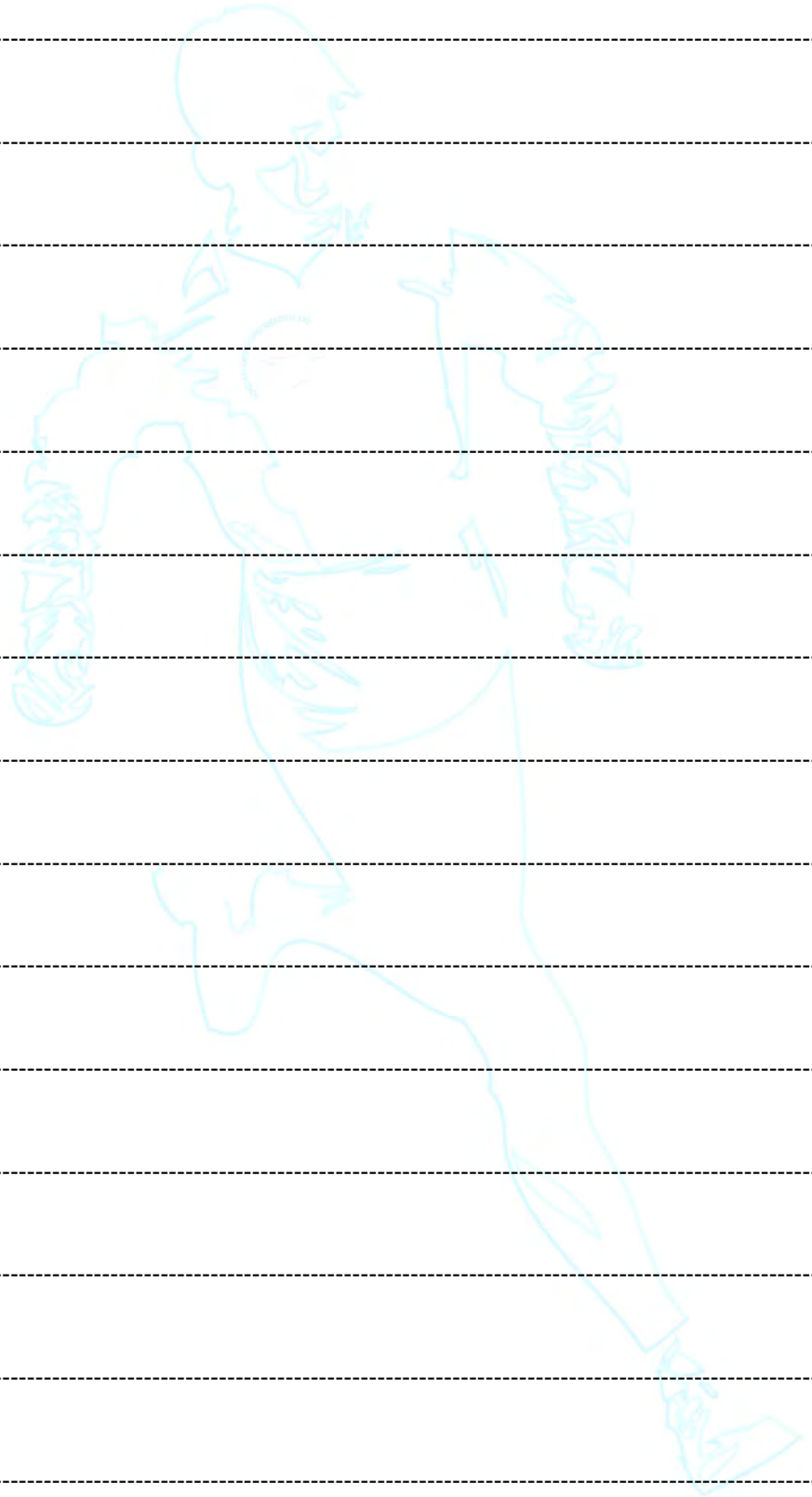
Abstract

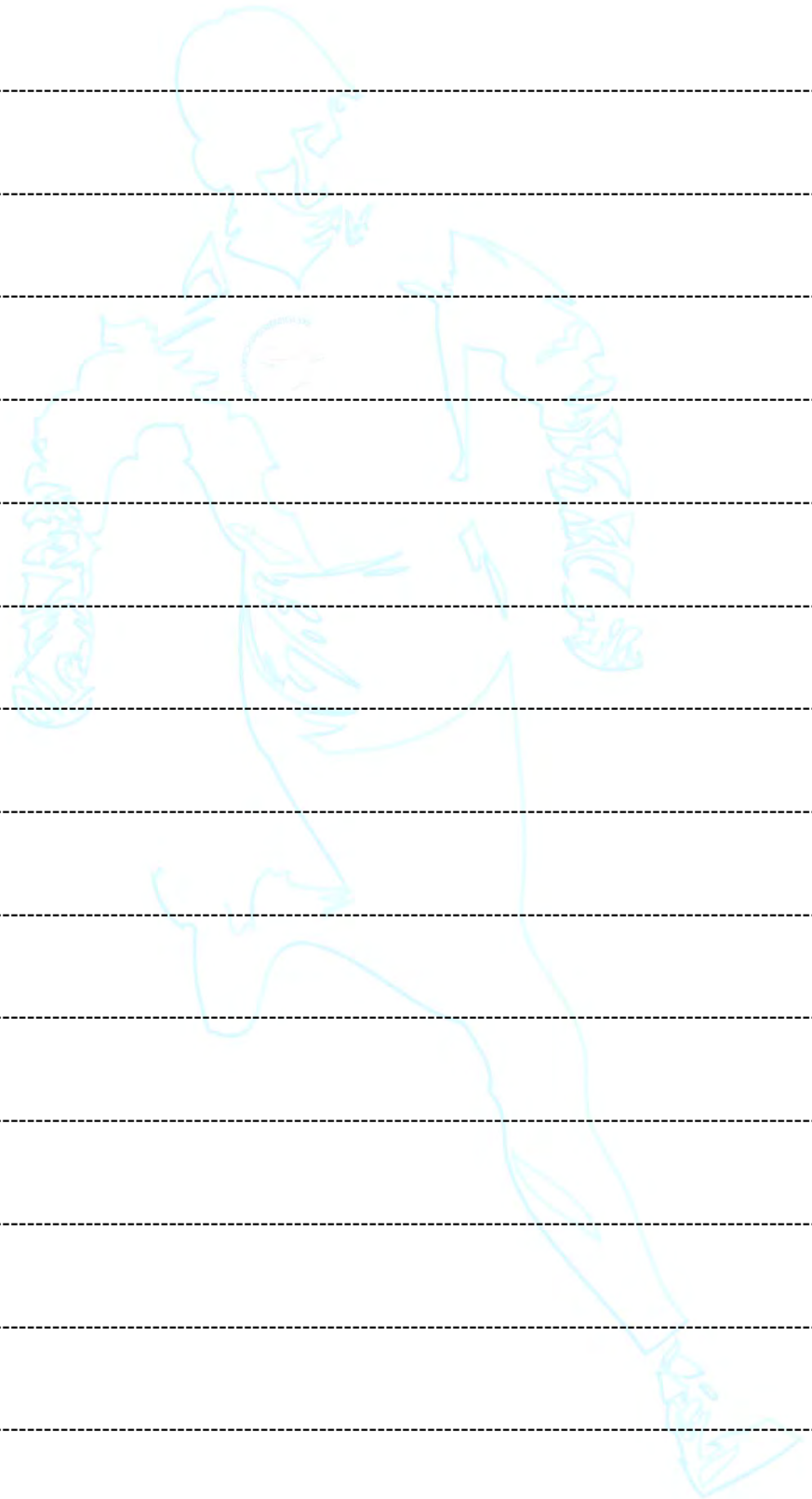
Die CORTRONIK GmbH ist Teil der BIOTRONIK-Gruppe und verantwortlich für die Entwicklung und Produktion von koronaren und peripheren Stents.

Seit der Gründung im Jahre 1998 ist das Unternehmen auf fast 170 Mitarbeiter angewachsen. Diese erfolgreiche Entwicklung resultiert nicht zuletzt aus der engen Kooperation mit der Universität Rostock und dem Institut für ImplantatTechnologie und Biomaterialien e. V.

Es wird ein Überblick über die wesentlichen Geschäftsprozesse – Stent-Produktion und Entwicklung – gegeben. Highlights aktueller Forschungs- und Entwicklungsprojekte für zukünftige Stent-Generationen werden diskutiert.

Für Notizen:





Bilder Kolloquium 2010

BETEILIGTE INSTITUTE
TEILPROJEKTLEITER + BET. WISSENSCHAFTLER

Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde
Prof. Prof. h.c. Dr. med. Th. Lenarz, Prof. Dr. med. T. Stöver,
Prof. Dr. rer. nat. G. Reuter, PD Dr. med. B. Schwab, PD Dr. med. M. Lenarz,
Dr. med. M. Stieve, Dr. rer. nat. Gerrit Paasche
Orthopädische Klinik im Annastift
Prof. Dr. med. H. Windhagen, PD Dr.-Ing. C. Hurschler, Prof. Dr. med.
C. Stukenborg-Colsman, Dr. med. F. Thorey, Dr. med. S. Ostermeier
Leibniz Forschungslaboratorien für Biotechnologie und künstliche Organe (LEBAO)
Prof. Dr. med. A. Haverich, Dr. med. T. Schilling, Dr. med. S. Cebotari,
Dr. med. I. Tudorache, A. Hilfiker, Ph.D.
Institut für Zellbiologie und Elektronenmikroskopie
Dr. rer. nat. G. Brandes
Abteilung Zahnärztliche Prothetik
Prof. Dr. med. dent. M. Stiesch, Dr.-Ing. L. Borchers
Unfallchirurgische Klinik
PD Dr. med. T. Gösling, Prof. Dr. med. T. Hüfner, Prof. Dr. med. C. Krettek,
Dr. med. C. Müller
Leibniz Universität Hannover
Institut für Werkstoffkunde
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. F.-W. Bach, Dr.-Ing. D. Bormann, Dr.-Ing. K. Möhwald,
Dr. rer. nat. M. Jendras
Institut für Anorganische Chemie
Prof. Dr. rer. nat. P. Behrens
Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
Prof. Dr.-Ing. B. Denkena
Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
Prof. Dr.-Ing. B.A. Behrens
Institut für Kontinuumsmechanik
Prof. Dr.-Ing. P. Wriggers, Prof. Dr.-Ing. em. D. Besdo, Dr.-Ing. S. Besdo
Zentrum für Biomedizintechnik
Prof. Dr.-Ing. B. Glasmacher, M.Sc., Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. mult. Dr. med. h.c.
H. Haferkamp, Dipl.-Ing, G. Hohenhoff, M.Sc.
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik für kleine Haustiere
Prof. Dr. med. vet. I. Nolte, Prof. Dr. med. vet. A. Meyer-Lindenberg,
Dr. med. vet. N. von der Höh
Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie
Prof. Dr. med. vet. M. Kietzmann, Prof. Dr. med. vet. W. Bäumer
Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung
Bereich Molekulare Biotechnologie
Dr. rer.nat. H. Hauser
Abteilung Regulation und Differenzierung
Prof. Dr. phil. nat. P. Müller
Arbeitsgruppe Chemische Mikrobiologie
Dr. rer. nat. H.-G. Abraham
Abteilung Genregulation und Differenzierung
PD Dr. rer. nat. G. Gross, PD Dr. rer. nat. A. Hoffmann
Technische Universität Braunschweig
Institut für Technische Chemie der TU Braunschweig
Prof. Dr. rer. nat. H. Menzel
Laser Zentrum Hannover e.V.
Prof. Dr. rer. nat. B. Chichkov, Dr.-Ing. D. Herzog

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Sprecher:
Prof. Prof. h.c. Dr. med. Thomas Lenarz
Direktor der HNO-Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover

Sekretariat:
Regina Müller
HNO-Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover
Tel.: 0511 / 532-3026 , Fax: 0511 / 532-5558
mueller.regina@mh-hannover.de
www.mhh-hno.de/sfb599

Geschäftsführung:
Dipl.-Ing. Gerrit Hohenhoff, M.Sc.
Zentrum für Biomedizintechnik
Callinstr. 36, 30167 Hannover
Tel.: 0511 / 762 -3821, Fax: 0511 / 762 -3031
hohenhoff@zbm.uni-hannover.de
www.zbm.uni-hannover.de

PARTNER IM SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Anmeldungen zum Kolloquium bitte mit dem beigefügtem Formular oder formlos unter Fax +49 511 532 5558 oder per Mail an mueller.regina@mh-hannover.de

Bitte beachten: Die Teilnahme am Abendprogramm ist nur mit vorheriger Anmeldung kostenfrei!

KOLLOQUIUM

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen

12./13. Juni 2009
Medizinische Hochschule Hannover

Gebäude J6

TAGUNGSPROGRAMM

Freitag, 12. Juni 2009

14.00 Uhr **Begrüßung** Prof. Prof. h.c. Dr. Thomas Lenarz, Hannover

14.15 Uhr Prof. Dr. Fridtjof Nüsslin, München
Forschungsförderung Medizintechnik in Deutschland

14.45 Uhr Prof. Frank F. Bier, Potsdam
Funktionalisierung von Oberflächen

15.15 Uhr Prof. Dr. med. Henning Windhagen, Hannover
Materialoberflächen in der Endoprothetik: Wunsch und Wirklichkeit

15.35 Uhr Prof. Dipl.-Ing. Dr. rer. nat. Günter Rau, Aachen
Collagen-Matrices: Entwicklung, Herstellung und maßgeschneiderte Eigenschaften hinsichtlich medizinischer Anwendungen

16.05 Uhr Prof. Dr. med. Axel Haverich, Hannover
Biologische Matrices für biometrisch rekonstruierte kardiovaskuläre Strukturen

16.45 Uhr Prof. Dr. med. vet. Brigitte von Rechenberg, Zürich
Funktionalisierung von Dentalimplantaten mit biomimetischen Substanzen - Tiermodell zur Prüfung von Osseointegration von Metallimplantaten beim Schaf

17.15 Uhr Prof. Dr. med. dent. Meike Stiesch, Hannover
Chemische und physikalische Modifikation von Implantatoberflächen zur Reduktion der oralen Biofilmbildung

19.00 Uhr **Beginn des Abendprogramms**
Besuch der Ausstellung *Marc, Macke und Delaunay. Die Schönheit einer zerbrechenden Welt (1910 – 1914)* im Sprengel Museum
Anschließend gemeinsames Abendessen im Restaurant „bell' Arte"

Samstag, 13. Juni 2009

09.00 Uhr Prof. Dr. rer. nat. Katrin Sternberg, Rostock
Degradierbare Wirkstofffreisetzungssysteme zur lokalen Steuerung implantatinduzierter zellulärer Prozesse

09.30 Uhr Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena, Hannover
Einstellung der Randzoneneigenschaften resorbierbarer Magnesiumimplantate durch mechanische Bearbeitung

09.50 Uhr Prof. Dr. Matthias Epple, Duisburg-Essen
Biologisierung von Oberflächen durch Beschichtung mit Calciumphosphat-Nanopartikeln

10.20 Uhr Prof. Dr. Henning Menzel, Braunschweig
Funktionalisierung von Implantaten durch ultradünne Polymerschichten

11.10 Uhr Prof. Dr.-Ing. Heinz Wörn, Karlsruhe
Erfahrungen und Trends in der Robotikgestützten Kopfchirurgie

11.30 Uhr Prof. Prof. h.c. Dr. Thomas Lenarz, Hannover
Computer- und roboterassistierte minimalinvasive funktionserhaltende Implantationen

11.50 Uhr Prof. Dr.-Ing. Stefanie Reese, Braunschweig
Finite-Elemente-Simulation beschichteter Stents

12.20 Uhr Prof. Dr.-Ing. Bernd Arno Behrens, Hannover
Numerische Untersuchungen zur Berechnung des beanspruchungsadaptiven Knochenumbaus im periprothetischen Femur

13.30 Uhr Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Thomas Schmitz-Rode, Aachen
Unterstützungssysteme für Herz und Lunge: Simulation, Design und Validierung

14.00 Uhr Prof. Dr.-Ing. Birgit Glasmacher, Hannover
Kryokonservierung von Gewebe – der fehlende Link zur Regenerativen Medizin

14.20 Uhr Dr.-Ing. Albrecht Eiber, Stuttgart
Zur mechanischen Betrachtung von Mittelohrprothesen

14.50 Uhr Prof. Dr. Peter Behrens, Hannover
Funktionalisierung von Mittelohrprothesen

15.10 Uhr Prof. Dr.-Ing. Dr. med. Steffen Leonhardt, Aachen
Personal Healthcare - medizintechnische Antworten auf demographische Herausforderungen

15.40 Uhr Prof. Dr. med. Christian Krettek, Hannover
Roboter in der Unfallchirurgie

TEILPROJEKTE DES SFB 599

Projektbereich R: Resorbierbare Implantate

TP R1 Magnesiumresorption
„Entwicklung von biokompatiblen Magnesiumlegierungen und Untersuchung von deren Degradationsverhalten"
Bach, Lenarz, Kietzmann

TP R2 Magnesiumschwämme
„Magnesiumschwämme als bioresorbierbare Implantate"
Bormann, Hauser, Wriggers, Meyer-Lindenberg, Windhagen

TP R4 Mechanische Bearbeitung
„Funktionsangepasste Bearbeitung medizinischer Implantate"
Denkena, Thorey, Meyer-Lindenberg

TP R6 Degradable Knochenimplantate
„Degradable Osteosynthese: Optimierung der Knochenregeneration durch stabilitätsgesteuerte Implantatresorbtion unter Verwendung resorbierbarer Leichtmetalle"
Meyer-Lindenberg, Windhagen, S. Besdo

TP R7 Magnesiumgeflechte
„Stabilisierende Magnesiumgeflechte zur Unterstützung von kardiovaskulärem Gewebeersatz im Hochdrucksystem"
Haverich, Bach

Projektbereich D: Dauerimplantate

TP D1 Funktionalisierte Mittelohrprothesen
„Funktionalisierte keramische Beschichtungen für Mittelohrprothesen"
P. Behrens, Müller, Lenarz, S. Besdo

TP D2 Nerven-Elektroden-Interaktion
„Entwicklung eines Elektrodenarrays für optimierte Nerven-Elektroden-Interaktion"
Lenarz, Chichkov, Gross, Menzel

TP D4 Keramikimplantate
„Automatisierte Freiformflächenbearbeitung und Prüfung verschleißarmer Keramikimplantate"
Denkena, Hurschler

TP D6 Totalendoprothesendesign
„Numerische Simulation zum belastungsgerechten Design von Totalendoprothesen und Implantaten"
B.-A. Behrens, Stukenborg-Colsman, Nolte

TP D7 Implantatoberflächen
„Funktionelle Kopplung von Wachstumsfaktoren und antiinflammatorischen Proteinen an die Oberfläche von Implantaten"
Windhagen, Menzel, Gross, Möhwald

TP D8 Dentale Implantat-Abutments
„Materialoptimierung und Funktionalisierung dentaler Implantat-Abutments"
Stiesch, Menzel, Hauser, Bach

TP D9 Biomimetische Keramiken
„Herstellung, Bearbeitung und mechanische Prüfung von biomimetischen Keramiken"
Menzel, P. Behrens, Denkena, Ostermeier

TP D10 Implantate mit variabler Steifigkeit
„Beeinflussung der Knochenheilung durch Implantate mit variabler Steifigkeit auf Basis von Formgedächtnislegierungen"
Gösling, Herzog, Hurschler

Transferprojekt

TP T1 Mikrostrukturierte Cochlea-Implantat-Elektroden
„Entwicklung und Herstellung mikrostrukturierter Elektrodenoberflächen zur Reduktion des Bindegewebswachstums auf Cochlea-Implantaten"
Stöver, Chichkov

Funktionalisierung von Dentalimplantaten mit biomimetischen Substanzen – Tiermodell zur Prüfung von Osseointegration von (Metall-)implanten beim Schaf

Brigitte von Rechenberg, Prof. Dr.med.vet., Dipl. ECVS,
Musculoskeletal Research Unit (MSRU), Pferdeklinik, Vetsuisse Fakultät ZH, Universität Zürich

Abstract

Die Problematik bei der Testung von Dentalimplantaten auf ihre Biokompatibilität und Funktionalität fängt bereits beim geeigneten Tiermodell an. Kleine Nager eignen sich nicht wegen ihrer Grösse. Hunde und Schweine werden zwar häufig für solche Tierversuche gebraucht, eignen sich aber nicht wirklich dazu; zum einen wegen ihres schnelleren Knochenmetabolismus und damit Wachstumsrate, zu anderen weil Infektionen öfters Komplikationen hervorrufen und/oder weil ihr Zahnwurzeltyp nicht wirklich demjenigen des Menschen entspricht. Vom Knochenstoffwechsel her gesehen würde sich das Schaf am besten eignen, weil dieser dem Menschen am ähnlichsten ist [1], jedoch entspricht die Anatomie der Wiederkäuerzähne am wenigstens derjenigen des Menschen. Unabhängig von der Tierart ergeben sich zusätzlich noch Probleme mit der mangelnden Mundhöhlenhygiene beim Tier, die dann zum Versagen des Implantates führt. Als letztes entspricht es nicht wirklich den Tierschutz-prinzipien der 3R (Reduce, Refine and Replace), wenn für ein Screening von relativ wenigen Dental-implanten viele Tiere verbraucht werden müssen, deren Resultate zum Teil nur mit Vorbehalten verwendet werden können.

Aus diesem Grunde entwickelten wir (*BvR., Dr. Jens Langhoff, Dr. Jörg Mayer*) zusammen mit unseren Forschungspartnern vom ARTORG Institut (ehemals Maurice E. Müller) der Universität Bern (*PD S. Ferguson, P.Gédét*) ein Tiermodell, welches im Schaf das Screening von Dentalimplantaten am Beckenmodell erlaubt, ohne zusätzliche Komplikationen mit bakterieller Kontamination befürchten zu müssen [2-4]. Dazu wird die craniale Schaufel des Os Ileum auf beiden Seiten des mittleren Kammes der Darmbeinflügel durch stumpfe Präparation der Glutealmuskeln an ihrem Ansatz an der Cresta iliaca freigelegt und leicht schräg gegen die Mitte geneigt abwechslungsweise bis zu 9 Implantate von max.. 4mm Durchmesser, oder bei etwas grösseren nur noch 6 Implantate pro Seite eingebracht. Die Implantate werden beidseits dupliziert, wobei je ein korrespondierendes Implantat jeweils für die Histologie, das andere für die biomechanischen Torque Removal Tests verwendet wird. Intravitale, sequentiell verabreichte Fluoreszierende Farbstoffe ermöglichen es histologisch anhand von Nativpräparaten den Knochenauf- und Umbau zu dokumentieren [5], während die Knochen-Implantat-Kontaktline (BIC) an Plastik-Dickschnitten mit Implantaten *in situ* errechnet werden kann. Ebenfalls kann an den Dickschnitten die Fläche der Knochenneubildung angrenzend an das Implantat histomorphometrisch ausgemessen und die gesammelten Resultate mit dem Kraftaufwand der Ausdrehversuche korreliert werden. Falls notwendig, können auch nach Entfernung des Implantates aus einer Plastikscheibe weitere Dünnschnitte zur Bestimmung der zellulären Gewebeantwort angefertigt werden. Die Kombination dieser Resultate erlaubt schlüssige Aussagen zur Biokompatibilität und zur Osseointegration von Dental- und anderen oberflächenbearbeiteten (Metall-) Implantaten abzugeben. Einige Forschungsbeispiele mit Resultaten werden vorgestellt.

1. Nunamaker DM: **Experimental models of fracture repair**. *Clin Orthop Relat Res* 1998(355 Suppl):S56-65.

2. Langhoff JD, Mayer J, Faber L, Kaestner SB, Guibert G, Zlinszky K, Auer JA, von Rechenberg B: **Does surface anodisation of titanium implants change osseointegration and make their extraction from bone any easier?** *Vet Comp Orthop Traumatol* 2008, **21**(3):202-210.

3. Langhoff JD, Voelter K, Scharnweber D, Schnabelrauch M, Schlottig F, Hefti T, Kalchofner K, Nuss K, von Rechenberg B: **Comparison of chemically and pharmaceutically modified titanium and zirconia implant surfaces in dentistry: a study in sheep**. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008, **37**(12):1125-1132.

4. Ferguson SJ, Langhoff JD, Voelter K, von Rechenberg B, Scharnweber D, Bierbaum S, Schnabelrauch M, Kautz AR, Frauchiger VM, Mueller TL *et al*: **Biomechanical comparison of different surface modifications for dental implants**. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008, **23**(6):1037-1046.

5. Rahn BA: **Die Polychrome Sequenzmarkierung - Intravitale Zeitmarkierung zur Tierexperimentellen Analyse der Knochen- und Dentinbildung**. *Habilitationsschrift.* Freiburg i.Br.: Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i.Br. ; 1976.

Numerische Untersuchungen zum beanspruchungsadaptiven Knochenumbau nach einer Hüftarthroplastik

Prof. Dr.-Ing. B.-A. Behrens, Dr.-Ing. A. Bouguecha
Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
Leibniz Universität Hannover

Abstract

Die Finite-Element-Methode (FEM) wird in den letzten Jahren auf dem Gebiet der Medizintechnik verstärkt eingesetzt. Insbesondere in den präklinischen Untersuchungen im Bereich der Gelenkprothetik hat sich diese Methode als zeit- sowie kostensparendes Analyse- und Berechnungsverfahren etabliert.

Im Rahmen dieses Vortrages wird auf die Anwendung der FEM zur Vorhersage der langfristigen Interaktion zwischen Knochen und Hüftimplantat eingegangen. Hierzu werden numerische Untersuchungen zur postoperativen Veränderung der physiologischen Lastverteilung und dem daraus resultierenden beanspruchungsadaptiven Knochenumbau im Femur nach einer Hüftarthroplastik vorgestellt. Für derartige Berechnungen ist die Wahl von geeigneten physiologischen Randbedingungen von großer Bedeutung. Daher besteht ein wesentlicher Schwerpunkt dieses Beitrages in der Betrachtung des Einflusses der verwendeten Randbedingungen sowie der gewählten Belastungssituationen auf die Simulationsergebnisse.

Da das Gehen die häufigste dynamische postoperative Aktivität der Patienten darstellt, wird im Allgemeinen aus dem Gangzyklus eine repräsentative statische Belastungssituation für die Simulation des Knochenumbaus gewählt. In der hier vorgestellten numerischen Arbeit wird untersucht, inwiefern es sinnvoll ist, ausschließlich eine statische Belastungssituation aus dem Gangzyklus für die FE-Berechnung des femoralen postoperativen Knochenumbaus zu verwenden. Zu diesem Zweck wurden fünf verschiedene Belastungsfälle betrachtet. Zunächst erfolgen FE-Simulationen mit vier verschiedenen statischen Belastungen bei 25 % (A), 45 % (B), 65 % (C) und 85 % (D) des Gangzyklus. Weiterhin wird im fünften Lastfall (E) die Veränderung der Kräfte im gesamten Gangzyklus untersucht, um die kinematischen Wechselbelastungen beim Gehen in der Simulation zu berücksichtigen.

Die berechnete Entwicklung der Knochendichte und die berechneten Masseverluste im periprothetischen Femur zeigen, dass die Simulationsergebnisse sehr stark von den gewählten Randbedingungen abhängen. Daraus wird deutlich, dass eine statische Belastungssituation nur eingeschränkt für die Berechnung des beanspruchungsadaptiven Knochenumbaus verwendet werden kann.

Die Überprüfung der Modelle sowie die Validierung der FE-Berechnungen durch DEXA-Untersuchungen sind Gegenstand unserer aktuellen Forschungsarbeiten.

Funktionalisierung von Oberflächen

Frank F. Bier
Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik, Institutsteil Potsdam, Am Mühlenberg 13, 14476 Potsdam-Golm
frank.bier@ibmt.fraunhofer.de

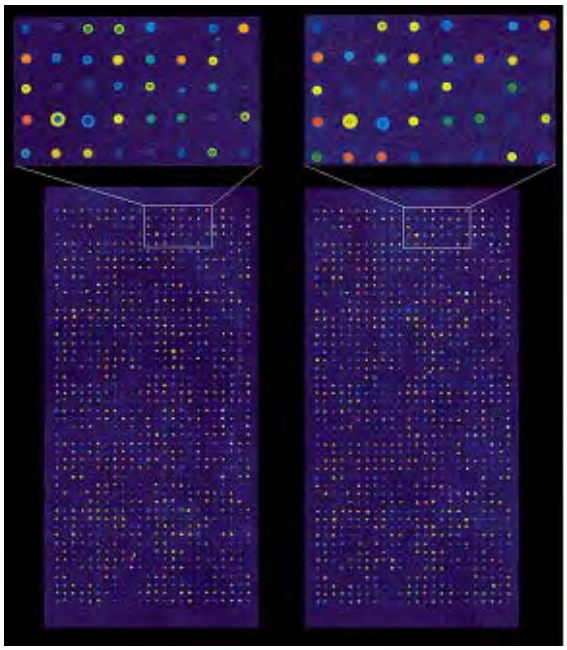
Abstract

Die Nutzung von Zellen und Biomolekülen in der Biotechnologie führt immer an die Grenzfläche zwischen belebter und nicht belebter Natur. Von der technischen Seite ist die Oberfläche zugänglich, bevor sie „biologisiert“, das heißt mit biochemischen oder biologischen Funktionen belegt wird. Diese Funktionalisierung bedarf chemischer Verankerung und in manchen Fällen auch einer nanoskaligen Strukturierung.

Für Bioanalytik und Biosensorik wurden bereits viele praktische Beispiele erarbeitet, mit deren Hilfe aktive Makromoleküle auf Oberflächen gekoppelt werden konnten. An immobilisierten DNA-Oligomeren lassen sich nicht nur komplementäre RNA- oder DNA-Moleküle hybridisieren, sondern auch eine Reihe enzymatischer Reaktionen durchführen. Dies sind die Strangverlängerungen durch verschiedene Polymerasen, vollständige Amplifikationen (PCR on Chip) bis hin zur Erzeugung langer einzelsträngiger DNA-Fäden durch die Rolling-Circle Reaktion. In „aktiven Arrays“ zeigten wir, dass sogar immobilisierte Gene vollständig abgelesen und transkribiert werden können. Gezielte Immobilisierung von Nukleinsäuren kann auch zur nanoskaligen Strukturierung von Oberflächen genutzt werden.

Sehr viel komplexer sind die Anforderungen, die Zellen an Oberflächen stellen, mit denen sie in reger Interaktion stehen. Heute übliche Standardkultivierungsverfahren üben einen Selektionsdruck aus und verändern die Zellen in oft ungewünschter, aber häufig auch übersehener Weise. Die Beobachtung dieser Interaktionen kann mit Oberflächen-sensitiven Mikroskopieverfahren direkt erfolgen.

Die Stammzellforschung stellt nun die Herausforderung an die Oberflächengestaltung neue inerte Oberflächen zu schaffen, die der Stammzellnische entsprechen können, in der die Zellen von Umgebungssignalen abgeschirmt oder aber gezielt durch Oberflächensignale an der Differenzierung beteiligt werden. Noch ist nicht viel über die biochemische Zusammensetzung dieser Umgebungen bekannt. Erste Versuche zeigen, dass über immobilisierte Faktoren die Differenzierung von Stamm-zellen lokal initiiert werden kann.



Biologisierung von Oberflächen durch Beschichtung mit Calciumphosphat-Nanopartikeln

Matthias Epple, Anorganische Chemie, Universität Duisburg-Essen, 45117 Essen

Abstract

Calciumphosphat ist das anorganische Mineral in humanem Hartgewebe, d.h. in Knochen und in Zähnen.[1] Im Knochen kommt es in nanopartikulärer Form als Carbonatapatit vor (zusammen mit Collagen). Durch entsprechende Fällungsverfahren gelingt es, das Calciumphosphat in nanokristalliner Form herzustellen.[2] Wenn diese Kristalle geeignet funktionalisiert werden, so erhält man nanodisperse Systeme, d.h. kolloidal stabilisierte CalciumphosphatNanopartikel.[3,4] Zur Stabilisierung können synthetische Polymere (anionisch, kationisch, ungeladen),[5,6] geeignet funktionalisierte Moleküle (z.B. Porphyrine)[7] und Nukleinsäuren (DNA und RNA)[8-10] eingesetzt werden. Die Abscheidung solchermaßen funktionalisierter Nanopartikel auf metallischen Oberflächen gelingt durch Elektrophorese. Dazu müssen die Partikel aus dem Dispersionsmittel Wasser in Alkohol überführt werden, um hinreichend hohe Spannungen zu ermöglichen. Durch eine Laserbearbeitung gelingt die zweidimensionale Strukturierung der Oberfläche, wodurch sich ein gerichtetes Zellwachstum erreichen lässt.[11] Wenn die Calciumphosphat-Nanopartikel mit Nukleinsäuren funktionalisiert sind, so können sie als Träger dieser genetischen Information in Zellen verwendet werden (Transfektion bzw. Gen-Stummschaltung).[10] Eine elektrophoretische Abscheidung von solchen Calciumphosphat/DNA-Nanopartikeln führt zu biologisch aktiven Oberflächen, die einen Gentransfer mit hoher Effizienz ermöglichen.

Literatur

[1] S. V. Dorozhkin M. Epple, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2002, **41**, 3130.

[2] D. Tadic, F. Peters, M. Epple, *Biomaterials*, 2002, **23**, 2553.

[3] T. Welzel, W. Meyer-Zaika, M. Epple, *Chem. Commun.*, 2004, 1204.

[4] T. Welzel, I. Radtke, W. Meyer-Zaika, R. Heumann, M. Epple, *J. Mater. Chem.*, 2004, **14**, 2213.

[5] H. Urch, S. Franzka, D. Dahlhaus, N. Hartmann, E. Hasselbrink, M. Epple, *J. Mater. Chem.*, 2006, **16**, 1798.

[6] H. Urch, M. Vallet-Regi, L. Ruiz, J. M. Gonzalez-Calbet, M. Epple, *J. Mater. Chem.*, 2009, **19**, 2166.

[7] K. Ganesan, A. Kovtun, S. Neumann, R. Heumann, M. Epple, *J. Mater. Chem.*, 2008, **18**, 3655.

[8] V. V. Sokolova, I. Radtke, R. Heumann, M. Epple, *Biomaterials*, 2006, **27**, 3147.

[9] V. Sokolova, A. Kovtun, O. Prymak, W. Meyer-Zaika, E. A. Kubareva, E. A. Romanova, T. S. Oretskaya, R. Heumann, M. Epple, *J. Mater. Chem.*, 2007, **17**, 721.

[10] V. Sokolova M. Epple, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2008, **47**, 1382.

[11] M. Wiemann, D. Bingmann, S. Franzka, N. Hartmann, H. Urch, M. Epple, *Adv. Eng. Mater.*, 2007, **9**, 1077

Kryokonservierung von Gewebe – der fehlende Link zur Regenerativen Medizin

Birgit Glasmacher
Institut für Mehrphasenprozesse (IMP) & Zentrum für Biomedizintechnik (zbm),
Leibniz Universität Hannover

Abstract

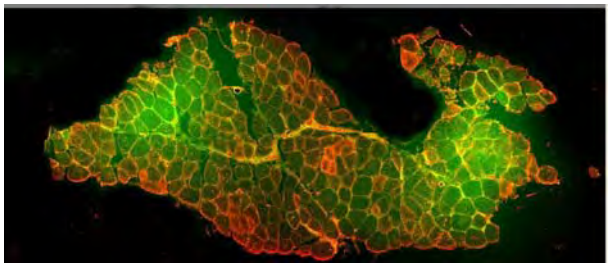
Die Langzeitlagerung von Zellen ist sowohl in der Forschung als auch in der medizinischen Anwendung mittels Kryokonservierung bereits möglich. Die Notwendigkeit, Zellen und Gewebe lebend zu konservieren, liegt in der Medizin begründet, da Blut, zur Transplantation vorgesehene Organe oder im Labor gezüchtete Gewebe – Biohybride - nur über eine begrenzte Zeit außerhalb des Organismus am Leben erhalten werden können. Bei vielen Geweben liegt diese Zeitspanne nur bei einigen Stunden, was den Transport zum geeigneten Empfänger zu einem Wettlauf mit der Zeit macht. Die Lagerung dieser dreidimensionalen Gewebe ist mit den heutigen Mitteln noch nicht möglich, sodass man gezwungen ist, schnellstens zu implantieren. Eine Option aus diesem Dilemma stellt die Lagerung mittels Kryokonservierung dar. Gerade Stammzellen, Spenderorgane und Biohybride durch Tiefkühlung zu konservieren, ohne sie funktionell zu beeinträchtigen, ist daher von immenser Bedeutung für zelluläre Therapieansätze in der modernen Medizin. Dies stellt jedoch derzeit noch eine Herausforderung dar, da ein entscheidender Parameter beim Einfrieren z.B. die Verwendung eines geeigneten Gefrierschutzmittels darstellt, das einerseits keine Nebenwirkungen beim Patienten/bei der Patientin verursacht, dabei aber gleichzeitig sicherstellt, dass Gefrierschäden an den Zellen und im Gewebe möglichst gering gehalten werden. Die Einfrier- und Auftaubedingungen für Zellen (z.B. Nabelblutstammzellen) für die Regenerative Medizin sollen daher derart optimiert werden, dass eine erfolgreiche Tiefkühllagerung über lange Zeiträume ohne Beeinträchtigung der Zellfunktion oder der Patientin/des Patienten garantiert werden kann.

Im Bereich des Tissue Engineering bietet es sich an, geeignete Kryokonservierungsverfahren parallel zur Entwicklung der Biohybride zu etablieren, damit die Technik rechtzeitig zur Verfügung stehen kann. Außerdem kommen häufig suboptimal tiefgefroren gelagerte Zellen bei der Besiedlung der Scaffolds zum Einsatz. Da durch ungünstige Temperaturprofile beim Einfrieren Zell- und Gewebeschädigungen – siehe folgendes Bild - entstehen, ist die Wahl der Prozessparameter beim Einfrieren aber auch beim Auftauen von großer Bedeutung. Um ein optimiertes Ergebnis

zu erreichen, müssen zunächst die Kühlraten, mit denen die Proben auf Lagerungstemperatur – möglichst unter -135 °C – gekühlt werden, der/den jeweiligen Zellart/en angepasst werden. Eine weitere Möglichkeit des Zellschutzes vor dem Verlust der Vitalität/ Funktionalität ist es, Kryoprotektiva homogen im Volumen verteilt zuzusetzen. Hier gilt es die Diffusion des Additivs im Gewebe zu ermitteln, wobei die auf artifiziellen Scaffolds basierenden Biohybride den Vorteil bieten können, gezielten Wärmetransport „in Kanälen“ zu ermöglichen. Wenig Augenmerk wurde bisher auf den Einfluss von Nukleationstemperatur und Kristallisationsgeschwindigkeit gelegt.

Im Vortrag soll auf die genannten Aspekte eingegangen werden.

Dank an die Förderung durch das Exzellenzcluster REBIRTH.



Porcines Muskelgewebe, Apoptose/Nekrose Assay, aufgetaut.

Roboter in der Unfallchirurgie

Prof. Dr. med. Christian Krettek
Unfallchirurgische Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover

Zusammenfassung:

Auf dem Gebiet der Orthopädie und Unfallchirurgie bestehen verschiedene Anwendungen von Robotern, teils auf experimenteller Basis teils bereits in der klinischen Anwendung. Die bekannteste Anwendung findet sich sicherlich im Bereich der Hüftendoprothetik. Hier wurde das Robodoc®-System (IntegratedSurgicalSystems ISS, Davis, USA, http://www.robodoc.com) 1992 in die Klinik eingeführt. Dieses wurde zur Fräsung des Schaftes bei nicht-zementierten Prothesen genutzt. Der anfänglichen Euphorie folgte jedoch negativ Kampagne in der Presse mit Patientenklagen, so dass die roboterassistierte Hüftfräsung heutzutage in Deutschland bei nahezu null angekommen ist.

Auf dem Gebiet der Unfallchirurgie wird seit einigen Jahren an dem Einsatz eines Roboters zur Reposition von Frakturen gearbeitet. Die Arbeiten beziehen sich fast ausschließlich auf das Femur, da hier im klinischen Alltag Probleme bei der Reposition bekannt sind und ein Robotereinsatz deutliche Vorteile bringen könnte.

Die Probleme bei der Reposition am Femur beziehen sich auf das Erreichen der Reposition, die Repositionskontrolle und die Retention der Reposition bis zur endgültigen Fixierung. Von unserer Forschungsgruppe ist ein experimentelles Roboter-Setup entwickelt worden, dass die geschlossene Reposition mit einem Roboter, der als reiner Manipulator im Master-Slave-Modus arbeitet, an Körperspendern ermöglicht. Es konnte gezeigt werden, dass die Weiterleitung von haptischen Informationen über den Roboter an den Chirurgen immens wichtig ist. Die Repositionskontrolle erfolgt über eine dreidimensionale Bildgebung unter Verwendung eines Navigationsgerätes (s. Abb. 1).

Die Weiterentwicklung des Manipulators stellt das autonome System dar. Hier liegen erste vielversprechende Arbeiten vor. Der Chirurg orientiert sich in seiner Operation an haptischen und visuellen Informationen. Diese sind bereits beim Roboter als Manipulator eingesetzt. Ein autonomes System muss jedoch eine Vorstellung vom zu erreichenden Repositionsergebnis haben. Dies ist im klinischen Alltag die Erfahrung, wie die Fraktur nach Reposition aussehen sollte. Durch Berechnung der Dislokationsparameter kann anhand dieser eine anatomische Reposition durchgeführt werden. Wir haben einen solchen Algorithmus basierend auf Surface-Matching (s. Abb. 2) der dreidimensional abgebildeten Fragmente entwickelt. Um eine geordnete Reposition unter Berücksichtigung von wirkenden Kräften und anatomischen Gegebenheiten autonom durchführen zu können, sind für den Roboter Aktionsprimitive aufgestellt. Erste Versuche lassen eine autonome Reposition von Frakturen am Femurschaft zu.

Die Reposition von Schaftfrakturen stellt einen möglichen Einsatz von Robotern in der Unfallchirurgie dar. Der Einsatz eines Roboters erscheint sinnvoll, wenn neben der Reposition weitere Operationsschritte mit Hilfe des Roboters leichter und präziser durchgeführt werden können. Ein klinischer Einsatz bedarf nach den Erfahrungen der RoboDoc-Anwendung einer kritischen Evaluation unter Beachtung höchstmöglicher Sicherheit.

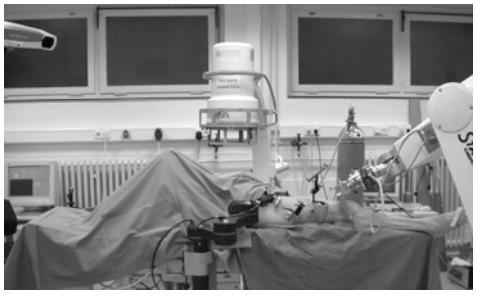


Abb. 1

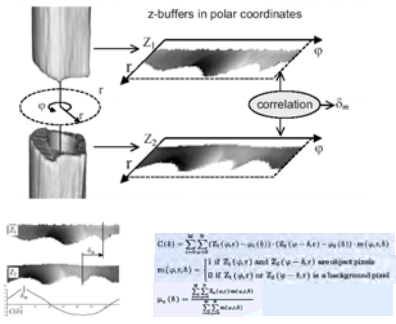


Abb. 2

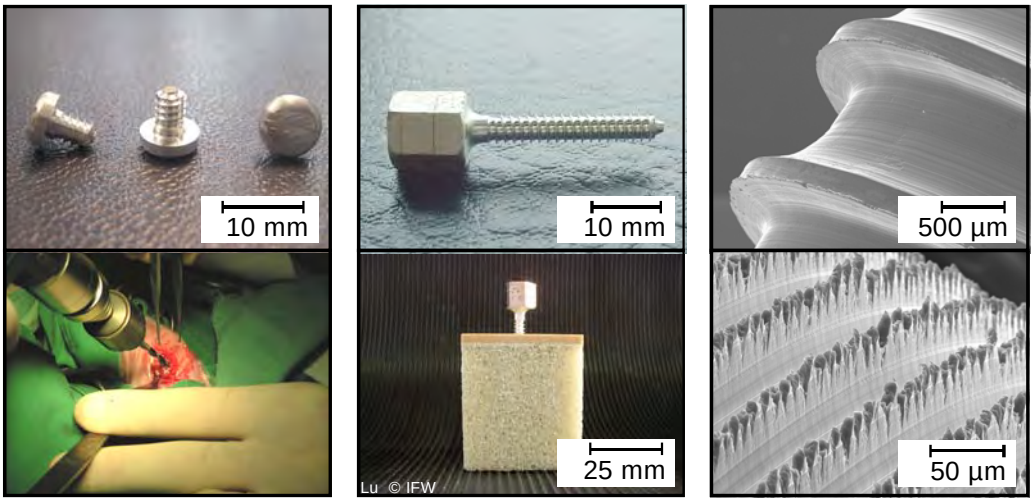
Einstellung der Randzoneneigenschaften resorbierbarer Magnesiumimplantate durch mechanische Bearbeitung

Prof. Dr.-Ing. B. Denkena, Dipl.-Ing. A. Lucas

Abstract

Am Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen an der Leibniz Universität Hannover entwickeln Forscher funktionsangepasste Fertigungsverfahren zur Herstellung medizinischer Implantate. Die Fragestellungen gehen dabei weit über die reine geometriegebende Fertigung hinaus. Schon bei der Herstellung werden wichtige Funktionen und Eigenschaften der Implantate durch Oberflächen und Randzoneneigenschaften eingestellt.

Auf dem Einsatzgebiet der temporären Implantate werden resorbierbare Implantate erforscht, die sich nach Erfüllung ihrer Funktion selbständig im Körper abbauen. Im Bereich der Frakturversorgung (Osteosynthese) haben beispielsweise Knochenschrauben oder Knochenplatten nur eine zeitlich befristete Funktion zur Fixierung des traumatisierten Knochens. Nach Abschluss der knöchernen Heilung entfällt diese Aufgabe und die Implantate sollten nach Möglichkeit wieder entfernt werden. Denn permanente Implantate, die derzeit vorwiegend aus chirurgischem Stahl oder Titan hergestellt werden, stellen einen Fremdkörper im Organismus dar und bilden damit eine lokale Infektionsgefahr. Außerdem besteht aufgrund der lokalen Belastungsabschirmung (Stress Shielding) des Knochens durch das rigide Implantat dauerhaft ein Refrakturrisiko in der Implantatumgebung. Die bisher nötige zweite Operation zur Implantatentfernung könnte aber durch den Einsatz neuer resorbierbarer Implantatwerkstoffe mit hinreichender Stabilität vermieden werden. Hierzu entwickeln Wissenschaftler des Institutes für Werkstoffkunde (IW) in Hannover neuartige biokompatible Magnesiumlegierungen, die als Werkstoff für Implantate zur Osteosynthese eingesetzt werden können. Diese Legierungen weisen günstige mechanische Kennwerte auf, da sie in der Festigkeit dem Knochen nur leicht überlegen sind und damit das Stress Shielding reduzieren. Außerdem ist Magnesium essentieller Bestandteil des Körpers und, wie bereits nachgewiesen wurde, organisch verträglich. Damit sind diese Legierungen sowohl in mechanischer als auch in biologischer Hinsicht biokompatibel. Das Korrosionsverhalten von Magnesium in elektrolythaltigen Lösungen erfüllt außerdem die Voraussetzungen zum graduellen Abbau über die Implantationszeit.



In-vivo Magnesiumproben zur tierexperimentellen Untersuchung des Degradationsverhaltens (links); Schrauben-Demonstrator aus Magnesium für Biomechanikversuche in synthetischem Knochenersatz (Mitte); REM-Aufnahmen der Oberflächentopographie eines Gewindes (rechts oben) und einer Mikrostruktur (rechts unten)

Die Herausforderung ist nun, das Korrosionsverhalten der Implantate zu modifizieren und damit ihr Abbauverhalten korrespondierend zum Heilungsverlauf des Knochens einzustellen. Neben Einstellmöglichkeiten durch Einsatz unterschiedlicher Legierungen ist die mechanische Bearbeitung der Werkstücke der entscheidende Faktor, der die Oberflächen- und Randzoneneigenschaften des Implantates bestimmt und damit das Korrosions- und Abbauverhalten maßgeblich beeinflusst. Durch

geometriegebende Zerspanprozesse, wie Drehen oder Fräsen, sowie Nachbearbeitungsverfahren, wie Mikrostrukturieren, Polieren oder Festwalzen, können diese Eigenschaften modifiziert werden.

Effekte in der Werkstückrandzone können über das thermomechanische Lastkollektiv bei der Bearbeitung durch den Einfluss auf das Gefüge, die Härte oder die Eigenspannungen im Werkstoff erzielt werden. Das Induzieren von Druckeigenspannungen beispielsweise führt je nach Werkstoff zu einer deutlichen Erhöhung des Korrosionswiderstandes. Außerdem spielt die resultierende Mikro-Topographie der Oberfläche nach der Bearbeitung eine entscheidende Rolle für das Korrosionsverhalten von Magnesium, denn durch die Vergrößerung der Oberfläche kann auch die Korrosionsrate erhöht werden.

Die detaillierten Kenntnisse der bearbeitungsinduzierten Werkstückeigenschaften und deren Einfluss auf das Korrosionsverhalten werden am IFW erarbeitet und modelliert. Das Einsatzverhalten der Implantate hinsichtlich Degradation und biomechanischer Eigenschaften wird gemeinsam mit Projektpartnern aus der Kleintierklinik der Tierärztlichen Hochschule und aus der Orthopädie der Medizinischen Hochschule Hannover analysiert. Das Zusammenführen der gewonnenen Erkenntnisse soll es in Zukunft ermöglichen, die gewünschten Implantateigenschaften gezielt einstellen zu können.

Diese Arbeiten werden als Bestandteil des Forschungsprogramms im SFB 599 von der DFG gefördert.

Kontakt:

Institut für Fertigungstechnik und Werkszeugmaschinen (IFW)
Leibniz Universität Hannover
Produktionstechnisches Zentrum Hannover PZH
Prof. Dr.-Ing. B. Denkena
An der Universität 2
Tel.: +49 (0) 511 / 762 2553
Fax: +49 (0) 511 / 762 5115
Webseite des IFW: www.ifw.uni-hannover.de

Dipl.-Ing. Arne Lucas
Tel: +49 (0) 511 762 18059
Email: lucas@ifw.uni-hannover.de

Webseite des SFB 599:
http://www.mhh-hno.de/sfb599/

Polymer Interlayers for Functionalization of Implant Surfaces

C. Lorenz[1], W. Dempwolf[1], A. Hoffmann[2], G. Gross[2], H. Windhagen[3], F. Thorey[3] , H. Menzel[1]

[1]Institut for Technical Chemistry, Braunschweig University of Technology, Braunschweig, Germany
[2] Helmholtz Centre for Infection Research, Braunschweig, Germany
[3] Orthopedic Clinic, Hannover Medical School, Hanover, Germany

Keywords: implants, coating, polymers, growth factors, antimicrobial

Introduction: Titanium and its alloys are widely used as implants because of their good mechanical properties and biocompatibility. However, the performance of implants is not only determined by the mechanical properties but also by their integration into the body. To improve implants in this respect, surface coatings can be used. For example osseointegration of the implant should be improved by attaching signalling proteins (e.g. BMP-2) to the surface (Hoffmann et al., 2001). Poly(4-vinylbenzyl)-phosphonic acid diethylester has been shown to be nicely biocompatible (Adden et al., 2007) and to bind covalently to titanium surfaces via the phosphonate groups (Adden et al., 2006). Copolymerization allows introduction of groups capable of binding peptides (Adden et al., 2006) or having an anti-microbial effect (Tiller et al., 2002).

Materials and Method: For binding of peptides N-hydoxysuccimide acrylate was copolymerized with 4-vinylbenzyl phosphonic acid ethylester (s. Fig 1A). Copolymerization with vinylpyridine and subsequent quarternization with brom hexane yields a potentially antimicrobial copolymer (s. Fig1B)

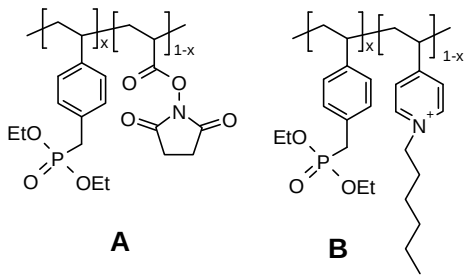


Figure 1. Copolymers as interlayer for binding peptides (A) or having antimicrobial effect (B)

Ellipsometry, FT-IR-spectroscopy, and XPS were used to characterize the chemistry and structure of the copolymer films. The BMP binding was quantified by ELISA tests and its activity checked in a bioassay. For copolymer B not only biocompatibility was tested, but also antimicrobial activity.

Results and Discussion: The copolymers form ultrathin films of about 2-8 nm thickness on titanium surfaces in a simple dipping process. The results of the characterization indicate that that well defined films are formed at the surface and that the immobilization is due to phosphonate groups. Adden et al., 2006

The copolymer films are able to bind amine containing molecules as evidenced by XPS using a fluorine tag. By immunoassay the binding of BMP-2 can be verified. The covalently bound BMP-2 is biologically active as confirmed by a biological assay. The amount of peptide bound depends on the composition of the copolymer and increases with the amount of succinimide ester groups.

Biocompatibility of the copolymers B has been evaluated by investigation of adhesion as well as proliferation of human gingival fibroblasts. Cytotoxic effects could be excluded for all tested compositions as no significant deviation in cell adhesion between coated substrates and titanium oxide have been observed. The tests regarding the antimicrobial activity are under way.

Conclusions: Copolymers films of a few nanometer thickness prepared by dip coating can be used to functionalize titanium implant surfaces. It is possible to bind growth factors in a way that they are still biologically active. It is also possible to establish copolymer films with antimicrobial groups onto the titanium surfaces.

This work was supported by the *DFG* as part of the SFB 599.

References:

Adden, N., et al. (2006), *Biomacromolecules* **7**, 2552
Adden, N., et al. (2007), *J. Biomater. Sci. Polymer Edn.* **18**, 303–316,
Hoffmann, A., et al. (2001), *Appl. Microbiol. Biotechnol.* **57**, 294
Tiller, J. C., et al. (2002), *Biotech. Bioeng.* **79**, 465,

Collagen Matrices: Entwicklung, Herstellung und maßgeschneiderte Eigenschaften hinsichtlich medizinischer Anwendungen

Prof. Dr. Günter Rau, Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik, RWTH Aachen, (rau@hia.rwth-aachen.de)
Dr.-Ing. Ingo Heschel, Matricel GmbH, D - 52134 Herzogenrath, (ingo.heschel@matricel.de)

Abstract

Permanente Implantate zur Wiederherstellung von Organfunktionen sind von großer medizinischer Bedeutung: Heute verwendete Gelenkprothesen als Beispiel stellen hohe Ansprüche an die körperfremden Werkstoffe. Der SFB 599 konzentriert sich auf metallische oder synthetische Werkstoffe und verbessert deren physikalische und chemische Eigenschaften, um neben der funktionellen Anpassung durch Werkstoffwahl und Konstruktion auch die gewünschte Wechselwirkung mit der biologischen Umgebung des Einsatzortes wie Bioverträglichkeit und Biodegradation zu erreichen.

Künftig werden zunehmend Biowerkstoffe in erster Linie als Gerüst oder Matrices für „tissue engineering“ herangezogen, weiter aber zur Gewebe- und darüber hinaus zur Zell- und Gentherapie. Die Entwicklung von Biowerkstoffen als Gerüste (scaffolds) für tissue engineering stellt eine vielfältige Herausforderung dar.

Resorbierbare Biowerkstoffe werden im Metabolismus des Organismus „verstoffwechselt“. Sollten diese Eigenschaften bei nicht körpereigenen und synthetischen Biowerkstoffen in die Nähe von Pharmaka gerückt werden, sind oft extrem teuere und zeitaufwendige Zulassungsprozeduren zu durchlaufen. Daher erscheint es attraktiv, nach geeigneten natürlichen Biowerkstoffen zu suchen, die als Biomaterialien im Körper ohnehin vorhanden sind.

Der Blick auf die Zusammensetzung der natürlichen extrazellulären Matrix (ECM), in die dieZellen häufig eingebettet sind, führt auf Collagen (30 Vol.-% aller Körperproteine), das zusammen mit Elastin die Struktur des ECM mitbestimmt. Collagen ist ein fibröser, nicht löslicher, sehr spannungsfester Tripel-Helix-Strang, der u. a. in Fibroblasten, Osteoblasten und Chondrozyten synthetisiert wird und, in den Extrazellulärraum entlassen, enzymatisch zu Fibrillen verbunden wird. Erstaunlich ist, dass Collagen (ähnlich wie die DNA – Helix) in vielen Spezies von den Schwämmen bis zu den Wirbeltieren einheitlich zu finden ist: es handelt sich also um einen universellen Biowerkstoff, der in Bindegewebe, Knorpel, Sehnen, Bändern, Gefäßen, Haut, Lunge, Herzklappensegeln, Zwerchfell etc. vorkommt.

Daher lässt sich Collagen aus natürlichem Gewebe von Tieren gewinnen, die kein Infektionsrisiko für den Empfängerorganismus aufweisen. Um dies sicherzustellen, ist ein aufwendiges Aufbereitungsverfahren erforderlich, das hochreines Collagen ohne Verunreinigung von tierischen Zellen oder Proteinen garantiert. Jede gewonnene Charge muss vor der Freigabe zum Humaneinsatz die eng gesetzten Spezifikationen erfüllen, die in einem zertifizierten (und inzwischen patentierten Prozessablauf festgelegt sind. – Das gleiche trifft für Elastin zu, denn Collagen und Elastin werden meist im Verbund verwendet.

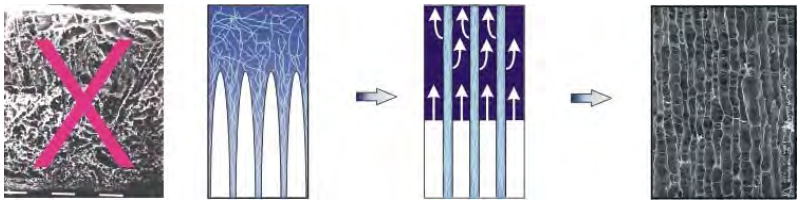
Je nach Anwendung sind 2D- oder 3D-Matrices wünschenswert. 2D-Matrices sind zum Ersatz flächiger Strukturen wie z.B. Haut oder Bändern geeignet. Dagegen ist die Herstellung von 3D-Matrices aus Kollagen und Elastin mittels eines Gefriertrocknungsprozesses wegen der breiten Einsatzmöglichkeiten besonders attraktiv. Hierbei sind die Struktur, die Abmessungen sowie die mechanischen Eigenschaften der Poren für jeden Zelltyp, mit dem der Schwamm besiedelt werden soll, speziell zu entwickeln, da die Struktur wachstumleitende und –lenkende Wirkung hat, andererseits die Zellkräfte während des Wachstums auf die Wände der Poren formend wirken.

Es wird gezeigt, wie sich aus einer hochreinen definierten Collagen- Dispersion in einem (patentgeschützten) gerichteten Gefrierprozess Collagenschwämme mit homogener definierter Porenstruktur gewinnen lassen. Die Porenabmessungen können in einem weiten Bereich definiert variiert werden, um verschiedenen Zelltypen für unterschiedliche Anwendungen die jeweils beste Besiedelungsumgebung bereitzustellen. Das in den Körper eingebrachte Collagen (eventuell besiedelt mit autologen Zellen) wird nach der weiteren Zellbesiedelung abgebaut (resorbiert) und durch

körpereigenes ersetzt. Die Verweilzeit ist durch eine ebenfalls geschützte, nicht-toxische Vernetzungsmethode an die jeweilige, medizinisch gewünschte Abbaurate anpassbar.

Aus dem Forschungsbereich werden einige Anwendungen von 2D- und 3D-Matrices in vitro berichtet. Erste klinisch zugelassene und erfolgreiche Produkte der Matricel GmbH sind: ACI Maix in Anwendung als CACI (Collagen-gedeckte autologe Chondrozyten-Implantation) und MACI (Matrix-induzierte autologe Chondrozyten Implantation). Speziell für die Nutzung im Forschungsbereich wurde die neue OptiMaix-Produktlinie entwickelt, wobei das 3D-Scaffold besonders attraktiv ist, da es wichtige Anforderungen erfüllt:

- **Zellvermehrung und Differenzierung von Zellen möglich** (incl. Stammzellen, Adipozyten, Fibroblasten, Chondrozyten, Nervenzellen, Schwannzellen, etc.)
- **Stabilität für Zellkulturen bis zu 3 Wochen**
- **Degradierbarkeit ohne unerwünscht starke Entzündung**
- **Keine immunologische Reaktionen**



Herstellungsprozess des gerichteten homogenen Collagen-Scaffolds

Copyright: Matricel GmbH, 2008

OptiMaix - 3D (offenporig, homogen)

Copyright: Matricel GmbH, 2008

In dem OptiMaix-3D Scaffold kann die Migration, Proliferation, Differenzierung sowie das Wachstum bis in tiefe Schichten erreicht und kontrolliert werden, da die Porenstrukturen der Matrix für Versorgung mit Nährlösung, Wachstumsfaktoren, Gasen etc. sehr gut durchgängig ist. Das Scaffold eignet sich daher auch bestens für den Einsatz in Bioreaktoren.

Im Gegensatz z.B. von Magnesium-Schwämmen haben Collagenschwämme selbst keine hohe mechanische Festigkeit. Diese lässt sich durch Einlagerung von ß-Tricalciumphosphat in die Molekularstruktur des Collagens erreichen, wobei auch diese Verbindung im Körper vorkommt. Damit eröffnen sich Anwendungen z.B. im Knochenbereich.

Die Zulassung neuartiger Klasse III Medizintechnikprodukte ist sehr aufwendig, wird Aufwand meist weit unterschätzt und überschreitet die Möglichkeiten eines normalen Hochschulinstitutes. Soll das Klasse III Produkt noch mit Substanzen aus dem Pharmabereich (Wachstumsfaktoren?) kombiniert werden, ist eine Zulassung für den Humaneinsatz finanziell nur durch ein finanzstarkes Pharmaunternehmen realistisch durchführbar.

Erfahrungen und Trends in der robotikgestützten Kopfchirurgie

Prof. Dr. Heinz Wörn,
Head of Institute for Process control and Robotics (IPR)
Department of Informatics / Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

Zusammenfassung:

Die prinzipiellen Anforderungen an die robotergestützte Chirurgie wie einfache Integrierbarkeit in den chirurgischen Workflow, einfache Adaptierbarkeit und hohe Genauigkeit werden erläutert.

Es werden prinzipielle Beispiele für Robotikanwendungen am Kopf vorgestellt: Robotergestütztes Knochenschneiden, mobiles intelligentes Werkzeug für Knochenschneiden und Assistenzroboter für die Dysgnathiechirurgie.

Die Vorteile der Laserablation gegenüber Fräsen werden herausgestellt, und es wird betont, dass laserbasiertes Knochenschneiden nur mit Robotik möglich ist und durch Regelung des Knochenabtrags mit Bildverarbeitung deutlich verbessert werden kann.

Es werden aktuelle Forschungsprojekte vorgestellt: Roboterassistierte Laserknochenablation mit einemLeichtbauroboter, minimaltraumatische roboterbasierte Schädelbasischirurgie und Konzipierung entsprechender Werkzeuge, Roboter für Grob- und Feinpositionierung von Endoskopen für die Neurochirurgie, erweiterte Realität für die Visualisierung in Operationsmikroskopen und Endoskopen.

Degradierbare Wirkstofffreisetzungssysteme zur lokalen Steuerung implantatinduzierter zellulärer Prozesse

Katrin Sternberg, Klaus-Peter Schmitz
Universität Rostock, Institut für Biomedizinische Technik, Rostock

Abstract

Die großen Fortschritte in der Biomaterialforschung und Implantattechnologie in den vergangenen Jahren eröffnen neue Möglichkeiten zur Entwicklung innovativer Implantate und somit zur Therapie bisher nicht ausreichend behandelbarer Krankheitsbilder. Neben allen damit verbundenen technologischen Herausforderungen ist die gezielte Gestaltung der Zelle-Implantat-Interaktion von entscheidender Bedeutung. Dabei kann das Implantat aus Polymeren, Metallen, Keramiken oder Kompositen bestehen (Abb. 1). Es können zur Förderung der Geweberegeneration biodegradierbare Polymere als Implantatwerkstoffe Verwendung finden. Zur Verbesserung der Adhäsion und des Einwachsens von Zellen kann es sich auch um mikroporöse Scaffolds handeln. Zur Beeinflussung von Zelldifferenzierung und Gewebeaufbau sind Form-Gedächtnis-Werkstoffe denkbar. Wirkstofffreisetzende Beschichtungen sowie chemisch modifizierte Implantatoberflächen auch in Kombination mit der Nanotechnologie steuern darüber hinaus als *Local Drug Delivery (LDD)-Systeme* das Zellwachstum und andere Zellfunktionen. Die Begriffe Wirkstoff und Drug werden hier synonym verwendet.

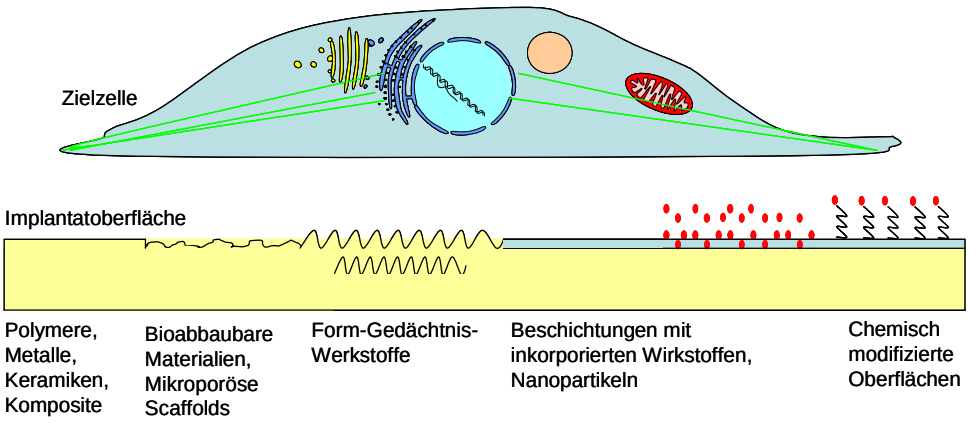


Abb. 1: Möglichkeiten der Implantatmodifizierung zur gezielten Steuerung der Zelle-Implantat-Interaktion (schematisch)

In diesem Zusammenhang erscheinen Wirkstoffträger auf der Basis von Polymerwerkstoffen besonders geeignet, da sie durch einfache Verfahren mit den Wirkstoffen beladen werden können. Außerdem ist von Vorteil, dass die Funktion des Polymers als Implantatmaterial gleichzeitig mit der als lokaler Wirkstoffträger verbunden werden kann. Die polymeren Implantatwerkstoffe sollten dabei den Wirkstoff effektiv gegenüber metabolischen Einflüssen des Organismus abschirmen, zugleich aber eine kontrollierte Wirkstofffreisetzung im Organismus über einen möglichst definierten Zeitraum gewährleisten.

Um diese Strategie erfolgreich umsetzen zu können, müssen die physikochemischen und biophysikalischen Eigenschaften der Trägermaterialien mit chemischen und physikalischen Methoden gezielt optimiert werden. Dabei spielen die Größe, die Oberflächenladung, die Hydrophilie und die Hydrophobie der Grenzfläche sowie die Morphologie der Oberfläche eine bedeutende Rolle. Außerdem hängt die Wahl des geeigneten Trägersystems stark vom Applikationsort ab. Um ein maximales therapeutisches Ergebnis zu erzielen, erfordert die kontrollierte Freisetzung von Wirkstoffen demzufolge eine Vielzahl unterschiedlicher Trägersysteme. Von Vorteil ist in diesem Zusammenhang der Einsatz biodegradierbarer, bioresorbierbarer Trägersysteme, da diese nach erfolgter lokaler Wirkstoffabgabe vollständig degradieren. Die Wirkstofffreisetzungskinetik wird in diesem Fall zusätzlich durch den Degradationsprozess des polymeren Trägers bestimmt.

Wirkstofffreisetzende Polymerbeschichtungen für Implantate gewinnen an Bedeutung, wenn durch die chemische Ankopplung der Wirksubstanzen an die Implantatoberfläche und die resultierende lokale Wirkstofffreisetzung keine ausreichende pharmakologische Wirkung am Implantationsort erzielt wird. Dies kann der Fall sein, wenn lokal sehr hohe Wirkstoffdosen erforderlich sind und wenn die Wirkstofffreisetzung über lange Zeiträume erfolgen muss. Hier stößt die Wirkstoffapplikation über chemische Modifizierungsreaktionen an Grenzen, da kein ausreichendes Wirkstoffdepot zur Verfügung gestellt werden kann. Darüber hinaus ist es möglich, durch einen Mehrschichtaufbau und eine zeitlich programmierbare Freisetzung verschiedener Wirksubstanzen eine Optimierung der Zelle-Implantat-Interaktion in verschiedenen Phasen des Einheilungsprozesses des Implantats vorzunehmen.

Diese auf der Grundlage der Plattformen der passiven Beschichtungen entwickelten aktiven Implantatbeschichtungen zeichnen sich für ihre Anwendung in verschiedenen Bereichen der Medizin dadurch aus, dass sie die Einheilung der Implantate durch die lokale Freisetzung von beispielsweise antiphlogistischen, antibiotischen und wachstumssteuernden Wirksubstanzen verbessern. Es werden verschiedene Strategien zur Entwicklung derartiger Wirkstofffreisetzungssysteme für verschiedene medizinische Anwendungen in der Kardiologie, Gefäßchirurgie, Hals-Nasen-Ohrenheilkunde und Augenheilkunde vorgestellt, deren Vorteile vor allem in der vollständigen Biodegradierbarkeit und der exzellenten Biokompatibilität der polymeren Wirkstoffträger sowie in der dosisabhängigen Zellspezifität der verwendeten Wirkstoffe begründet sind.

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Bilder Kolloquium 2009

Rapid Prototyping and bioactive processing in regenerative medicine

[*]Freiburger Materialforschungszentrum und Institut für makromolekulare Chemie der Albert-Ludwigs Universität Freiburg

[**]Klinik für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie, Klinikum der Albert-Ludwigs Universität Freiburg

R. Mülhaupt[*], C. Carvalho[*], R. Landers[*], U. Hübner[**], R. Schmelzeisen[**]

In Tissue Engineering and bone reconstruction, alongside the choice of materials, the scaffold design is of great importance. Three dimensional structures not only permit the tuning of chemical and mechanical properties, but they can also copy the outer form of the required bone or cartilagenous structures. While new processes that create such 3D scaffolds by means of Rapid Prototyping have been developed to allow the use of new bio- and biodegradable materials, they are still restricted to a limited type of materials. At the Freiburger Materialforschungszentrum (FMF) a versatile new process called 3D Bioplotting™ has been developed. Plotting is performed in a zero gravity environment by means of 3D dispensing in liquid plotting media and matching the dnesities of plotting materials and plotting media. A wide variety of plotting materials can be employed including melts, solutions, pastes and reactive monomers, macromonomers and gel precursors. Since processing can be performed at ambient temperature in water also bioactive components are easily implemented into the 3D dispensing process for producing rigid, flexible and also ceramic scaffolds. The scaffold fabrication has been demonstrated for polymer melts (PLLA, PLA, PGA, PCL, PE), pastes of caclciumhydroxapatite and hydrogels (e.g. collagen, agar), as well as two-component systems (e.g. chitosan, fibrinogen, polyurethane). On hard scaffolds, cells are seeded after the plotting process. The biocompatible conditions, used for the fabrication of soft scaffolds, permit the incorporation of cells within the construction process, which makes 3D Bioplotting™ an attractive new RP technique for Organ Printing.Tailor-made biodegradable scaffolds can be fabricated in a short time using individual computer-tomography data from the individual patient. The addition of drugs to the used materials (e.g. growth factors for faster regeneration, antibiotics to prevent infections) is feasible and can be employed also in advanced drug delivery systems. In-vitro tests of scaffolds prepared by means of 3D Bioplotting™ showed promising results and n-vivo experiments are in propgress.

Ultrathin, biocompatible and bioactive coatings for titanium implants

[*]Institut für Technische Chemie, TU Braunschweig

[**]GBF Braunschweig

[***]MH-Hannover

H. Menzel[*], N. Adden[*], A. Hofmann[**], F. Thorey[***], H. Windhagen[***]

Although titanium implant materials are generally considered as biocompatible, a problem still exists in the osseointegration of Ti orthopedic implants. Small gaps between the implant and the bone are open to particles or bacteria, which leads to a chronic inflammatory response followed by mechanical failure of the implant [1]. One way to improve the integration of the implant into the bone is to encourage a fast bone growth to the implant surface by coating the titanium with a biocompatible and bioactive thin polymer film. An approach to such films is to find a polymer which improves the biocompatibility of the titanium implants and to find a way to incorporate bioactive substances like the protein BMP-2 [2]. This approach includes two mayor challenges. The first is in finding suitable polymers. Because no correlation has been established between the physicochemical characteristics of a material and the reaction of the body towards the material, a screening of different polymers is necessary.

Recently, phosphonic acid molecules were used for SAM formation on titanium and higher hydrolytic stability compared to silane SAMs [3] and that no surface conditioning is required. For the screening of 22 different polymers the “photochemical grafting onto” method basing on silane chemistry [4] was expanded to titanium surfaces employing phosphonic acid groups [5].

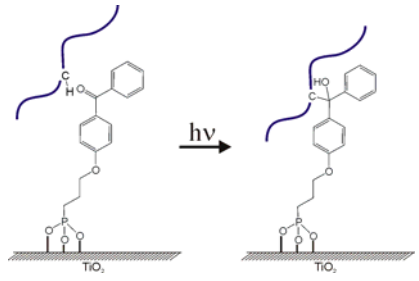


figure 1: photochemical grafting to titanium surfaces

The different polymer surfaces were screened for their compatibility with osteoblasts. As expected the cells grew differently on the different polymer surfaces. The correlation between the contact angle values of the surfaces and the cell growth was examined, but no clear conclusion could be drawn. However some candidates showing good biocompatibility in the in-vitro experiments have been identified. These results have been verified in first in-vivo.

Furthermore, we investigated the possibility to bind proteins to activated monolayers of hydroxyundecyl phosphonic acid and carboxyundecyl phosphonic acid on titanium. X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) and time of flight secondary ion mass spectroscopy (Tof-SIMS) were used to characterize the chemistry and structure of the different surface modification steps. Binding of model substances and BMP-2 to these surfaces was confirmed. In-vitro and in-vivo experiments are under way.

References

[1] Kwon S. Y., Lin T., Takei H., Ma Q., Wood D. J., O'Connor D., Sung K.-L.-P. Biorheology 38, S. 161-183, 2001.

[2] Jennissen H. P., Zumbrink T., Chatzinilolaidou M., Stepphuhn J. Mat.-wiss. u. Werkstofftech. 30, S. 838-845, 1999.

[3] Marcinko S., Fadeev A. Y. Langmuir 20, 2270-2273, 2004.

[4] Prucker O., Naumann C. A., Rühe J., Knoll W., Frank C. W. J. Am. Chem. Soc. 121, S. 8766-8770, 1999.

[5] Griep-Raming N., Karger M., Menzel H. Langmuir 20, S. 11811-11814, 2004.

Multifunctional Implant Materials

GKSS Research Centre Geesthacht, Institute of Polymer Research, Teltow

A. Lendlein

Most polymers used in medical applications today are materials that have been developed originally for application areas other than biomedicine. Each application requires a specific combination of material properties (e.g. mechanical properties) and biomaterial functionalities. With the increasing number of potential applications the realizable number of property- and functionality combinations increases. A substantial development in this context is the introduction of polymer systems in which macroscopic properties can be tailored over a wide range for a specific application, and which can be functionalized according to the demands of application. Biofunctionality, hydrolytic degradability, and shape-memory functionality are examples for functionalities. An actual trend in polymer science is the design of materials which show multifunctionality meaning an unexpected combination of material functionalizations. Degradable implants for minimally invasive surgery or active scaffold structures as temporary substitute of the complex natural extracellular matrix are examples for applications of such multifunctional materials.

References

[1] A. Lendlein, Polymere als Implantatwerkstoffe, Chemie in unserer Zeit 5, 279, 1999.

[2] A. Lendlein, S. Kelch, Shape-Memory Polymers, Angew. Chem. Int. Ed. 41, 2034, 2002.

[3] A. Lendlein, R. Langer, Biodegradable, Elastic Shape-Memory Polymers for Potential Biomedical Applications, Science, 296, 1673, 2002.

[4] A. Lendlein, H. Jiang, O. Jünger, R. Langer: Light-induced shape-memory polymers, Nature 434, 879, 2005.

Nanostructured Biomaterials

[*]Institute for Inorganic Chemistry of the University of Hanover

[**]German Research Centre for Biotechnology

[***]Department of Otorhinolaryngology at the Medical University of Hanover

P. Behrens[*], P.P. Mueller[**], Th. Lenarz[***], M. Stieve[***], I. Krueger[*], H. Mojallal[***], N. Witteck[***], B. Süß[***], B. Borisov[***], S. Diste[***], C. Turck[***], F. Dimpfel[***]

Although it has been known for a long time that topographical features of a surface with micrometer dimensions can influence cell behaviour, the influence of nanometer-sized structures has only recently been explored. It could be shown that the nanotopography of a material has a decisive influence on cell adhesion, cell growth, cell proliferation and also on cell differentiation. Whereas basic studies on cells placed on nanostructured materials can yield important insights into the mechanisms of cell behaviour on the nanoscale, nanostructures can also be used to optimize the function of implants. Nanostructured biomaterials can be constructed in several ways, using physical techniques (as lithography, two-photon polymerization or laser structuring) or chemical methods. Apart from using preformed polymeric or inorganic nanoparticles which are then immersed in a binder, more sophisticated chemical methods rely on the direct formation of nanostructured materials, for example by precipitation of a solid from a solution. Such processes can be controlled by the addition of organic molecules and then yield organic-inorganic hybrid and composite structures which, by the removal of the organic phase, can be transferred to nanoporous solids. Nanostructures can be present only on the surface of a material or throughout its bulk, in the latter case allowing for adaptation of the size and the shape of an implant during the implantation procedure without compromising the nanostructure. Nanoporous materials in addition allow for the delivery of drugs and biomacromolecules.

The aim of our work is the generation of a material for improved middle-ear implants for the reconstruction of the ossicular chain. This problem is special when compared to other regions of the human body where implants are used. A specific task of a middle-ear prosthesis is the conduction of sound from the drum to the inner ear. In the middle ear, the implant is not immersed in a body fluid, but is surrounded by air. Whereas in the case of other bone implants, a fast and strong ingrowth of natural bone is usually required (i.e. a biomaterial with a high bioactivity is needed), excessive bone formation would compromise

the sound transmission of a middle-ear implant, defining the quest for a biomaterial with adapted bioactivity. Whereas commonly used metallic middle-ear implants obviously differ strongly from bone in their chemical make-up, structure and properties, nanostructured organic-inorganic materials at least partly resemble the natural material. Also, nanostructures should help to control the bioactivity of potential biomaterials for middle-ear implants.

The research was conducted within the work package D1 of the SFB 599 as a collaboration between the Institut für Anorganische Chemie of the Universität Hannover, the Gesellschaft für Biotechnologische Forschung in Braunschweig, and the Hals-Nasen-Ohren-Klinik of the Medizinische Hochschule Hannover.

Neuro-stimulation in Neuro-Rehabilitation

Center for Sensory-Motor Interaction, Department of Health Science and Technology, Aalborg University, Denmark

T. Sinkjær

An injury to the central nervous system can result in a permanent loss of the voluntary motor function and sensation. However, the peripheral motor and sensory nerves below the level of lesion often remain intact, and so do the muscles. Functional Electrical Stimulation (FES) is a technique to restore motor and sensory functions after such injuries. The forces generated in muscles activated by FES can be graded by varying the stimulus pulses, but the relationship of the force to the stimulus pulse varies in a complex manner that depends on, for example, muscle length, electrode-nerve coupling, and activation history. Several studies have shown that the application of closed-loop control techniques can improve the regulation of the muscle activation. Natural sensors such as those found in the skin, muscles, tendons, and joints present an attractive alternative to artificial sensors for FES purposes because they are present throughout the body and contain information useful for feedback control. Moreover, the peripheral sensory apparatus is still viable after brain and spinal cord injuries. Electrical signals can be recorded using long-term implanted nerve cuff electrodes in the human peripheral nerves. Reliable detection of sensory nerve signals is essential if such signals are to be of use in sensory-based functional electrical stimulation neural prosthetics as a replacement for artificial sensors (switches, strain gauges, etc.). In this lecture the signal characteristics of the sensors, the nerve interface, signal processing, and example of human applications to restore motor functions are described.

In the second part of this presentation, stimulation of sensory nerves in CNS injured persons to improve their motor functions through neurorehabilitation will be addressed. Neurorehabilitation is a term that relates to methods and technologies for maximising the functioning of impaired sensory-motor mechanisms in human after central nervous system (CNS) injury (e.g., spinal cord injury and stroke). Maximising function relates to developing new sensory-motor pathways and CNS strategies that could benefit from the available sensory-motor mechanisms. This presentation focuses on functional electrical therapy (FET) to promote recovery. The FET comprises two elements: 1) electrically induced activation of both afferent and efferent neuronal pathways on impaired extremities by a neural prosthesis device and 2) repetitive exercise of paralysed extremities.

References

Sinkjaer, T., Haugland, M., Inmann, A., Hansen, M, and Nielsen, K. D. (2003) Biopotentials as command and feedback signals in functional electrical stimulation systems. Medical Engineering & Physics, 25(1):29-40.

Sinkjær, T., Haugland, M., Struijk, J. and Riso, R. (1999) Long-term cuff electrode recordings from peripheral nerves in animals and humans. In: Windhorst, U. and Johansson, H. (eds.) Modern Techniques in Neuroscience, Springer, pp. 787-802.

Popovic, M. B., Popovic, D. B., Sinkjær, T., Stefanovic, A., and Schwirtlich, L. (2003) Clinical evaluation of Functional Electrical Therapy in acute hemiplegic subjects. Journal of Rehabilitation Research and Development, 40(5):443-453.

Popovic, D. and Sinkjær, T. (2003) Control of movement for the physically disabled: control for rehabilitation technology. London: Springer. Se also http://www.smi.auc.dk/book/index.html

Financial support: The Danish National Research Foundation, The Danish Research Councils, The European Research programs, The Danish Foundation for Physical Disability, Villum Kann Rasmussen Fond, and The Obel Family Foundation.

Biotribology of Artificial Hip Joints

Institute of Medical and Biological Engineering, School of Mechanical Engineering, University of Leeds

Z. Jin, E. Ingham, J. Fisher

Natural synovial joints such as hips and knees are remarkable bearings. These bearings are expected to function in the human body for a lifetime whilst transmitting large dynamic loads and yet accommodating a wide range of movements. However, diseases such as osteoarthritis, rheumatoid arthritis and trauma sometimes require these natural bearings to be replaced by artificial ones. Total joint replacement has been the most successful surgical treatment for hip joint diseases in the last forty years. Currently, about 1 million hip joint replacements are carried out every year world-wide. The majority of these devices utilise a material combination of ultra high molecular weight polyethylene (UHMWPE) articulating against either a metallic or ceramic component, and can sometimes last 20 years in the body without failure. However, osteolysis and loosening of the prosthesis has been recently identified as the main factor limiting the in-vivo performance of implants, particularly with the increasing use of these devices in younger patients with life expectancies after surgery in excess of 25 years. The osteolysis and loosening are usually caused by an adverse tissue reaction to wear particles of UHMWPE. Other forms of bearing couples have been extensively introduced recently to reduce wear and wear particle generation, such as cross-linked UHMWPE-on-metal or ceramic, metal-on-metal, ceramic-on-ceramic and metal-on-ceramic.

Importance of tribology in artificial hip joint replacements will be reviewed, from studies of friction, wear and lubrication. Particular focus will be on the use of different bearing surfaces such as metal-on-metal and ceramic-on-ceramic as well as different forms such as resurfacing.

Machining of Ceramic Functional Surfaces for Complex Prostheses

Institute of Production Engineering and Machine Tools, University of Hanover

B. Denkena, M. Reichstein, M. van der Meer

In Hannover the Collaborative Research Centre “Biomedical Engineering” was brought into being, whereby engineering technology, natural sciences as well as medical science and cytology interdigitate. One central subject concerning the permanent implants is the development of automated working on the free form surface of low-wear ceramic implants, which is promoted under medical and technical points of view with the aim of optimized lifetime. This theme will be presented with a close relation to production engineering.

Over longer periods of use conventional implants consisting of metal and plastic components face problems like implant loosening and immune reactions. The main reason for the failure of the interconnection between bone and prosthesis is the agglomeration of wear debris of the polyethylene part [1]. Besides strong pain functional losses are resulting consequences and a revision operation becomes necessary. In particular knee implants have a short life span. More than 90% of the patients need an operation to replace the implant already after 10-15 years [2]. Encouraged by the successfully employed ceramic hip joint prostheses a trend for the development of implant material pairings goes towards the use of wear reducing ceramic on ceramic combinations. The complex kinematics and geometries of the knee joint, have so far prevented their widespread use in total knee arthroplasty. In the first place high-precision machining processes for free formed surfaces have to be developed. Secondly ceramics cannot cope with non-uniform loads, which implicates a new design for the complex shaped prostheses adjusted to the material properties. Nevertheless on the whole favourable are the lower friction coefficient, the more than 200-times smaller wear debris and the increased bio compatibleness of ceramics [3].

The technologies in development for five-axis grinding and polishing will enable the fabrication of variegated kinds of complex prostheses for medical technology. The known superiority of hip joint replacements will be made accessible for patients, which are in need of complex shaped implants, for example knee joint prostheses. The interrelation of the machining and the generated work piece properties concerning surface and subsurface quality as well as form accuracy will be illustrated.

References

[1] Sharkey, P.F.; Hozack, W.J.; Rothman, R.H.; Shastri, S.; Jacoby, S.M.: Why are total knee arthroplasties failing today? Clin. Orthop. 404 (2002), pp. 7-13.

[2] Steffen, R.; Brehmen-Kühne, R.; von Eppe, T.: Complications after total knee arthroplasty. Zentralbl. Chir. 128 (2003) 1, pp. 74-77.

[3] Heimke, G.; Leyen, S.; Willmann, G.: Knee arthoplasty: recently developed ceramics offer new solutions. Biomaterials 23 (2002) 7, pp. 1539-1551.

Future Cochlear Implant electrode

Department of Otolaryngology, Medical University Hanover

T. Lenarz

Auditory rehabilitation of deaf patients with cochlear implants has proven to be very successful. They provide an open speech understanding to the majority of patients under quiet conditions. However the speech understanding in noise is markedly reduced. This can be related to the limited information transfer at the electrode nerve interface. Compared to a normal hearing cochlear the number of information channels is substantially compressed in a ratio of 1:1000. To overcome these present limitations several experimental approaches are investigated at present. Their common goal is to increase the number of separate information channels.

1. Improved mechanical properties of electrodes with a close proximity to auditory nerve neuron. This approach is followed by preformed electrodes, which move towards the medial wall of cochlear after insertion. Experimental electrodes are also inserted into the modiolus or direct nerve contact.

2. The regrowth of spiral ganglion cell dendrites using neurotrophins is the first step of a specific nerve material contact.

3. Specific surface modifications in the micro- and nanometer scale will specifically influence the adhesion of spiral ganglion cells onto electrically stimulating contacts.

4. Functionalized electrode surfaces using specific cell adhesive molecules will allow the specific ongrowth of spiral ganglion cell dendrites onto the stimulating substrate.

5. The manufacturing of thin film electrodes on a solid state substrate will allow to produce electrodes with a much higher number of electrode contact which will be the basis for a sufficient number of information channels.

6. Specifically programmed stem cells which are attached extracorporally onto the electrode substrate will help to contact the spiral ganglion cells specifically on a cell-to-cell interaction and can be used also for central auditory prostheses.

The increased number of electrically separated electrode channels will allow to use more advanced signal processing strategies for information coding closely to the natural hearing process.

Polymers for Drug and Gene Delivery to Cells an Tissues

Dept. Chemistry and Pharmacy, University of Regensburg

A. Göpferich

Besides the pharmacological profile of a drug substance, additional factors such as its stability in biological media, or its distribution in the body are important parameters that determine its therapeutic value. Over the last decades we have learned that adjuvants which can be used for drug delivery can contribute substantially to drug efficacy. Especially problematic substances such as proteins and peptides frequently require such ‘packaging materials’ to achieve a sufficient level of effectiveness in a therapy. DNA and RNA are another example for substances that need to be processed together with supplementary adjuvants. Both types of molecules alone frequently fail to achieve sufficient cellular uptake due to their polyaninonic character, leading to a significant handicap for crossing biological barriers such as cellular membranes.

Polymers are a class of materials that can help substantially to overcome some of the outlined limitations [1]. They can be used to ‘encapsulate’ sensitive drugs to increase their in vivo half life. Concomitantly they can be used to control drug pharmacokinetics by regulating drug release by mechanisms such as diffusion, erosion or swelling. In addition, polycationic materials can be used to complex DNA to form so-called polyplexes, which are potent nucleic acid carriers allowing for substantially facilitated transfer of DNA to tissues and cells. Despite this progress, contemporary research efforts towards the design of better polymer materials still thrive. In recent years especially the polymer surface design came into the focus of this development.

It is widely accepted that interactions between materials and cells or tissue are always related to interactions of the living system with a material surface. For protein and peptide drugs, the attachment to polymer surfaces seems to offer significant advantages over the classical incorporation into the bulk followed by release thereof. Surface tailored biomimetic materials [2] signal to cells with precise resolution in space and time so that eliciting biological responses with high precision seems to be possible. Further progress has been made towards the development of new polycationic carries. Strategies are being developed to de-couple their outstanding ability to shuttle DNA in to cells from their substantial toxic potential.

The talk will focus on developments in the field of biomimetic materials and polycationic materials for the delivery of DNA. Aspect such as polymer material surface design, and polymer degradability are promising new tools that seem to have a major impact on providing solutions to problems related to regenerative medicine and gene delivery applications.

References

[1] Tessmar J., Göpferich A., Blunk T., Biomimetic Polymers, Special Issue of Biomaterials, 24 (2003) 4335.

[2] Drotleff S., Lungwitz U., Breunig M., Dennis A., Blunk T., Tessmar J., Göpferich A., Biomimetic polymers in pharmaceutical and biomedical sciences, Europ. Journal of Pharmaceutics and Biopharmacuetics, 58 (2004) 385-407.

Molecular approaches to biocompatibility

Department of Gene Regulation and Differentiation, GBF, Gesellschaft f. Biotechnologische Forschung mbH, Braunschweig

H. Hauser

Biocompatibility is a prerequisite for the implementation of new implants.It includes the acceptance and function of an implant after interaction with the periimplantation tissue. In order to ensure this, in vitro and in vivo test systems have been established ranging from in vitro cultures of cells with the materials to preclinical animal models. For in vitro test systems classical read-out parameters are viability, proliferation and differentiation. In animal model studies mostly histopathology and overall parameters are monitored. Often, the evaluations from different test systems do not lead to the same conclusion. This is partially due to the fact that complex systems do not only reflect direct and indirect effects but also the three-dimensional and mechanical conditions of implants in an organism. While the complex models are more informative for real life applications it is difficult to separate primary events from follow-up reactions. A systematic development of new materials and surfaces would, however, need information about such initial signals and events induced by the implant. Further, the use of animal models is restricted by ethical considerations and by the costs, such that extensive screening is preferably done in vitro and only a limited number of pre-selected materials are to be tested in vivo. A major goal in biocompatibility research is therefore the detailed understanding of primary events, in best case on the molecular level. The second goal is to analyse the pathways by which primary events lead to the complex phenotype seen in animal models and in patients.

Studies on the molecular level have been greatly stimulated through knowledge and technological developments in genomics and proteomics in the last decade. The available technology yields very detailed information from very small samples. Further, bioinformatic tools enable the integration of the resulting data with existing knowledge and thus to transform pure analytical data to functional understanding. Today, the global analysis of cellular events are studied on the level of proteins and nucleic acids. The chemical nature of nucleic acids has allowed to advance technologies in way that a certain automatisation is possible and high-throughput analysis is possible. Although protein analysis is more informative the level of complexity is orders of magnitude higher and the current capabilities are still limiting.

The implementation of molecular analysis in current biocompatibility test systems is hampered by the genomic diversity of the species that are currently used. To overcome this problem the close interaction of the different disciplines is required.

In the presentation these issues will be highlighted by examples from ongoing work in the SFB599 and future opportunities will be discussed.

Biomimetic approach to composite biomaterials

AGH –Faculty of Materials Science and Ceramics, Department of Biomaterials, University of Science and Technology Krakow, POLAND

J. Chłopek

One of the impulses in development of biomaterials is connected with the materials mimicking the constitution of organic systems. These systems created by nature are characterized by structures and processes which permit them to perform their functions in an optimum way. To biomimetic structures we can count graded, grained, laminated and fibrous structures.

In this work it has been showed the various types of composites with carbon and polymer matrices. Depending on the matrix type and sort of modifying phase (fibers, particles) it is possible to obtain implants with controlled mechanical properties, bioactivity and degradation time. The mechanical and biological properties and durability of the composites were analyzed under “in vitro” an “in vivo” conditions. These composites can be applied as implants, scaffolds for tissue regeneration and as external stabilizers, in which mechanical signal is used as bone tissue growth stimulator. The modifying additives change not only mechanical properties but also they have influence on resorption time of polymers. Performed tests allowed to elaborate of implants in the form of plates, screws, nails etc. with controlled mechanical and biological properties mainly for bone surgery.

CT Investigations: Mechanical and Structural Properties of Magnesium Sponges

Institute of Materials Science, University of Hanover

D. Bormann, Fr.-W. Bach, R. Kucharski

Within the presentation investigations of magnesium sponges with a micro computertomograph will be presented.

The first part of the presentation acts about the production of magnesium sponges and the application of the microCT for quality assurance.

The structure of magnesium sponges e.g. thickness of plateau borders and pore diameter are calculated.

Compression tests have been carried out to investigate the collapse of sponges. The results are used to verify the Finite Elemente Simulations.

Bone as a Hierarchical Material - Osteoporosis Treatment and Biomimetic Replacement Materials

[*]Max Planck Institute of Colloids and Interfaces, Department of Biomaterials, Potsdam, Germany

[**]Ludwig Boltzmann Institute of Osteology, Vienna, Austria

[***]Materials Physics Department, University of Vienna, Austria

P. Fratzl[*], H. S. Gupta[*], W. Wagermaier[*], M. Inderchand[*], A. Woesz[*], M. Rumpler[*], P. Roschger[**], K. Klaushofer[**] , H. Peterlik[***]

Bone is a hierarchically structured material composed of collagen and mineral [1]. Bone fracture is dependent on the architecture and composition of bone on all hierarchical levels and is dramatically influenced by the local orientation of the collagen fibrils [2] as well as by their interaction at the nanoscale [3]. In particular, the propagation of cracks in bone is dramatically hindered by the complex lamellar architecture of the material [2]. As a consequence, when evaluating the efficiency of osteoporosis treatments in preventing fractures, it is essential to consider the effect of the treatment on bone mass together with possible alterations of bone material quality [1]. Known effects on bone quality in treatments with bisphosphonates or fluoride will be discussed.

Moreover, biomimetic design of bone replacement materials suggests a hierarchical organisation of scaffolds with porosity on several length scales [4, 5] and with an organic-inorganic composite structure [5, 6]. Such highly porous structures with controlled internal architecture can be fabricated by rapid prototyping techniques, both in ceramics [4] or in ceramic-reinforced biopolymers [5]. Continuous internal pores with diameters in the range of a few tenths of mm allow bone-forming cells to proliferate throughout the scaffold [4, 5] and the free-form fabrication allows a tuning of mechanical properties at constant porosity and density [7].

References

[1] Fratzl, P.; Gupta, H. S.; Paschalis, E. P.; Roschger, P., Structure and mechanical quality of the collagen-mineral nano-composite in bone. J. Mater. Chem. 2004, 14: 2115-2123.

[2] Peterlik, H., Roschger, P., Klaushofer, K., Fratzl, P., From brittle to ductile fracture of bone. Nature Materials 2005 (in press).

[3] Gupta, H.S., Wagermaier, W., Zickler, G. A., Raz-Ben Aroush, D., Funari, S. S., Roschger, P., Wagner, H. D., Fratzl, P., Nanoscale deformation mechanisms in bone. Nano Letters 2005, 5: 2108-2111.

[4] Woesz, A.; Rumpler, A.; Stampfl, J.; Varga, F.; Fratzl-Zelman, N.; Roschger, P.; Klaushofer, K.; Fratzl, P., Towards bone replacement materials from calcium phosphates via rapid prototyping and ceramic gelcasting. Mater. Sci. & Eng. C 2005, 25: 181-186.

[5] Manjubala, I., Woesz, A., Pilz, C., Rumpler, M., Fratzl-Zelman, N., Roschger, P., Stampfl, J., Fratzl, P., Biomimetic mineral-organic composite scaffolds with controlled internal architecture. J. Mater. Sci. – Materials in Medicine 2005 (in press).

[6] Rusu, V. M.; Ng, C. H.; Wilke, M.; Tiersch, B.; Fratzl, P.; Peter, M. G., Size-controlled hydroxyapatite nanoparticles as self-organized organic-in organic composite materials. Biomaterials 2005, 26: 5414-5426.

[7] Woesz, A.; Stampfl, J., Fratzl, P., Cellular solids beyond the apparent density – an experimental asessment of mechanical properties. Adv. Eng. Mater. 2004, 6: 134 – 138.

From Bench to Bedside: Rationale for Implant Surface Modifications in Arthroplasty

Department of Orthopedics, Annastift, Medical University of Hanover

H. Windhagen

Successful endoprosthetic implant fixation is a prerequisite for the long-term survival in arthroplasty. Developments of micro-porous titanium surfaces and calcium-phosphate layers have improved the bone-implant interface substantially and lead to long-term survival of implants (10 year over 95%) such as primary hip stems. However, these principles of surface modifications do not exhibit similar results in situations with small surface area and high shear forces, such as the acetabular cup, knee and shoulder-glenoid prostheses. Furthermore, implant-bone gap bridging in revisions or implant-bone anchoring in inflammatory situations as rheumatoid arthritis or bone necrosis is still not satisfactory. Thus, despite improvements there is a high demand for improving implant surfaces, especially with respect to the aging population as well as the younger population with high expectations towards joint function, mobility and athletic activity.

Understanding all aspects of the microenvironment around total joint prostheses (TJA) is the basis for design and development of endoprosthetic surface modifications. This microenvironment includes several biologic and biomechanical aspects: Metallic atoms from corrosion act as haptens inducing immune responses and enhance osteolysis. Implant materials are different from bone in terms of elastic modulus and stiffness, causing stress shielding in combination with poor implant design. Surgical injury and micro motion induce fibrous tissue in the interface, where type-B lining cells promote solid-to-solid lubrication but may loosen the implant. Pumping action of cyclically loaded joints produce synovial fluid pressure waves dissecting the bone-implant interface. Cyclic loading and instability lead to mechanical and ischemic reperfusion injury, particle formation, third body wear and osteolysis. This osteolysis is based on foreign body inflammations which on their part interfere with physiologic bone regeneration by blocking the intracellular signalling process of stem cell differentiation and activation.

Advanced designs of implant surfaces have to address this microenvironment by the process of implant bio-activation. Signalling molecules at the implant surface alter the pathologic microenvironment with anti-inflammatory, bone inductive and angiogenetic actions. Such molecules with widely known action and interferences are the Bone Morphogenic Proteins (BMP) which in a broader sense are skeletal proteins involved in bone repair during physiologic bone reparation. The inductive action of these proteins could previously be demonstrated on several indications related to bone healing. Recent research in

collaboration with the SFB 599 has addressed the potential of binding these proteins via surface polymers to titanium by the development of activated self assembled monolayers.

The complexity of the implant-bone interface makes predictions of clinical success in surface modifications complicated. Because in-vitro cultures address only few micro-environmental actions of modified materials, implant survival can only be tested in animal models. Even more complicated are species-related signalling cascades which can only be addressed in clinical studies. The scientific community therefore has to address precise and non-invasive monitoring tools that measure implant migration in clinical situations. The goal of these techniques is to identify implant migration already after several months instead after a decade when implant loosening becomes clinically obvious. Recent research has addressed these problems by advancing the method of radiostereometric analysis (RSA) in collaboration with the SFB 599.

Electrophysiological Assessment of the Inferior Colliculus as a Site for an Auditory Prosthesis

Department of Biomedical Engineering and Kresge Hearing Research Institute, University of Michigan, Ann Arbor, MI

H.H. Lim ,D.J. Anderson

The success and limitations of cochlear implants (CIs) along with recent advancements in deep brain stimulation and neural engineering have motivated the development of a central auditory prosthesis. Current efforts have focused on the auditory brainstem implant (ABI). However, there is a need for a new implantation site due to the lack of success of the ABI, particularly for neurofibromatosis type II patients, and the existence of deaf patients who cannot benefit from CIs. A potential site is the inferior colliculus central nucleus (ICC) (Lim and Anderson, 2003). The ICC is a highly organized tonotopic structure and is more surgically accessible than the cochlear nucleus in humans (Lenarz et al., ARO MWM 2004).

To assess the potential for an auditory midbrain implant (AMI), we stimulated different regions along the frequency and isofrequency dimensions of the ICC and recorded the corresponding neural activity along the tonotopic gradient and across different layers of the primary auditory cortex (A1) in guinea pigs using multi-site Michigan probes. The stimulus consisted of single, monopolar electrical pulses (200 µs/phase, negative leading phase). Current source density analysis, acoustic-driven response patterns, and histological techniques were used to identify the location of each site.

Overall, ICC stimulation achieved lower thresholds, greater dynamic ranges, and more localized, frequency-specific activation in A1 than cochlear stimulation (cochlear data taken from Bierer and Middlebrooks, 2002). However, we observed that location of stimulation within an isofrequency lamina of the ICC affected these A1 responses. Stimulation of more rostral ICC regions elicited larger evoked potentials, greater activation spread (along the tonotopic gradient), more temporally diffuse responses, and lower thresholds of activation in A1. In fact, stimulation of some caudal ICC regions did not elicit any A1 activity (even at our maximum level of 56 µA), which may be indicative of greater inhibitory interactions and/or differences in functional projections compared to more rostral regions.

These results suggest that ICC stimulation may enhance both frequency and level discrimination with reduced energy requirements compared to cochlear stimulation. Furthermore, location of stimulation within the ICC may affect performance. Stimulation of more rostral ICC regions may achieve lower perceptual thresholds but with a cost of greater frequency channel overlap and possibly less precision in temporal coding. The lack of

activation via caudal ICC stimulation suggests the possible need for more complex stimulation strategies that may require a three-dimensional electrode array.

This research was supported by the NIH through P41 EB2030, P30 DC05188, T32 DC00011, and F31 DC007009. Support was also provided by the University of Michigan Center for Wireless Integrated MicroSystems (NSF Engineering Research Center).

In vivo und in vitro Verschleißmechanismen in künstlichen Hart/Hart-Paarungen für Hüftgelenke

Universität Duisburg-Essen, Werkstofftechnik II, Duisburg

A. Fischer

Seitdem Endoprothesen in der Hüftchirurgie eingesetzt werden, konnte die Lebensdauer durch stete Forschung und Entwicklung verlängert werden. Dies wurde durch verbesserte klinische Operationstechniken, angepasste Designs and verbesserte Werkstoffe erreicht. Unter normalen Umständen erreichen 95 bis 97% aller Hüftendoprothesen eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren. Natürlich wären Lebensdauern von 20 Jahren und mehr wünschenswert. Um dies zu erreichen müssen u.a. die folgenden Fragen beantwortet werden:

Mit welchen Mechanismen stören Partikel welcher Größe, Form, Oberfläche und chemischen Zusammensetzung die biologische Umgebung?

Wie können wir systemseitig die Anzahl der freigesetzten Partikel vermindern?

Dieser Beitrag befasst sich mit der Tribologie künstlicher Hart/Hart-Paarungen auf der Basis von Laborversuchen und von klinischen Erkenntnissen. Aufgrund der Tatsache, dass alle Partikel in der Nähe der Oberfläche durch die Entstehung und Ausbreitung von Schädigungsmechanismen erzeugt werden, ist zunächst eine Analyse des tribologischen Systems durchzuführen. Daran schließt sich die Bestimmung der wirkenden Hauptverschleißmechanismen und deren Untermechanismen an. Diese beschreiben die physikalischen und chemischen Prozesse, die für die Partikelentstehung charakteristisch sind, und stellen somit eine direkte Verbindung zwischen den Eigenschaften und dem tribologischen Verhalten der Werkstoffe dar.

Bis heute sind künstliche Hüftgelenkspaarungen in Bezug auf klinische Studien und Laborsimulationen gut untersucht. Leider verzichtet man dabei vielfach auf eine Bestimmung der aktiven Verschleißmechanismen. Aus diesem Grund wird versucht ein Überblick über den Stand der Forschung zu geben, der auf der Basis des Zusammenhanges zwischen Werkstoffen, Tribosystem und wirkenden Mechanismen vorhanden ist. Im Wesentlichen werden die Besonderheiten vorgestellt, die zur den tribosystemabhängigen Mechanismen der Erzeugung und Ablösung von Verschleißpartikeln führen. Auf der Grundlage dieser Zusammenhänge werden neue Entwicklungen im Bereich von Beschichtung und Randschichtbeeinflussung vorgestellt.

Stichworte: Hüftgelenksprothesen – Verschleiß – Schmierung – Verschleißmechanismen – Tribochemische Reaktionen – Oberflächenzerrüttung

An Approach Towards Kinematics in Total Joint Replacement: the in vitro Experimental Investigation

Laboratory for Biomechanics and Biomaterials, Orthopaedic Department, Hanover Medical School

C. Hurschler

In the age of rapid advancements in the areas of computer simulation, motion analysis, and imaging techniques among others, in vitro experimental methods nonetheless remain an indispensable tool in the area of musculoskeletal biomechanics. Already as early as in the latter half of the 1900th century, it was recognized that no one approach to investigating the biomechanics of the human body or its joints alone would suffice, and that in vivo investigations, mathematical models as well as in vitro experimental and functional anatomical investigations are necessary in order to investigate important questions regarding the function of the human joints. Although the palette of methods available to the researcher today is vastly superior to those available in the past, this basic principle still applies.

This presentation will provide a short historical overview of the experimental methods that have in used in the field of joint mechanics, and how newer technologies available today have advanced the quality of the in vitro simulations that can be performed. Electromyography has enabled the relative activity of muscles to be measured which has improved the incorporation of active muscle forces in experimental simulations. New technologies, optical, magnetic, as well as ultrasound, have enabled the precise measurement of the motion of bones and implants during the simulation of physiological and or pathological conditions. And finally, industrial robots in combination with six-axis load cells have opened new horizons for the investigator.

The Laboratory for Biomechanics and Biomaterials (LBB) possesses unique joint-kinematic simulators that have been used to investigate clinically relevant research questions in the areas of knee total joint arthroplasty (TKA), high tibial osteotomy and the function of the infrapatellar fat pad. The use of a sensor-guided industrial robot for the investigations of the biomechanics of the shoulder will also be presented. This device has been used to investigate the effect of prosthesis geometry on the kinematics and kinetics of total shoulder arthroplasty (TSA), operative techniques for improving shoulder stability and the repair of the shoulder socket, as well as basic research questions regarding the role of the intraarticular vacuum in controlling shoulder socket joint motion.

To illustrate the principles involved in these simulations, selected studies of the function of shoulder and knee prostheses will be presented. This context will further serve to illustrate

how the knowledge gained from such simulations can be used to provide valuable information for the clinician implanting such devices. Another aspect of importance that will be illustrated is the verification of the function of existing and proposed new devices, which is an important topic for the SFB 599. Such a functional analysis provides important information which can also lead to and improvements in the design of current devices as well as help the clinician decide which device is best suited to deal with a particular clinical situations or patient groups.

KFO 102 Biomechanics and Biology of Bone Healing

Charité – University Medicine Berlin, Center for Musculoskeletal Surgery

G. N. Duda, N. P. Haas

A thorough understanding of musculo-skeletal loading, biological processes of initial and late phases of bone healing and the genetic basis shall help to accelerate a successful patient's healing and rehabilitation free of complication. To do so, an understanding of biology and mechanics throughout the process of bone healing is mandatory. Multiple factors indicate a close relationship between healing outcomes and mechanical conditions. Till now, no direct conclusion may be drawn from the initial mechanical stiffness of an osteosynthesis on the biological reaction during healing and the final clinical outcome. For surgeons, the small size but large number of fragments is especially demanding to achieve an accurate repositioning of meta- and epiphyseal joints. The reduced bone quality, especially in elderly patients and the complex anatomical situation in these regions further increases the efforts necessary to achieve satisfactory results. Especially for complex fractures of the epi- and metaphysis an optimization of the mechanical conditions could allow additional support for the biological healing process. To achieve this, the Clinical Research Group combines basic research in the field of biology of healing and biomechanics with clinically established image analysis and modern planning and navigation tools.

Applications of Implants in Small Animal Medicine and Outlook on Future Possibilities

Small Animal Clinic, University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Germany

A. Meyer-Lindenberg, C. Hackenbroich, I. Nolte

Introduction

Veterinary medicine has gone through many changes in the past decades. While in the beginning, diagnosis and therapy of diseases of farm animals where the main concern, treatment of domestic animals, especially dogs and cats, has become the main focus. Parallel to the development in human medicine, the demands pet owners have of veterinarians have grown. This has lead to the expansion of diagnostic and therapeutic procedures, which have been increasingly established in veterinary medicine. As part of this, various implants for bone and soft tissue surgery were introduced into veterinary medicine. In the following, the most important of these will be described as examples for different indications.

Implants in soft tissue surgery

Stents

Permanent stents (dilatable wire mesh) made of various non-absorbable materials (e.g. titan-nickel-alloys) are used in veterinary medicine to treat tracheal collaps, which is often seen in the small toy breeds. In tracheal collaps part of or the complete trachea down to the bronchi can be affected. Clinically, tracheal collaps is mainly associated with dyspnoea, which greatly affects the quality of life of the canine patient. Implantation of a stent can stabilize the collapsed area and the function of the trachea is reestablished.

Coils and Ameroid constrictors

In veterinary medicine, coils are implanted for treatment of different vascular malformations as e.g. a persistent Ductus Arteriosus Botalli or an intrahepatic shunt and lead to occlusion of the affected vessel through local thrombosis. These permanent implants are applied through a catheter, which is inserted into the vascular system under fluoroscopy. Compared to conventional methods, this procedure is less invasive.

The Ameroid constrictor is a ring-shaped, incompletely closed implant, which is also used in vascular surgery. It is used especially for treatment of extrahepatic shunts. The Ameroid

constrictor is placed around the shunt vessel, which needs to be closed, and maceration of the core of the constrictor leads to occlusion of the blood vessel.

Cardiac pacemaker

Also in veterinary medicine cardiac pacemakers are implanted. However, this procedure is generally only performed in specialised clincs. The most important indication for the implantation of a cardiac pacemaker in a dog or cat are syncopes as a result of bradycardias, which are caused e.g. by AV-blocks or the "sick sinus sydrome".

Intraocular lenses

Intraocular lenses are now routinely used to treat cataracts in dogs and cats. They are made of various materials as e.g. polymethylmethacrylate (PMMA) or acryl. After extracapsular phacoemulsification, they are implanted into the remaining lens capsule. The lens has a diameter of ca. 7mm and requires a much higher number of diopters compared to humans (40- 42 dpt). The anchoring is achieved with the aid of haptics of different lengths depending on the size of the animal.

Implants in bone surgery

Plates, screws, wires, pins, interlocking nails etc.

These implants made of medical steel or titanium are the largest group of implants in veterinary medicine and are used for osteosyntheses after fractures or for correctional osteotomies. Due to the different sizes of the animals (cat, small and large dogs, e.g. Great Dane) a wide range of implants is needed. Of plates and screws sizes from 1.5mm to 4.5mm are used and different types of plates (neutralisation plate, dynamic compression plates (DCP), Limited-Contact-DCP (LC-DCP), No-Contact-DCP etc.) are available.

Most implants remain in the body for a limited time and are removed after healing of the bone. Many of the implants applied in veterinary medicine are available from human medicine, but there are also especially developed implants for veterinary indications, such as acetabulum plates or 2.0 mm DC-plates for fracture repair of long bones in small patients.

The surgical techniques, instruments and implant materials conform to the standard of the work group for osteosynthesis (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese, AO), which has a specialty group for veterinary medicine (AO-Vet) affiliated to the human medical AO.

Prostheses

In veterinary medicine, endoprotheses are routinely implanted into large-breed dogs for treatment of hip dysplasia (HD). In smaller dogs with hip problems, resection arthroplasty gives good clinical results. In most commercially available protheses developed especially for veterinary medicine, the acetabular cup consists of polyethylene (PE) and the head and shaft

are made of medical steel or titanium. Depending on the system used, they can be implanted with or without using cement.

In diseases of other large joints, as e.g. ellbow or stifle, artificial joint replacement has not been established yet.

Outlook on future possibilities

In addition to the routine use of implants, veterinarians are cooperating with medical doctors and material researchers of the university in different projects. One example is the SFB 599.

One aim of this collaborative research center in the partial project R6 is the development of resorbable implants based on magnesium alloys for stable fracture repair of load-bearing bones in animals and humans. Such resorbable implants would have several advantages for the patients. Not only the associated anesthetic and surgical risk of a second surgery for implant removal but also the high costs of this second procedure are eliminated. Because of the lower E-modulus of the magnesium alloys, which is similar to that of bone, and also due to the controllable corrosion, stress protection as can be seen with rigid titanium and especially steel implants can be prevented. Furthermore, the implant can be adapted to the fracture and degradation can be controlled to occur at the same rate as the healing of the fracture.

Another focus of research are prosthesis, especially total hip replacement, which are investigated in the projects D5 and D6 in the SFB 599. Tribiologic tests as well as computer-aided simulations of implantation of hip prostheses are aimed at increasing the endurance and reducing the number of revisional operations.

R1

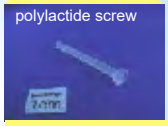
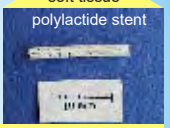
Development of biocompatible magnesium alloys and investigation of the degradation behaviour

Bach, Peuster, Wilk

Prof. Dr.-Ing. Fr. W. Bach
Tel.: 0511-762-4312
Fax.: 0511-762-5245
e-mail: office@iw.uni-hannover.de

state of the art

implantation method

permanent implant		degradable implant	
hard tissue	soft tissue	hard tissue	soft tissue
			
○ high strength ○ bio-inert behaviour		○ complete degradation ○ minimal invasive, low costs ○ temporary exposure	
○ postoperative elimination ○ extreme exposure of patients ○ high costs ○ restenosis, vessel proliferation, ischaemia and inflammations		○ problems of the degradation ○ low strength ○ inflammations and resorption problems	

goals of this study

development of degradable magnesium implants

- alloy development
- in-vitro investigations
  - mechanical properties
  - corrosion/degradation
  - in-vitro test models to simulate the in-vivo environment
- in-vivo investigations
- coating development

- biocompatibility
- degradation
- resorption
- corrosion
- machining
- forming
- cell toxicity
- implantation

conseptional formulation

mechanical properties

pure magnesium (1)
- tensile strength about 100 - 120 MPa
- poor plasticity at room temperature caused by a limited number of gliding planes of the hdp-lattice
- poor breaking elongation (about 2 - 6 %)

low alloyed magnesium (2)
- strengthening and grain fining by dissolved alloying elements
- increase of the breaking elongation (e.g. ZE-alloys to about 8 - 23 %)
- better plasticity at lower temperatures

compatipility (3)

mineral elements (Na, K, Ca, Mg...)

essential trace elements (Zn, Mn, Mo, Cu, F, Al, Cr, Co, Fe, J, Se)

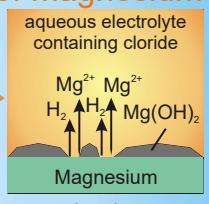
trace elements (Ag, As, Au, Ba, Bi, Cs, Cd, Pb, Ti, Ce, Zr, Si, V)

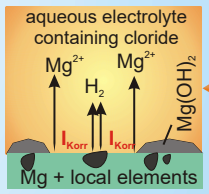
trace element concentration
c < 0,01% $_{body\ mass}$, about 10^{-6} g/g

corrosion of magnesium

electrochemical corrosion by an electrolyte

e.g. Ri-Lac, blood, NaCl solutions



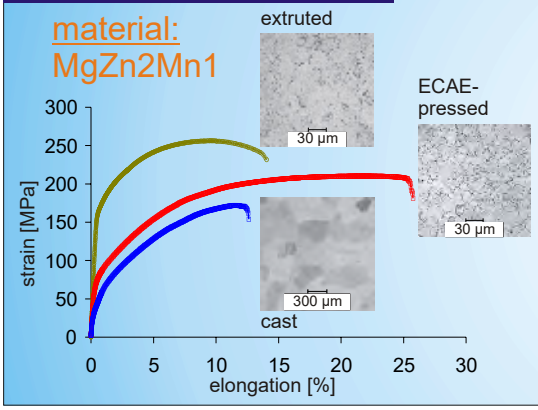


galvanic corrosion by local impurities und intermetalic phases

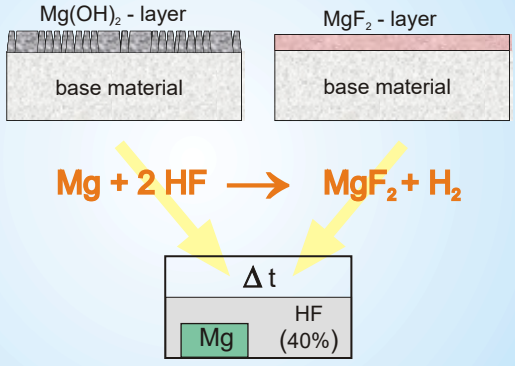
(1)... 99,0% lt. DIN EN 12421; (2)... Mg-Taschenbuch (Aluminium-Verlag); (3)... L. Thomas - Labor und Diagnose

preparatory work

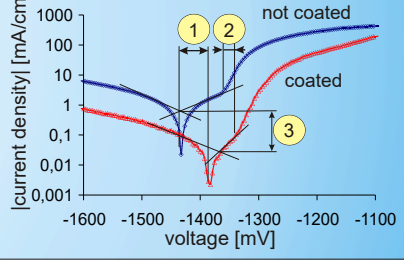
material: MgZn2Mn1



corrosion prevention



1 ΔV_{OCP} (open circuit potential)
2 ΔV_{break} (break through potential)
3 $\Delta I_{exchange}$ (exchange current density)



SFB 599
Collaborative Research Center

Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

speaker: Prof. Dr. med. Thomas Lenarz*

Medical University of Hanover*, University of Hanover, Clinic of Veterinary Medicin of Hanover

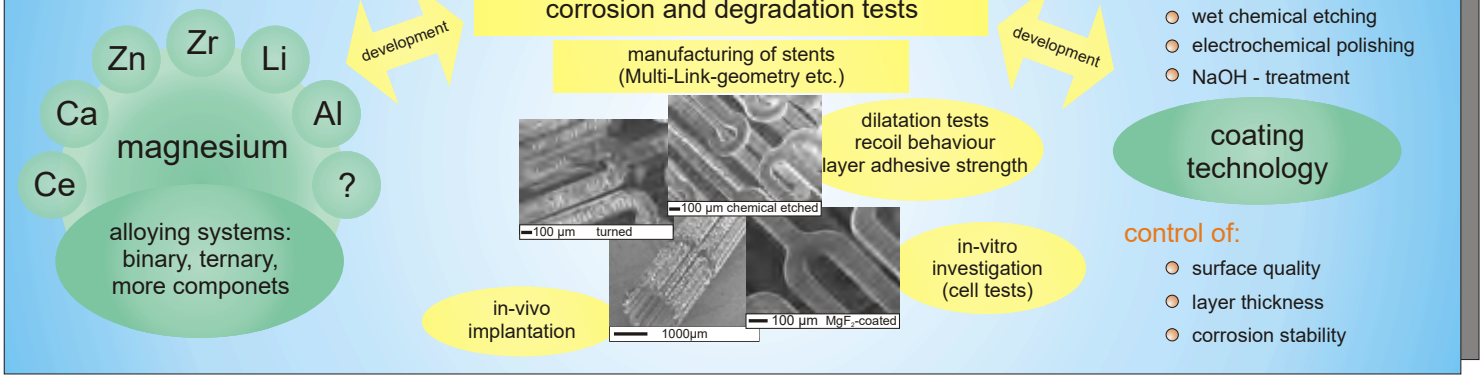
R1

Development of biocompatible magnesium alloys and investigation of the degradation behaviour

Bach, Peuster, Wilk

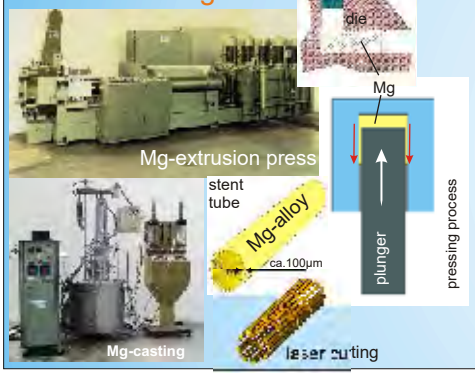
Prof. Dr.-Ing. Fr. W. Bach
Tel.: 0511-762-4312
Fax.: 0511-762-5245
e-mail: office@iw.uni-hannover.de

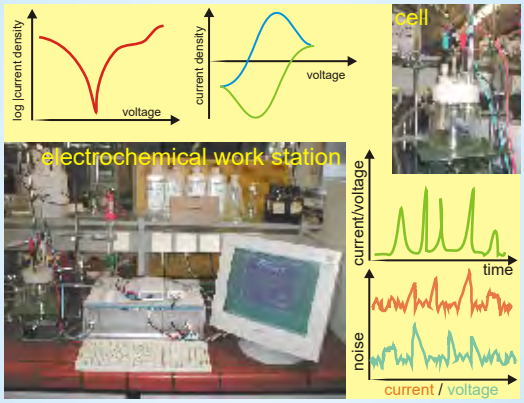
program



methods

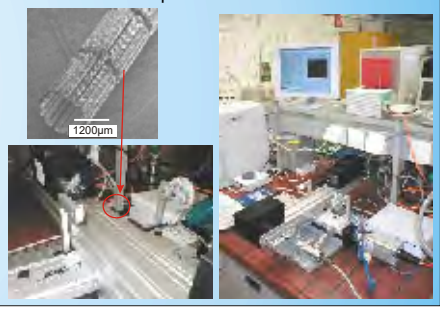
manufacturing





recoil test of stents

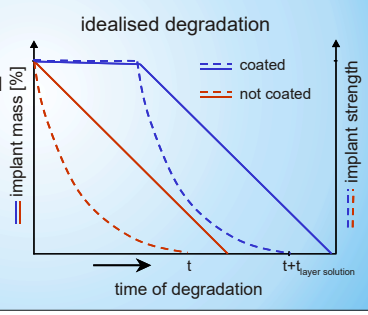
testing standarts:
PI-16: (1998-02) dilatation of stents
DIN-EN 12006-3: (1999) specific demands on hard and vessel implants



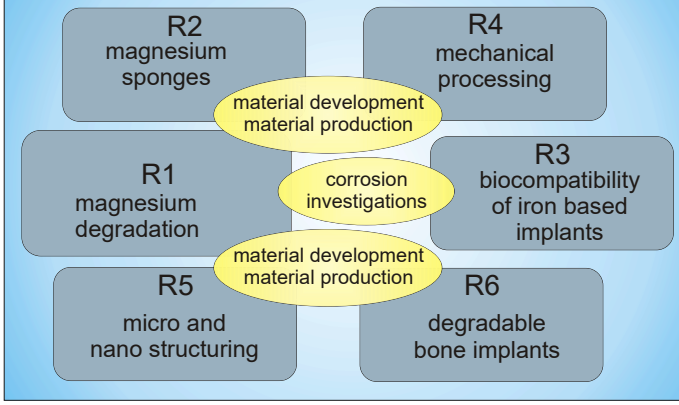
visions

manufacturing of cardio vascular stent made of degradable magnesium alloys with well-defined specifications

- time controled degradation of the material
- sustainment of the mechanical properties to fulfil the implant function (coating)
- degradation of the implant by metal corrosion
- medical indication without post operative intervention through the complete degradation of the implant



internal collaborations



SFB 599

Collaborative Research Center

Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

speaker: Prof. Dr. med. Thomas Lenarz*

Medical University of Hanover*, University of Hanover, Clinic of Veterinary Medicin of Hanover

R2

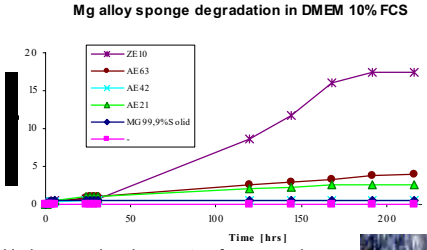
Magnesiumschwämme als bioresorbierbare Implantate

Bach, Besdo, Hauser, Witte

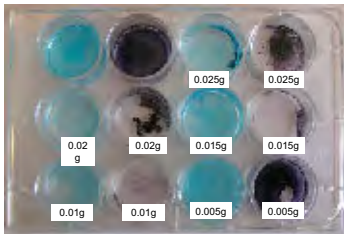
Production of Magnesium Sponges

The production of magnesium sponges, well described in [1], using salt grains as place holder is examined with the aim of a well defined pore size distribution. This process can best be used for small parts e.g. as implant material for biomedical engineering. The place holder material is solved out in sodium hydroxide solution until there is no more salt inside.

The infiltration process requires a high temperature of the molten magnesium and of the chill, so that a large grain size in the magnesium bulk material is the result. To lower the grain size some experiments took place under vibration as schematically displayed. An unbalanced mass is rotated by a motor so that the chill vibrates while infiltrating the salt with magnesium. The effect of the vibration is twice, on the one hand, the magnesium grain size is reduced and on the other hand the infiltration length rises.



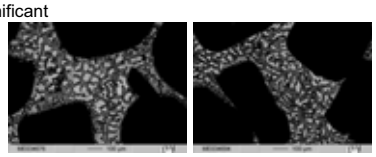
Hydrogen development of magnesium alloy sponges compared to a solid magnesium cylinder (5mm diameter).

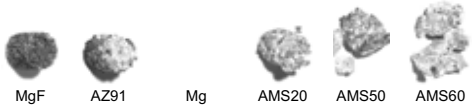


Grain fining

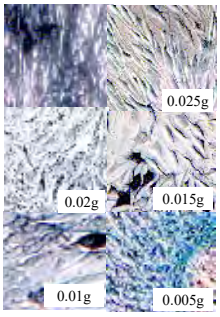
Applying vibration during the infiltration process leads to an effective grain fining as displayed in the micrographs below. The lest micrograph shows an AZ91 (Magnesium, 9wt% Aluminium, 1wt% Zinc) sponge which is processed without presence of vibration. The sponge, the micrograph on the right side is made from, is infiltrated assisted by mechanical vibration.

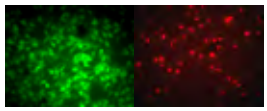
As can be seen , the grain size could be decreased significant





Degradation status of cylindrical sponges 5x5 mm of magnesium alloys after 1 week incubation under cell culture conditions (DMEM, 10% FCS, 5% CO2 atmosphere at 37 deg. C. MgF: Magnesium fluoride coated magnesium sponge.





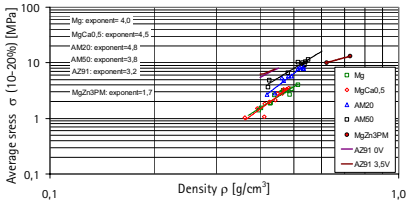
Magnesium surfaces are not suitable for cultivation of mesenchymal stem cells. GFP labeled C3H10T1/2 cells incubated for 3 days on magnesium (left) and dead cells stained with propidium jodide (right).

The diameter of break-through holes can be reduced by applying vibrations during the infiltration process.

The effect of vibration during the infiltration process on mechanical properties is examined by quasi static compression tests. The strain increases about 6% in the range of 20 to 50% of strain.

The effect (grain fining or better infiltration) which dominates the increase of strain will be examined in future

Mechanical Properties of Mg-Sponge



Magnesium dissolved under cell culture conditions (DMEM with 10% FCS, 5% CO_2 atmosphere). Interestingly, a precipitate of microscopic crystals, presumably calcium phosphate, appeared.

Differentiation of mesenchymal stem cells in the presence of magnesium. C3H10T1/2 cells were cultured for 2 weeks in the absence or presence of the indicated amounts of magnesium granulate under differentiation conditions (DMEM + 10 % FCS + Ascorbat-2 Phosphat + a-Glycerophosphat). The cells were stained with Alcian blue (light blue) or for alcaline phosphatase (dark blue). Microscopic examination of these cells (right side) .The staining indicates bone-specific differentiation. The most obvious effect of magnesium on cultured cells was a distinct loss of viability at higher magnesium concentrations. Therefore, the cultured cells are much more sensitive to magnesium and its degradation products than bone and tissue in vivo.

The replacement of the subchondral bone plate in the treatment of large osteochondral cartilage defects is reported to be a crucial step for optimal cartilage repair [1]. However, no artificial implant material can yet fully restore the mechanical properties of the subchondral plate [2]. To address this problem, we asked whether or not the implantation of an open porous degradable scaffold made of a magnesium alloy (AZ91) can serve as a sufficient temporary replacement of the subchondral bone plate. In this study, we evaluated the morphology of the cartilage tissue in a rabbit animal model after subchondral implantation of a magnesium scaffold in comparison to an autologous bone cylinder at the contralateral side. The mechanical properties of the AZ91 scaffolds were compared to cancellous bone.

In this study, we found that an open porous scaffold made of the magnesium alloy AZ91 is a fast degrading biomaterial with similar mechanical properties to cancellous bone but its fast degradation impaired a sufficient mechanical support during the first 12 weeks of cartilage repair. Active bone formation has been observed adjacent to the fast degrading magnesium scaffold even after 12 weeks (Fig.1). No correlation was found between the subchondral bone area and the O`Driscoll score values. Staining for collagen type II was more intense in the patellar defect and the contralateral side than above the degraded magnesium scaffold (Fig.2). Furthermore, the results confirmed that a mechanically stable replacement of the subchondral bone in osteochondral defect is vital for collagen type II expression in cartilage regeneration [3]. Fundamental osteoconductive properties in the implant rim were however observed during the degradation of the magnesium scaffold. In contrast to the bone inducing effect seen with the rare earth containing alloys in a guinea pig model [4], the open cell porous scaffolds made of an AZ91 magnesium alloy do not induce bone formation in the same rate of magnesium scaffold degradation. Therefore, magnesium scaffolds of significantly lower corrosion rates are needed.

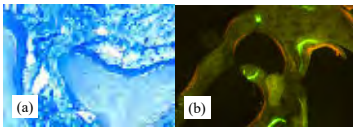


Fig.1, Osteoblasts appositioning osteoid (a) and active bone surfaces (b) adjacent to Mg-scaffold at 12 weeks.

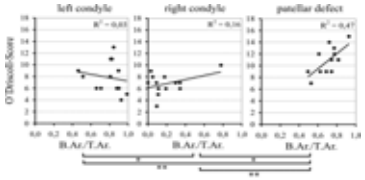


Fig.2, Correlation of subchondral mechanical support and quality of cartilage repair.

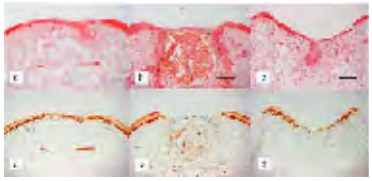
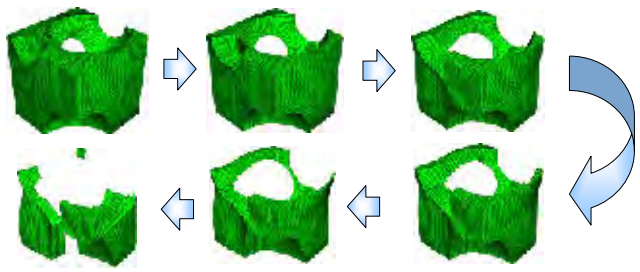
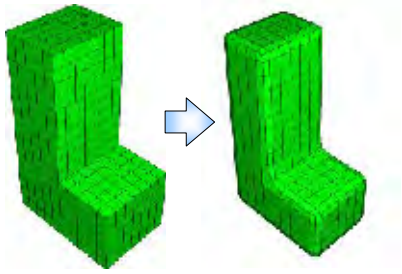


Fig.3, Uncalcified histological sections stained by Safranin-O (a-c) and collagen type II (d-f) of autolog control (a,d), Mg-scaffold (b,e) and patellar defect (c,f).

Simulation of Degradation

For the simulation the Finite-Element-Program ABAQUS© is used. Magnesium alloys may have different degradation behaviour. Therefore, specific routines are necessary to describe the behaviour of each alloy. One routine has been developed, which enables to remove elements in the input-file of ABAQUS (as shown in the left picture). Another routine gives the possibility to shrink elements. Shrinking makes possible that the edges can degrade faster (as shown in the right picture).





[1] Muller-Gerbl, Adv Anat Embryol Cell Biol. 14:1-134, 1998.
[2] Hunziker Osteoarthritis Cartilage. 10:432-463, 2002.
[3] Ikenoue et al., J Orthop Res. 21:110-116, 2003
[4] Witte et al., Biomaterials 26:3557-3563, 2005.
[5] Bach Fr.-W., Wilk P., Bormann D.: Cellular Metals and Metal Foaming Technology, 255ff., 2003

SFB 599

Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate
aus metallischen und keramischen Werkstoffen

Medizinische Hochschule, Universität, Tierärztliche Hochschule Hannover
Laser Zentrum Hannover, GBF-Braunschweig, Herz- und Diabeteszentrum

R3

Corrodible Iron Implants

Cardiovascular Implant Research Unit, Heart-Center Bad Oeynhausen
University of Hannover, Institute for Materials Science
German Research Centre for Biotechnology Braunschweig

Aim

Evaluation of neointimal proliferation after implantation of corrodible iron stents into the descending aorta of 30 minipigs.

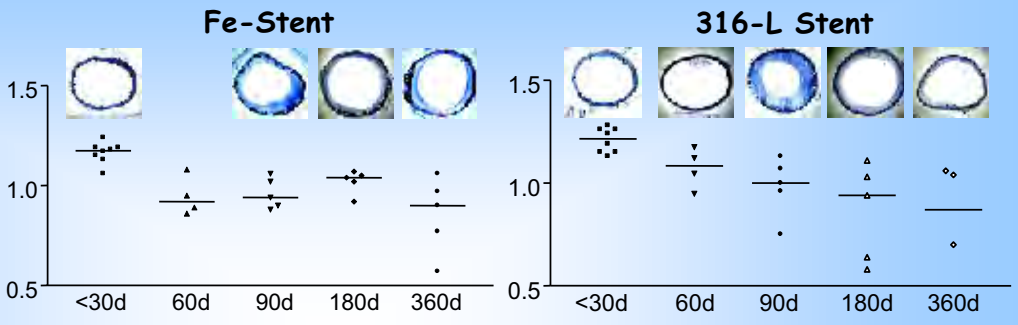
Methods

- ✓ Production of slotted tube stents cut with a laser out of 99,99 mas% iron tubes.
- ✓ Implantation into the descending aorta with balloon to vessel diameter ratio of 1,2. AISI 316-L stents served as controls.
- ✓ Assessment by histomorphometry and quantitative angiography.Molecular markers for proliferation and inflammation were assessed by quantitative rt-PCR

Ergebnisse

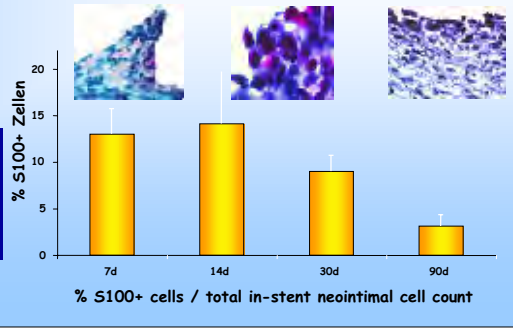
Results of the quantitative angiography in relation to the duration of the follow-up. Only moderate neointimal proliferation was observed after overstretch injury in both groups (AISI 316-L and Fe). No vascular obstructions and no vascular damage was observed in any of the specimens.

Quantitative Angiography

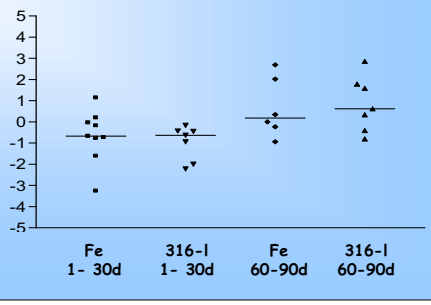


Quantitative immunochistochemical analysis. There is increased inflammatory activityearly after implantation which resolved over time.

Quantitative Immunhistomorphometry



Quantitative Expression of PDGF

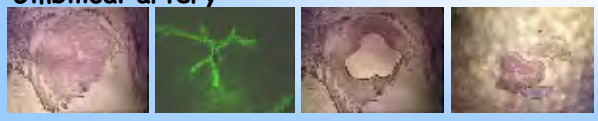


Outlook

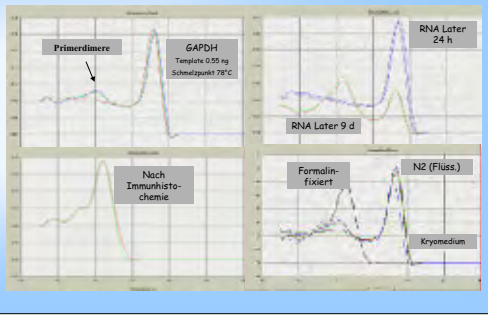
Generation of protocols for specimen work-up for laser dissecting microscopy: RNA-quality after different conservation strategies

Umbilical vein

Umbilical artery



Prior to LMD | CD32 + | after LMD | Cut specimen



SFB 599

Sustainable bioresorbable and permanent implants of metallic and ceramic materials

Medizinische Hochschule, Universität, Tierärztliche Hochschule Hannover
Laser Zentrum Hannover, HDZ-NRW Bad Oeynhausen, GBF-Braunschweig

A novel murine model for the intravascular evaluation of cardiovascular implants produced from pure iron

M. Peuster[1], S. Arnold[1], D. Bormann[2], P. Mueller[3], F. Bach[2], H. Hauser[3]
1 Cardiovascular Implant Research Unit, Heart-Center Bad Oeynhausen
2 University of Hannover, Institute for Materials Science
3 German Research Centre for Biotechnology Braunschweig

R3

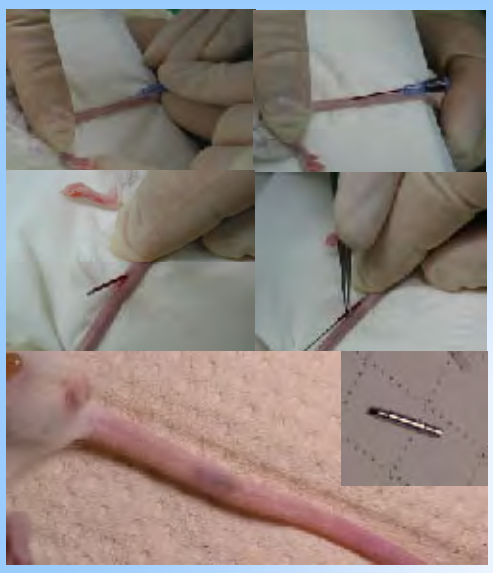
Aim

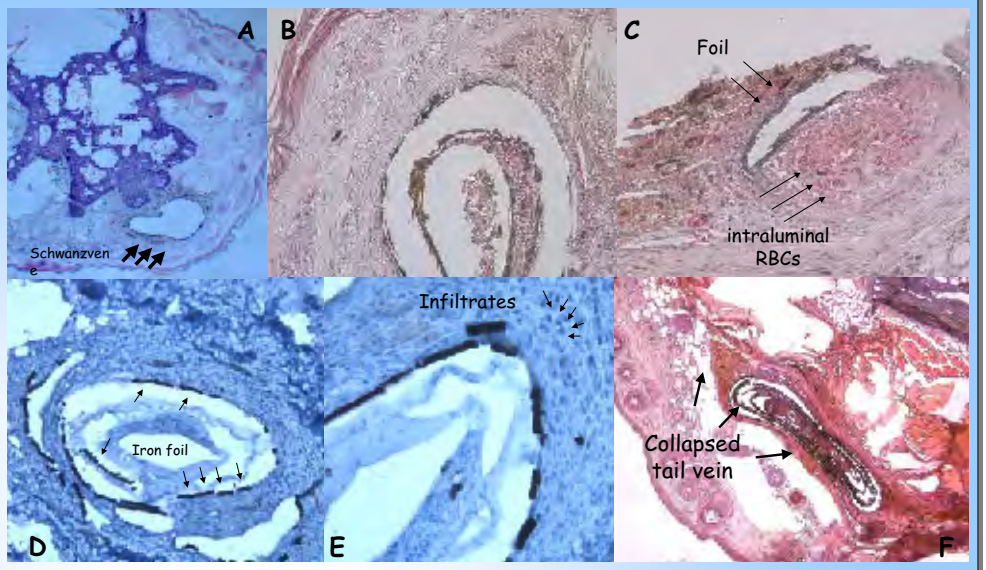
Evaluation of the biocompatibility and degradation kinetics of cardiovascular implants custom-made from iron foils (Fe >99,99 mas%) in a murine model of native stent implantation

Methods

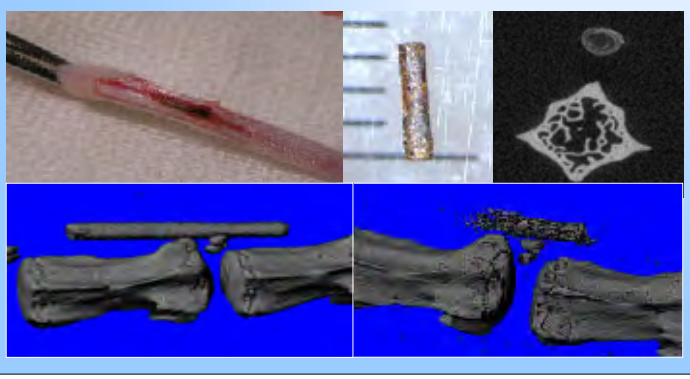
75 mice were treated after intraperitoneal anaesthesia with ketamine and xylazine.
The tail-vein was punctured by use of a 21 gauge indwelling cannula.
Iron-foils (Fe> 99,99%) with a thickness of 0,05 micrometers were rolled into small cylinders and introduced into the tail vein after insertion into the cannula.
The mice were followed for 1,3 and 6 months, respectively, with micro-computed tomography and histopathology.

Results





Top left: Implantation procedure into the tail vein. Top right: Histopathological assessment after 4 weeks: The adequate implant position is confirmed by cutting-grinding abrasive histopathology. The iron foil is situated within the vessel with surrounding blood cells demonstrating adequate perfusion of the implant. Bottom: Macroscopic aspect of the explantation site after 4 weeks. The implant is showing signs of corrosion on ist surface. Micro-CT-scan demonstrates the intact structure of the implant after 4 weeks (bottom left). In contrast, after 3 months, there is subtotal decomposition of the implant.



Conclusion

This is the first time for a cardiovascular implant produced from pure iron to demonstrate complete dissolution 6 months after implantation
The biocompatibility of the implant is assumed to be non-toxic. Molecular studies are currently performed to further describe the intraction of the implant material with the vessel.

SFB 599 Sustainable bioresorbable and permanent implants of metallic and ceramic materials

Medizinische Hochschule, Universität, Tierärztliche Hochschule Hannover
Laser Zentrum Hannover, HDZ-NRW Bad Oeynhausen, GBF-Braunschweig

R4

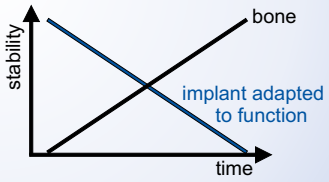
Machining Medical Implants Adjusted to the Function

Denkena[1], Lucas[1], Witte[2], Meyer-Lindenberg[3]
[1]IFW Hannover, [2]MHH Orthopedy, [3]TiHo Hannover

Motivation

- avoidance of a revision surgery after completed bone healing
- insufficient mechanical properties of conventional degradable polymer implantats
- advantageous mechanical properties of magnesium-alloys but rapid undefined corrosion

Adjustment of the Degradation Kinetics via Machining



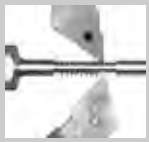
State of the Art

- clinical application of small degradable implants made of polymers is limited
  Weiler et. al. 2000
  Wittenberg et. al. 1991
- magnesium alloys are degradable and biocompatible within the bone
  Witte et. al., Biomaterials, 2005
- the machining process has a major influence on the corrosion rate of magnesium alloys
  Tönshoff et. al. 1999

Basic Approaches

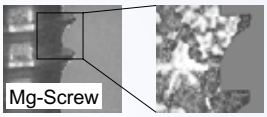
Design and Development:

- geometry
  - pins
  - bone screws for cortical and cancellous bone
  - cannula bone screws
- machining technology
  - processes
  - parameters
  - tool design
- machining strategy
  - double-sided clamping
  - multi-sided tool contact


feedback of results

Characterization:

- implant properties in consequence of the machining



  - geometry
  - surface
  - sub-surface
  - residual stresses
- biomechanical screw testing
  - resisted torque
  - compression
  - pull-out forces

test device

- in-vivo analysis
  - animal model: rabbit
  - degradation behaviour
  - generation of hydrogen

Objective

- development and machining of small degradable implantats
- geometry adapted to material properties
- mechanical properties adapted to the healing process
- defined adjustment of surface and sub-surface properties
- specific control of the degradation kinetics

Visions

- modeling of the basic correlations between machining - function - degradation
- development of novel in-vitro test methods
- machining complex geometries
- turning and drilling of slight implant geometries
- milling of bone plates
- structuring surfaces

SFB 599
Sustainable Permanent and Bioresorbable Implantats of Metallic and Ceramic Materials
Hannover Medical School, Hannover University, University of Veterinary Medicine Hannover

R6

Degradable Bone Implants
Intraosseus Blood Flow in the Rabbit Tibia

C.J. Wirth; H. Windhagen; A. Meyer-Lindenberg; D. Besdo

Introduction

- Most techniques for direct determination of blood flow in bone, such as entrapment of microspheres e.g., demand the destruction of the tissue for examination and thus the sacrifice of the laboratory animals [1, 2].
- Laser Doppler flowmetry (LDF) offers the opportunity to monitor the real-time blood flow in soft and hard tissues without tissue destruction.
- The values registered by LDF are only relative, but correspond well to values obtained by other techniques as e.g. entrapment of microspheres [1, 3].
- Previous studies report about bone perfusion in sedated animals.
- LDF has already been established for assessment of cortical and cancellous bone perfusion [4].
- There are no reports about daily measurements of cortical or cancellous blood flow by LDF in non-sedated animals

Material and Methods

- Perfusion of the bone marrow was measured with the Laser-Doppler perfusion unit PF5010 LDPM and specifically designed probes (Perimed, Sweden).
- The relative perfusion values are given in PU
- Typ B external fixators were placed into the right tibia of eight rabbits
- Each fixator held three probes, the tips of which were inserted into the bone marrow (Fig. 1a).
- In four rabbits an osteotomy just below the tibiofibular junction was carried out (Fig. 1b). The center probe was inserted into the osteotomy gap.
- Perfusion of the bone marrow was recorded daily over a period of seven weeks.
- The data were stored and analyzed on a portable computer using Perisoft 2.5 software.

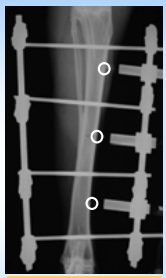


Fig. 1a
X-ray of a non osteomized tibia with external fixator and probes.
(White circle: probe tip)

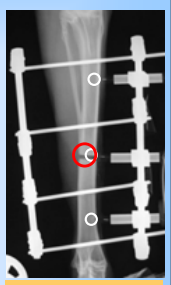


Fig. 1b
X-ray of an osteomized tibia with external fixator and probes. (White circle: probe tip - red circle: osteotomy)

Results I

- The animals tolerated surgery, postoperative procedures and measurements well.
- In general, perfusion in proximal and distal diaphysis of intact and osteotomized tibiae was similar (Fig. 2 and 3).
- In the diaphyseal osteotomy site perfusion was initially lower than in the diaphyseal section of non-osteotomized tibiae.
- After two weeks perfusion at the osteotomy site started to increase and 24 days after surgery exceeded the perfusion values of the non-osteotomized tibiae (Fig. 4).
- The probes are very sensitive to manipulations on part of the rabbits.
- Histological examination has still to be carried out.

Results II

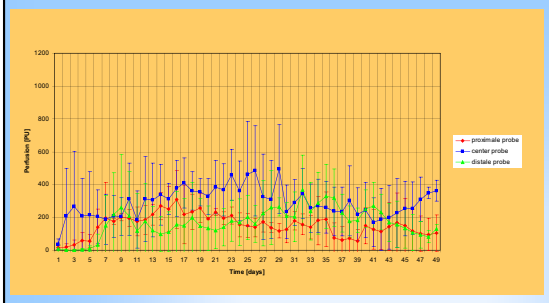


Fig. 2
Intraosseous blood flow (perfusion units) in non-osteomized tibiae of rabbits (n=4); Mean ± SE

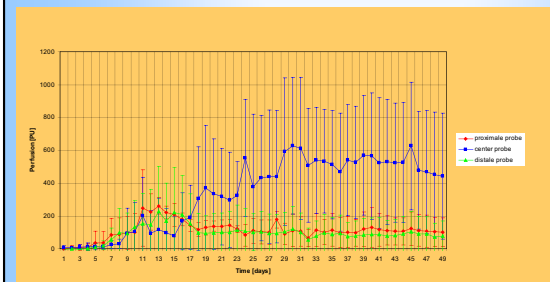


Fig. 3
Intraosseous blood flow (perfusion units) in osteomized tibiae of rabbits (n=4); Mean ± SE

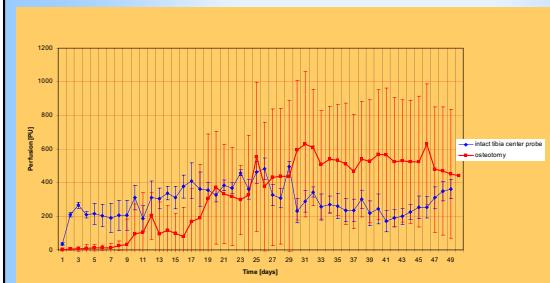


Fig. 4
Intraosseous blood flow (perfusion units) at the center probe in non-osteomized and osteomized tibiae of rabbits (Mean ± SE)

Discussion

- An in-vivo model for repeated serial measurements of intraosseous perfusion over time in non-sedated animals in intact bone and during fracture healing is introduced.
- Revascularisation during fracture healing at the osteotomy site was proven by laser Doppler flowmetry.
- The obtained values of intraosseus perfusion in this study are higher than previously reported by others [3, 4]. This was most likely due to the fact that no anaesthesia was performed causing cardio-vascular depression.
- Because of large individual variations in intraosseous blood flow, exact reproduction of data is difficult.
- Further studies for verification of the obtained perfusion values are necessary.

References:
[1] Chan, R.C.; Forrester, K.; McDougall, J.; Bray, R.C.; Zernicke, R.F.: Dynamic Measurement of Bone Blood Perfusion with Modified Laser Doppler Imaging. Journal of Orthopaedic Research, 1999, 17, 578-581.
[2] Shymkiw, R.C.; Zernicke, R.F.; Forrester, K.R.; Bray, R.C.: Evaluation of laser-Doppler perfusion imaging for measurement of blood flow in cortical bone. Journal of Applied Physiology, 2001, 90, 1314-1318.
[3] Lausten, G.S.; Kiaer, T.; Dahl, B.: Laser Doppler Flowmetry for Estimation of Bone Blood Flow: Studies of Reproducibility and Correlation with Microsphere Technique. Journal of Orthopaedic Research, 1993, 11, 573-580.
[4] Kregor, Philip J.; Senft, David; Parvin, Dara u.a.: Cortical bone perfusion in plated fractured sheep tibiae. Journal of Orthopaedic Research, 1995, 13, 715-724.

Co- workers:
Ch. Hackenbroich, S. Wagner, F. Thorey

SFB 599

Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

SBF 599 is funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft

R6

Degradable Bone Implants
Bending stiffness during bone healing

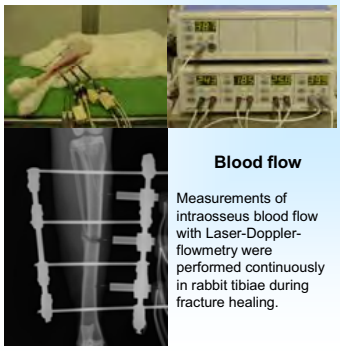
C.J. Wirth; H. Windhagen; A. Meyer-Lindenberg; D. Besdo

Aim

- Development of degradable magnesium implants for fracture repair in weight bearing bones
- Magnesium alloys as degradable metal implants provide different advantages:
  - Higher E-modulus and tensile yield strength than polymeric implants
  - Stress shielding can be avoided due to an E-modulus of magnesium similar to that of bone
- Reduction of gas production and fast corrosion rate of magnesium alloys
- Controllable degradation of the magnesium alloy implants during fracture healing
- Clinical use of degradable implants in human and veterinary medicine

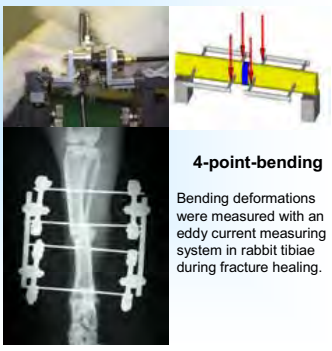
Current working point 1 and 2

Animal experiments were carried out in order to investigate the influence of different intramedullar implants on intraosseus blood flow and bending stiffness during fracture healing.



Blood flow

Measurements of intraosseus blood flow with Laser-Doppler-flowmetry were performed continuously in rabbit tibiae during fracture healing.



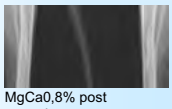
4-point-bending

Bending deformations were measured with an eddy current measuring system in rabbit tibiae during fracture healing.

Current working point 3

In further examinations, the degradation and biocompatibility of different intramedullar magnesium alloys (MgCa 0,8%, LAE 442, LACer 442, WE43) were investigated in rabbit tibiae.

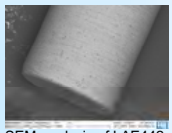
µ-CT of a proximal tibia with an intramedullar implant.



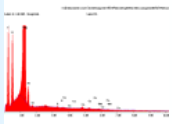
MgCa0,8% post operation

MgCa0,8% after three months

A loss of density can be seen, while the shape of the implants is unaltered.

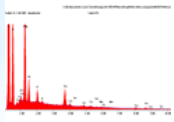


SEM-analysis of LAE442-pins before implantation



EDX-analysis of LAE442-pins before implantation

SEM-analysis of LAE442-pins three months after implantation



EDX-analysis of LAE442-pins three months after implantation

Results

Intraosseus blood flow

An in-vivo model for repeated serial measurements of intraosseous perfusion over time in non-sedated animals in intact bone and during fracture healing is introduced.

Revascularisation during fracture healing at the osteotomy site was proven by laser Doppler flowmetry.

Because of large individual variations in intraosseous blood flow exact reproduction of data is difficult.

Bending stiffness

An in-vivo model for repeated serial measurements of bending stiffness over time in sedated animals during fracture healing is introduced.

The shape of the callus takes influence on the bending stiffness.

The use of intramedullary implants increases the bending stiffness.

Co-workers:
Ch. Hackenbroich, S. Besdo, F. Thorey, S. Wagner, A. Krause, D. Bormann, T. Hassel

Intramedullar implants

No gas production was observed in animals with MgCa0,8%, WE 43 and LAE442-implants. Implants of LACer442 showed a marked gas production.

All implants could be detected with x-rays.

Accumulation of calcium and phosphorus at the surface of the implants was proven by EDX-analysis.

SFB 599

Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

SBF 599 is funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft

Biomimetische Synthese von Keramiken zum Einsatz als Knochenersatzstoffe

SFB 599

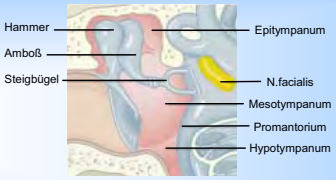
P. Behrens,[1] P.P. Mueller,[2] M. Stieve,[3] T. Lenarz,[3]
I. Krueger,[1] H. Mojallal,[3] F. Dimpfel,[2] B. Borisov,[3] C. Turck,[3] N. Witteck,[1] S. Diste,[3] B. Süß

[1]Institut für Anorganische Chemie, Universität Hannover
[2]Gesellschaft für Biotechnolgische Forschung/RDIF, Braunschweig
[3]Hals-Nasen-Ohren-Klinik, Medizinische Hochschule Hannover

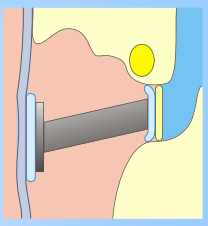
Introduction

Aims:
- construction of a novel prosthesis for the replacement of the ossicular chain
- development of novel cell-biological methods for the evaluation of novel biomaterials
- development of novel audiological methods for the characterization of implants

Concepts:
- biomimetic organic-inorganic hybrid materials
- nanostructured and nanoporous materials for the control of bioactivity
- use of marked cells for cell-biological characterization of biomaterials with rough surfaces
- scanning laser Doppler vibrometry and multifrequency tympanometry
- mechanical middle ear model and pars petrosa model
- animal tests (rabbit)



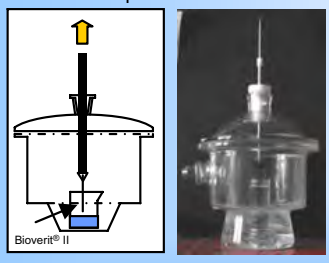
Normal structures in the middle ear with the ossicular chain



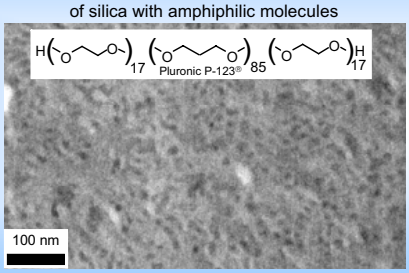
Example of a Total Ossicular Replacement Prosthesis (TORP)

Materials

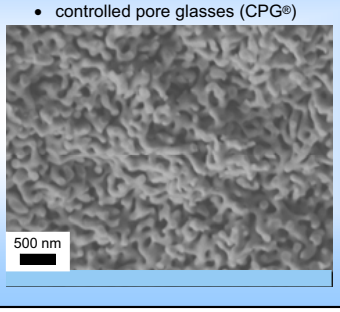
dip-coating procedure for coating bioverite® II and glass slides with nanoporous silica



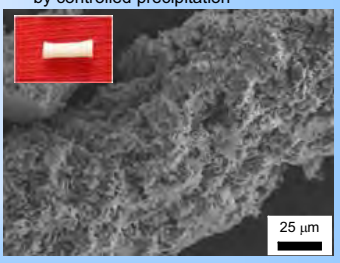
nanoporous silica materials: 5-12 nm
- small nanopores by self-organization of silica with amphiphilic molecules



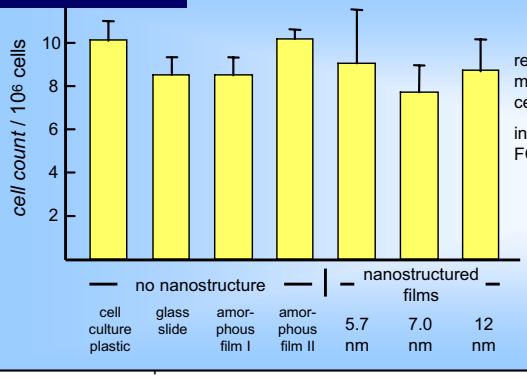
nanoporous silica materials: 50-100 nm
- controlled pore glasses (CPG®)



organic-inorganic hybrid materials
- chitosan-apatite composite materials by controlled precipitation



Cell biology

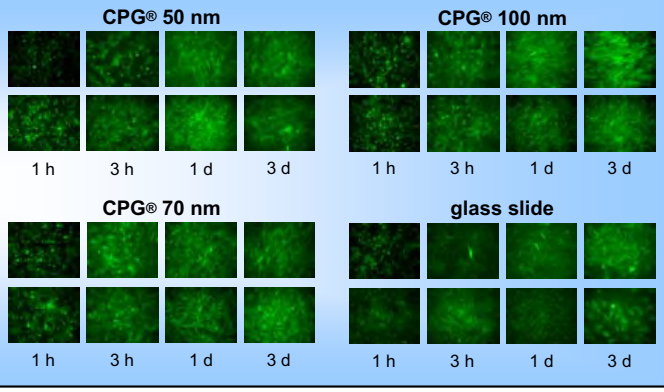


recombinant mesenchymal progenitor cells (murine, 3H10T1/2)

incubated in DMEM 10 % FCS, 37°C, 5 % CO_2, 4d

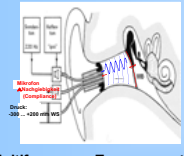
recombinant mesenchymal progenitor cells, eGFP-marked (murine, 3H10T1/2)

incubated in DMEM 10 % FCS, 37°C, 5 % CO_2, 4d



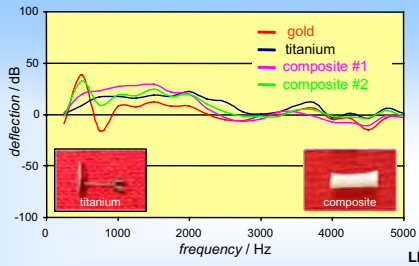
Audiology

Laser Doppler vibrometry

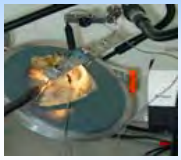


Multifrequency Tympanometry

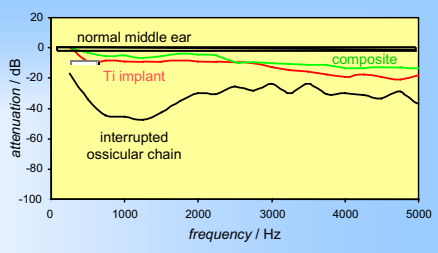
Mechanical middle ear model
fast testing of the sound transmission properties of different materials



Sound transmission function
of commercial prostheses and of experimental materials (chitosan-apatite composites); zero line: without prosthesis.
Excitation with a periodic chirp, 100 mV



LDV at fresh human temporal bone
Testing of the sound transmission of intact and reconstructed middle ear system



Sound transmission function in-vitro
normal middle ear (zero line);
commercial titanium prosthesis (red line);
experimental chitosan-apatite composite (green line);
interrupted ossicular chain (black line)
Excitation with a periodic chirp, 300 mV

Outlook

- Animal experiments (started May 2005)
- Local drug delivery using nanoporous structures
- Refinement of cytological and audiological techniques

Acknowledgements

This work is supported by the DFG within the Collaborative Research Program SFB 599.

Strategies for SGC protection following deafness

N. Hofmann[1], P. Wefstaedt[1], A. Hoffmann[2], G. Gross[2], T. Lenarz[1], T. Stöver1

D2

[1]Department of Otolaryngology, Medical University of Hannover,
[2]German Research Centre for Biotechnology, Braunschweig,

Introduction

- The optimization of the electrode-nerve-interface is a key aspect in cochlear implant (CI) research today. One aspect hereby is the number of surviving spiral ganglion cells (SGC) which are of vital importance for the efficacy of the cochlear implant. It has been shown, that the external application of neurotrophic factors (GDNF, BDNF) as well as electrical stimulation increase the survival rate of SGCs.
- On the one hand we therefore investigated a strategy (1) in vitro to supply a cell-based carrier system producing neurotrophic factors for a possible application to the cochlea in the future. On the other hand we investigated optimal survival promoting parameters of electrical stimulation on SGCs in vitro (strategy 2)

Strategy 1

Murine fibroblasts (NIH-3T3) were transfected via a lentiviral system to generate cell lines expressing several neurotrophic factors (GDNF, BDNF) and GFP under control of a tetracyclin (doxycyclin) regulated promotor. The genes for the neurotrophic factors were arranged monocistronic or via an IRES-element bicistronic with GFP. As the bicistronic expression of GFP was unsatisfactorily, we focused on the monocistronic vectors for further experiments.

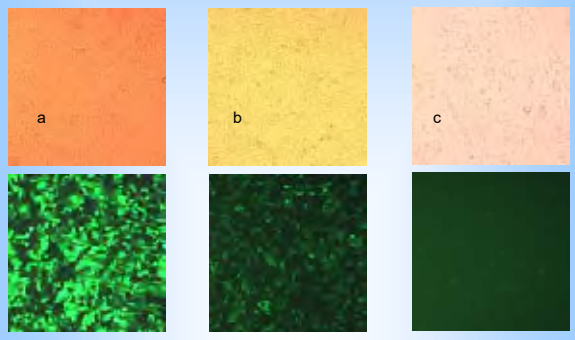


Fig. 1: (a) monocistronic expression **(b)** bicistronic expression **(c)** without doxycyclin, each above: morphological, below: same view under fluorescence

The expressed and secreted neurotrophic factors were measured in the cell supernatant by using an ELISA-assay. Additionally we determined their biological activity by analizing their potential to induce differentiation in PC12-cells (rat pheochromocytoma cells). The supernatant of the GDNF producing fibroblasts was added to a growing culture of PC12-cells. Neurite outgrowth could be seen beginning from day 2. Most of the observed cells showed clear neurite outgrowth till day 10.

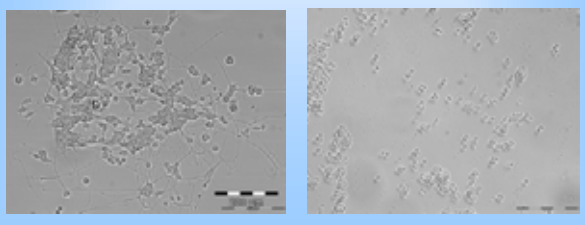


Fig. 2: PC12-cells after 10 days cell culture **(a)** with GDNF in supernatant of trangenic fibroblasts, **(b)** without GDNF in supernatant

Strategy 2

A cell culture chamber (Fig. 3) was developed to evaluate the effects of electrical stimulation on spiral ganglion cells dissected from neonatal rats (p 3-5). The chamber is connected to a stimulation device which provides biphasic pulses at defined patterns.

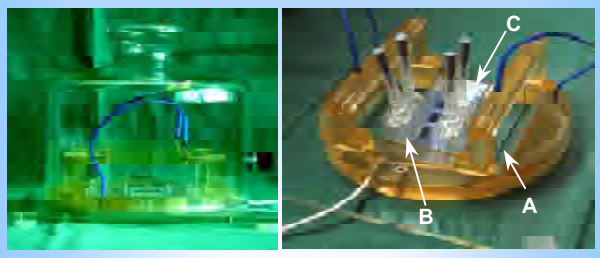


Fig. 3: Cell culture chamber A: stimulating electrodes, B: glass bridges, C: cell culture chambers

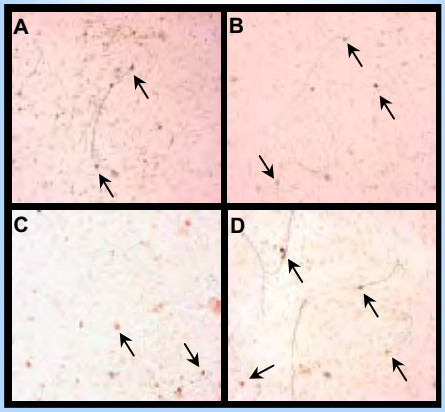


Fig. 4: Immunostained SGCs after cultivation under following conditions: A: Control – some cells survive, only very few grow out. B: 100ng/ml BDNF - stronger survival and outgrowth observed. C: electrical stimulation (30V) – nearly no outgrowth was observed under these conditions. D: 100ng/ml BDNF and electrical stimulation (30V) – the BDNF effect is slightly enhanced.

Outlook

- Transgenic fibroblasts produce biological active GDNF and PC12-cells are suitable as a model system for neural differentiation. In further experiments transgenic fibroblasts will be cultivated on the surface of cochlear implants and the effect of the emitted NTF on PC12-cells in coculture will be analyzed.
- Electrical stimulation is effecive to promote SGC survival in vitro when combined with application of NTFs. In further experiments it has to be shown wether this application of NTFs can be replaced by co-cultivation of e-stimulated SGCs with fibroblasts producing GDNF.

Literature

- Kanzaki S, Stöver T, Kawamoto K, Prieskorn DM, Altschuler RA, Miller JM, Raphael Y. Glial cell line-derived neurotrophic factor and chronic electrical stimulation prevent VIII cranial nerve degeneration following denervation. J Comp Neurol. 2002 Dec 16;454(3):350-60.

German Research Foundation, Collaborative Research Centre 599: "Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen"

Cell growth on cochlear implant materials

U. Reich[1], G. Reuter[1], P. Müller[2], T. Stöver[1],T. Fabian[3], H. Lubatschowski[4], T. Lenarz[1]

[1]Department of Otolaryngology, Medical University of Hannover, [2]German Research Centre for Biotechnology, Braunschweig, [3]University of Hannover, Centre of Biomedical Engineering, [4]Laser Zentrum Hannover e.V.

D2

Introduction

The optimization of the electrode-nerve-interface is a key aspect in cochlear implant (CI) research today. A few days after implantation there is an increase of impedance at the individual electrode contacts. This may be affected by the growth of connective tissue around the electrode witch is obserably on explanted CI-electrodes. During the electric stimulation signal become more unspecific. The aim of this study is a permanent reduction of connective tissue growth.

Material und Methods

The cochlear electrode contains platinium/iridium contacts in a silicone carrier. The silicone carrier is manufacured (Cochlear Ltd., Sydney) from two types of silicone (LSR 30, HCRP 50). For our studies this silicone was provided with a polished and unpolished surface. In the first step gradual patterns were inserted into the material. The gradual structures presented in this study have a width of 1-20 µm and a depth of approx. 1 µm in linear and in further experiments, radial configuration. To create structures in the material with high precision and sharp edges we use the femtosecond laser technology.

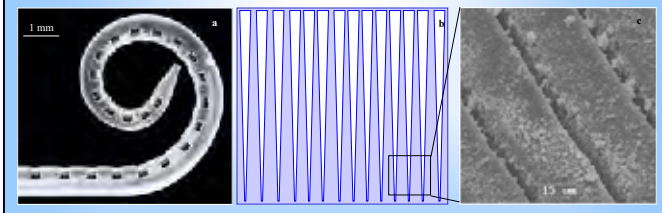


Fig. 1: (a) Cochlear implant electrode, **(b)** Linear geometry for microstructuring **(c)** Microstructure in silicone LSR 30.

Results and Discussion

GFP-marked fibroblasts allow to observe cell growth even on non-transparent materials (e. g. electrode metals). Cell growth can be observed on one sample over a period of several days. This method is particularly suitable for trials with only few samples. The fibroblasts grow on the electrode materials. The cell growth rate on platinium/iridium is similar to that of cells on glass, the cells on silicones show reduced growth. Silicone HCRP 50 shows the lowest growth rate. Cell growth on silicone LSR 30 with a polished surface is less than on an unpolished surface.

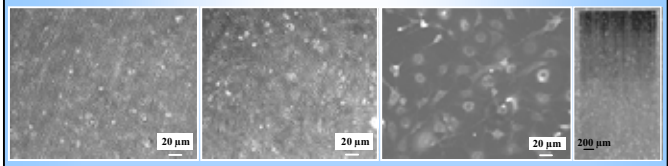


Fig. 2: Fibroblasts after 3 days cell culture on **(a)** silicone, **(b)** glass, **(c)** platinium-iridium **(d)** structured silicone.

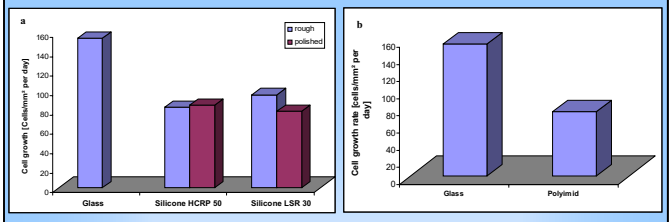


Fig. 3: (a) Fibroblast growth rate on silicone electrode materials with different surface quality. **(b)** cells cultured on polyimid.

Laser structuring leads to further reduction of fibroblast growth. The cell growth rate correlates with the width of the microstructure. The larger the width of structure the lower cell growth. This is true for silicone LSR-30 on an unpolished as well as on a polished surface and for linear and radial arrangements of structure. The same applies to silicone HCRP-50 only in linear arrangement. The growth rate decreases with larger structures.

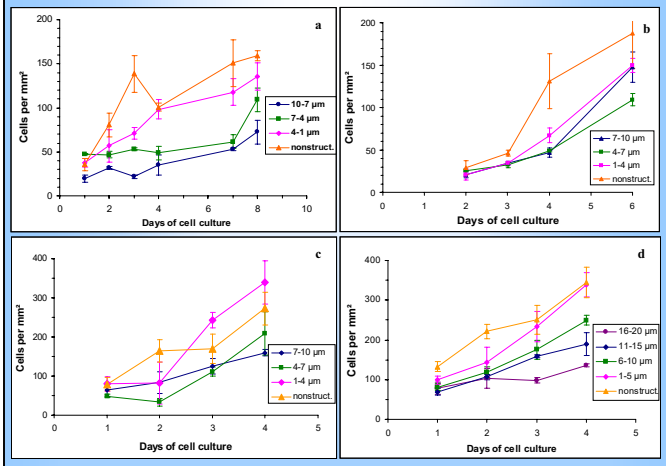


Fig. 4: Fibroblast growth on structured silicone: Linear geometry on LSR 30 with **(a)** unpolished surface, **(b)** and polished surface, **(c)** LSR 30 with unpolished surface, radial geometry, **(c)** HCRP 50 unpolished, linear geometry.

Outlook

GFP-marked fibroblasts are suitable as a model system for connective tissue cells. In further experiments structures of different size are to be tested on several electrode materials. The aim is to reduce connective tissue growth while optimizing the electric contact to the neuronal target cells, the spiral ganglion cells.

Literature

[1] den Braber, E.T., Ruijter, J.E., Ginsel, L.A., von Recum, A.F., Jansen, J.A.: Scanning electron microscopic, transmission electron microscopic, and confocal laser scanning microscopic observation of fibroblasts cultured on microgrooved surfaces of bulk titanium substrata. J Biomed Mater Res 40: 291-300, 1998

[2] Yoshinari, M., Matsuzaka, K., Inoue, T., Oda, Y., Shimono, M.: Effects of multigrooved surfaces on fibro-blast behavior. J Biomed Mater Res A 65: 359-68, 2003

German Research Foundation, Collaborative Research Centre 599: "Suitable Bioresorbing and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials"

Long term experiments with an auditory midbrain implant

G. Reuter, M.-N. Klingberg, M. Lenarz, N. Marquardt, G. Paasche, U. Reich, A. Stan, T. Lenarz

D2

Department of Otolaryngology, Department of Neuropathology,
Hannover Medical School, Germany

Introduction

Auditory brain stem implants with electrodes positioned in the Cochlear nucleus are used for the auditory rehabilitation of patients if the function of both cochlear nerves has been destroyed e. g. by tumors (neuro-fibromatosis type II) or by an accident with neural deafness. The implant is e. g. positioned or partly inserted at the cochlear nucleus when a tumor is removed. By stimulation of the Cochlear nucleus by an electrode applied directly at the brain stem the patient receives hearing impressions which also enable him to recognize speech after a certain period of training [1]. In order to avoid the difficulties of exact electrode positioning resulting from their different individual characteristics which are further modified by tumors in this area, it is suitable to stimulate a higher area of the inferior Colliculus (IC). This area is relatively easy to access surgically and the tonotopic layers of the IC are well known. By the insertion of a penetrating electrode (Fig. 1), whose individual contacts are placed in a ring shape on a rod at a distance corresponding to the width of a frequency band, acoustically evoked potentials can be recorded with multi channel set up in the IC in a frequency dependent manner, on the auditory cortex or in cortical layers of the AI. Potentials evoked electrically in IC can be registered in parallel on 16 channels in the auditory cortex using surface and/or deep insertion electrodes and compared with acoustically induced cortical signals [2,3]. A clear input-output characteristic was seen. There is a dependency of the amplitude and latency of cortical signals comparable with acoustically evoked signals. The objective was testing safety and functionality in chronic experiments with and without electrical stimulation.

Material und Methods

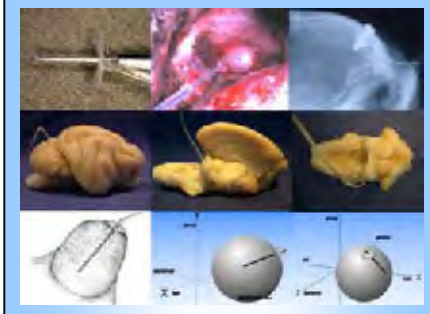


Fig. 1: a, b) Midbrain electrode implanted into the Inferior Colliculus c) Electrode position analysis by means of X-ray, d-f) different status and orientation of cat brain with implanted electrode, g) schematical drawing and AMI electrode in IC and h,i) position and angle reconstruction after x-ray analysis and CT scan

In cooperation with Cochlear Ltd. a rod-shaped electrode (6.4 x 0.4 mm) with 20 full ring platinum contacts was developed for implantation into the IC. The contacts are 100 µm large, their distance is 200 µm which corresponds to the frequency bands in the human IC (Fig. 1a). There is a contact between the electrodes and an implant in the box via a plug connection. A microphone is connected to this implant as well as to a speech processor. 10 cats were anesthesized and implanted with the electrode stereotactically and as orthogonally as possible in respect to the iso frequent laminae of the IC (Fig. 1). The hearing threshold was determined by electrically evoked potentials (EEPs). Over a period of 3 months the animals were electrically stimulated for four hours daily by means of the speech processors. Stimulation intensity was approx. 2 dB above the hearing threshold determined before. In addition, the impedance of the individual electrode contacts was determined once a week (timpani system). The control group consisted of animals with an inactive implant. Three months after implantation the animals were fixed pericardially with paraformaldehyde, their brains removed and histologically examined. Tissue cuts were stained with LFB-HE or immunohistochemically marked with vimentine and GFAP.

Results and Discussion

Charge density with electric stimulation (0.008 – 0.04 C/m²) was within the clinically safe range. The impedance of the individual electrode contacts was measured once a week over the entire trial period. After implantation the impedance increased considerably and returned to its original level after approx. 20 days. From then on it remained stable even in the phase of electric stimulation. On average the impedance of electrodes was approx. 8 kOhm.

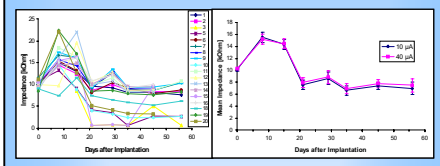


Fig. 2: Impedance of electrodes as a function of time after implantation, single electrode analysis and mean ± SD

Long-term studies were carried out in order to investigate the safety and feasibility of this approach. Animals implanted with this electrode in IC showed no noticeable neurologic or motoric disorders in a time range up to a few months. They did not show reactions of pain or other changes caused by the central nervous system. The animals' behaviour did not change either from implantation or under daily electric stimulation. Short suprathreshold acoustic stimulation provoked searching head movements of the deafened animals (deafened as adults or neonatally). First experiments with electric stimulation in IC by means of a speech processor evoked no avoidance reaction. In behaviour tests animals with deafness (neonatal or adult) reacted to short loud sounds with attention and visual searching.

Fig. 3: Reaction of a cat with neonatal deafness to loud sound: **(a-b)** before acoustic stimulation; **c)** during sound exposition; **d)** searching behavior after sound exposition.

The overview of the inferior colliculus, implanted with the midbrain electrode, electrically stimulated over a period of three months and removed after termination of fixation, shows the implantation canal as an oval gap (Fig. 4, 5a). In higher magnification of the section stained with LFB-HE one can already recognize a single endothelium cell layer lining the insertion canal, neuropil and closely adjacent neurons (Fig. 5b). The reactive glial and endothelium cells are marked by vimentine (Fig. 5c). However immunopositivity has not considerably increased compared to the non-implanted side. With GFAP (Fig. 4, 5d) no essential differences between the implanted and non implanted sides can be proven either. The area of damage caused in a purely mechanical way is limited to the electrode canal, the adjacent brain tissue is inconspicuous. There are no signs of inflammatory processes. The perifocal new formation of capillaries as well as the low reactive gliosis are signs for restructuring processes in the tissue after implantation. However, apart from the reaction to implantation of the electrode array, no other damages can be seen that have been caused by electric stimulation, not even by motility of the electrode in the brain tissue.

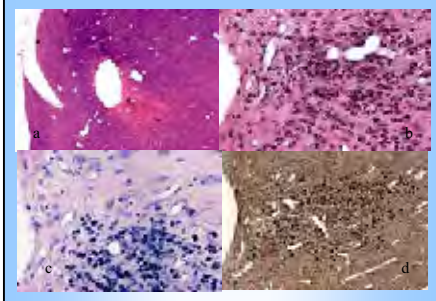


Fig. 4: a) Insertion canal of an AMI electrode in the IC (LFB-HE) after implantation of a midbrain electrode over a period of 3 months without electric stimulation, few hemosidelin granula are seen; **b)** higher magnification of a; **c)** Giemsa and **d)** GFAP.

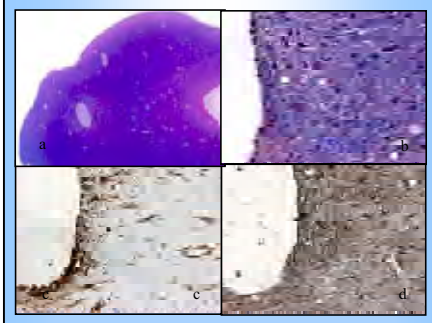


Fig. 5: a) Overview of an inferior Colliculus section stained with LFB-HE after implantation of a midbrain electrode and electric stimulation over a period of 3 months; **b)** higher magnification of insertion canal; **c)** Vimentine and **d)** GFAP.

Summary and Outlook

After the potential wound healing phase the impedances remain stable on a level of 8 kOhm over the examination period of 90 - 120 days. This level has been known for years in clinical practice from cochlear implant electrodes. The perifocal new formation of capillaries as well as the low reactive gliosis are signs for restructuring processes, plastic changes or adaptations in brain tissue after implantation. Implantation of the electrode into the IC seems to be clinically safe.

References

[1] M. Lenarz, C. Matthies, A. Lesinski-Schiedat, C. Frohne, U. Rost, A. Illg, R. D. Battmer, M. Samii, T. Lenarz: Auditory Brainstem Implant Part II: Subjective Assessment of Functional Outcome *Otology & Neurotology*. 23.(5): 694-697, 2002.

[2] M. Lenarz, H. H. Lim, D. J. Anderson, J. Patrick, T. Lenarz: Electrophysiological Assessment and Valida tion of the Auditory Midbrain Implant (AMI), *ARO;* ISSN 0742-3152; p 524, 2005.

[3] G. Reuter, U. Reich, N. Marquardt, M.-N. Klingberg, M. Lenarz, T. Lenarz: Frequency-Specific Activity on the Auditory Pathway with Auditory Midbrain Implants, *Biomedical Engineering* 49, Part 2, 896-897, 2004

German Research Foundation, Collaborative Research Centre 599: "Suitable Bioresorbing and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials"

D 3

Rapid prototyping of articular metallic endoprostheses with adapted elasticity

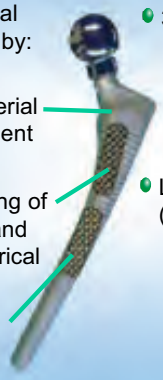
Laser Zentrum Hannover e.V., Medizinische Hochschule Hannover
Ostendorf, Meier, Hohenhoff, Stukenborg-Colsman, Hurschler, Ostermeier

Motivation

Aims of implant development

Production of elastical adapted prostheses by:

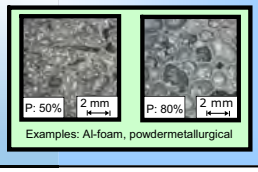
- Elasticity tuning of prostheses by material technologies (gradient material)
- Constructive shaping of prostheses forms and structures (geometrical inertia)
- Local drug delivery depots



Manufacturing process

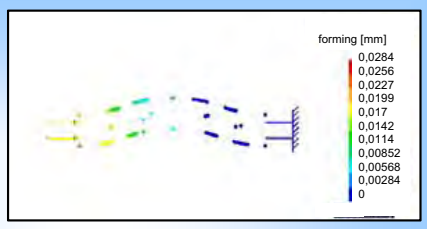
- 3D-Laser Cladding 3DLC

- Laser induced titanium foaming (selective porosity adjustment)

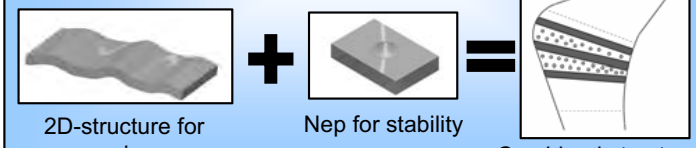


Geometrical solutions for the solid part

Based on FEM-simulations structure elements for a adapted elastical solid titanium shell were developed.

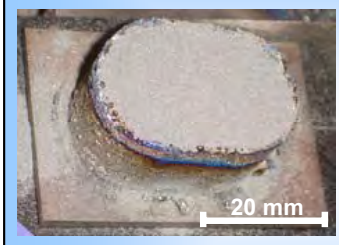


Compression with a pressure of 2000 N



2D-structure for specimen + Nep for stability = Combined structures

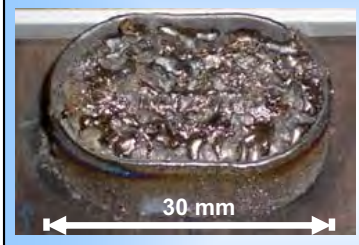
Laser foaming process



Pre-deposition of powder

Laser induced foaming process

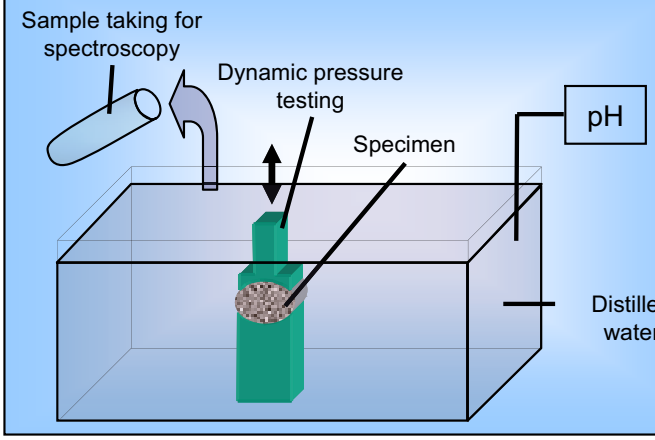
Combined object



Object consisting of pure titanium filled with foam

Micrograph of a combined titanium object

Testing method for released foaming agent



Conclusion

- The macroscopic elasticity of thin massive titanium structures could be treated by several structure elements.
- Massive titanium structures have been build up in a laser cladding process and have been filled with a porous titanium structure by using calcium carbonate as a foaming agent.
- Dynamic pressure testing should be used for investigation of the elasticity of combined objects and by using pH measurement and spectroscopy of the releasing amount and effect of the foaming agent.

SFB 599 Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

Medizinische Hochschule, Universität, Tierärztliche Hochschule Hannover
Laser Zentrum Hannover, GBF-Braunschweig, HDZ-NRW

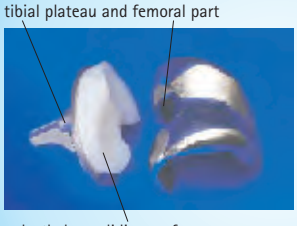
Production and biomechanical testing of bioceramic implants

Prof. Dr.-Ing. B. Denkena[1], Dipl-Ing. M. Reichstein[1], Dipl.-Ing. (FH) M. van der Meer[1],
PD. Dr. med. C. Stukenborg-Colsman[2], Dr.-Ing. C. Hurschler[2], Dr. med. S. Ostermeier[2]
1 Institute of Production Engineering and Machine Tools, University of Hannover, Germany
2 Orthopaedic Clinic, Medical University of Hannover, Germany

Motivation

Conventional implants

metallic components for tibial plateau and femoral part



worn out polyethylene inlay and patella part

- wear debris
- immune reactions
- implant loosening
- strong pain
- functional losses

Revision operation after 10-15 years for >90% of patients

Vision and proposed solution

Automated machining of free formed surfaces for low wear ceramic implants

successfully employed ceramic hip prostheses

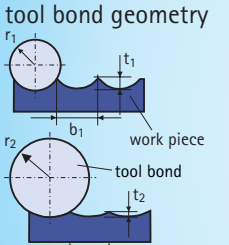
transferred to complex shaped joint prostheses

- excellent tribology
- superior functional behaviour
- durable bone connection

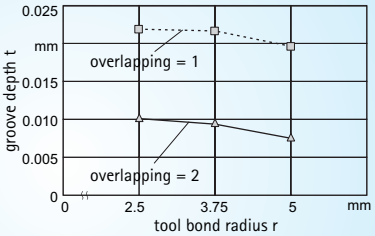
improved implant life time supersedes expensive and patient encumbering revision operations

Tool design

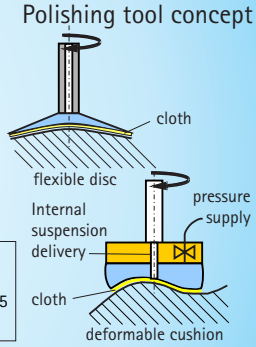
Grinding with toric tool bond geometry



$b_1 = b_2$ $r_1 < r_2$ → $t_2 < t_1$ → minimized polishing effort



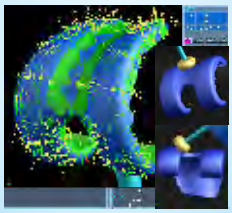
Polishing tool concept



process:	peripheral grinding v_{ft} = 15 mm/min v_c = 30 m/s Q'_w = 0.1 mm³/mms	work piece:	Al_2O_3 based medical ceramic	tool:	D46 electroplated d_s = 35 mm bond radii r 2.5; 3.75 and 5 mm

Tool paths

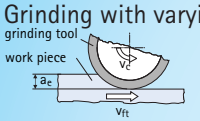
Development of 5-axis-manufacturing strategies for the automation of grinding and polishing processes



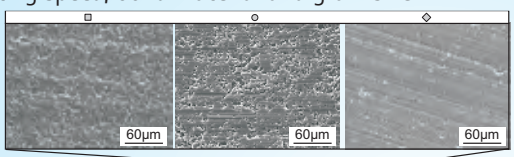
for each surface segment an adjusted strategy is needed

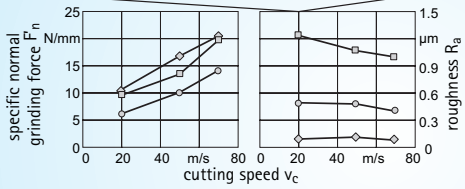
Process technology

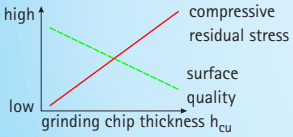
Grinding with varying cutting speed, bond material and grain size



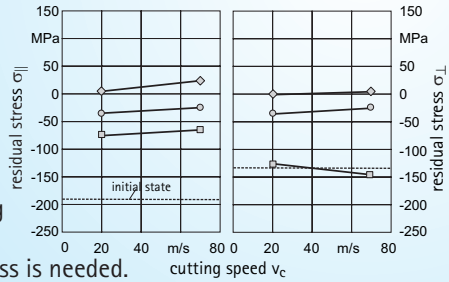
process:
peripheral grinding
v_{ft} = 400 mm/min
a_e = 0.015 mm
Q'_w = 0.1 mm³/mms
tool:
□ D91 - metal bonded
○ D91 - vitrified bonded
◇ D16 - vitrified bonded
work piece:
Al_2O_3 based medical ceramic







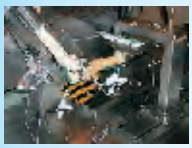
$h_{cu} \sim \frac{\text{material removal rate, grainsize}}{\text{cutting speed, contact length}}$



Conclusion: During the grinding process a compromise between surface quality and residual stress is needed.

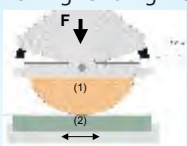
Biomechanical testing

Knee-Kinemator

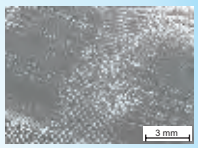


For the measuring of physiologic knee joint specimens : e.g. muscular strength, tension of the curicate ligament, stresses and movements with or without implant.

Rolling-Gliding-Teststation



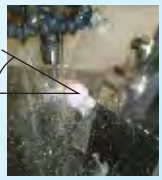
Testing the wear behaviour of different material-pairings and different radii with low fabrication effort under adjustable force and rotation angle.



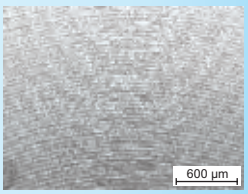
PE-surface (2) with characteristic areas, abrasion region of the rolling zone in the middle, left and right flanked by the roll-gliding zones.

Multi-axle grinding

tool:
electroplated
d_s = 30 mm



process:
Multi-axle grinding
v_c = 30 m/s
f_r = 0,01mm



tool bond radii:
r = 2.50 mm □
3.75 mm ○
5.00 mm △

ground surface of the work piece bioceramic with Al_2O_3 and ZrO_2

SFB 599

Collaborative Research Centre
"Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials"

Medical University of Hannover, University Hannover, University of Veterinary Medicine Hannover, Laser Zentrum Hannover, GBF-Braunschweig

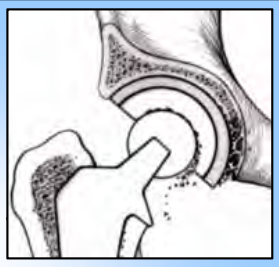
TP D5

Optimisation of the tribological system in the pairing of total hip prostheses

I. Nolte, B.-A. Behrens, CJ. Wirth

Motivation

- Need for computer aided, patient adjusted positioning of prostheses
- Wear as a result of stresses on sliding elements



Tribological system

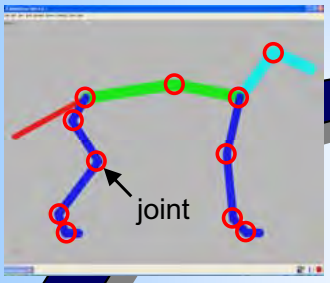
- Increase of prostheses lifetime by optimisation of the tribological system
- In vitro simulations for reduction of animal experiments in hip prostheses development

Current aim

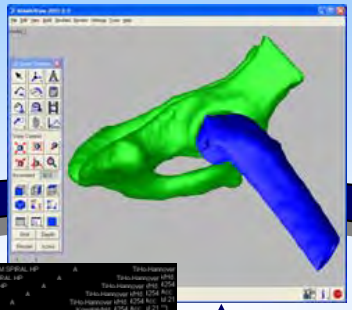
- Modification of the elementary model of the dog with real bone geometry
- Generation of a 3-dimensional muscles model with *Leonardo* (Syngo Siemens)
- Analysis of the loading with *MSC.ADAMS*
- Virtual integration of dog prostheses in individual skeletal models

Present working points

2 Generation of an elementary model in consideration of:
- Proportions and axes
- Relevant joints



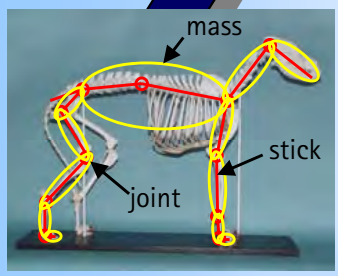
3 Add machined surfaces of hip bones to the model



CT-Data of a hip

4 Integration of important muscles in the model

source: Anatomie der Haustiere



1 Transfer of optical measured dog skeleton into the multi body system *MSC.ADAMS*

5 Simplified model of a dog including all relevant joints and important muscles

IFUM
Dipl.-Ing. G. Helms

SFB 599

Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

Medical University, University, University of Veterinary Medicine of Hannover
Laser Zentrum Hannover, GBF-Braunschweig, HDZ-NRW

D6

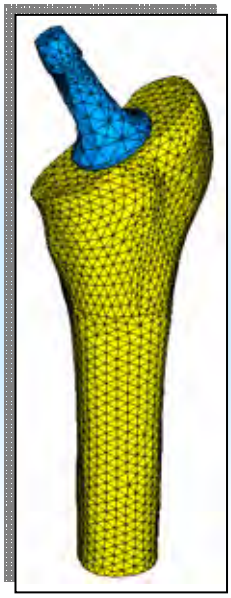
Numerical simulation for the improvement of Hip-prostheses design

C.J. Wirth; B.-A. Behrens; I. Nolte

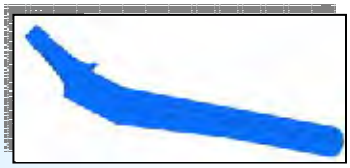
Aim

Computer tomography
for the acquisition of bone geometry

Conversion
of CT-Data



Discretisation



CAD-Data of prosthesis

Improvement of prostheses design

Modification of prosthesis geometry

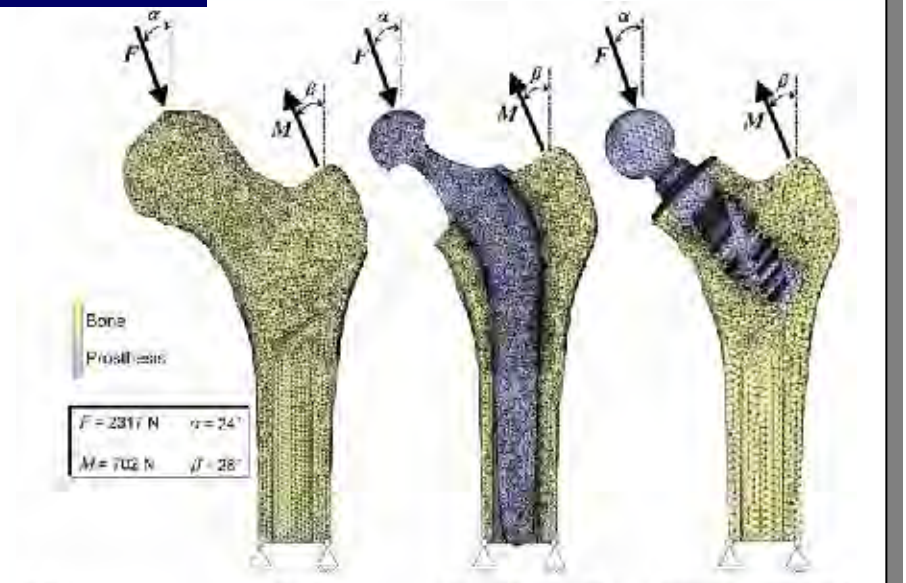
Development of material law for the femur

Implementation

Load simulation

Analysis of the load distribution in the bone

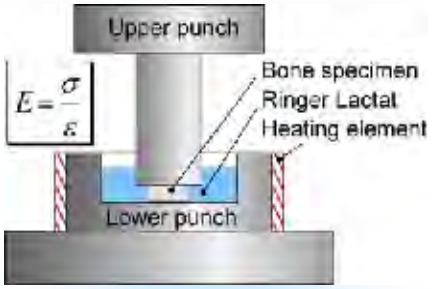
FE-Modeling



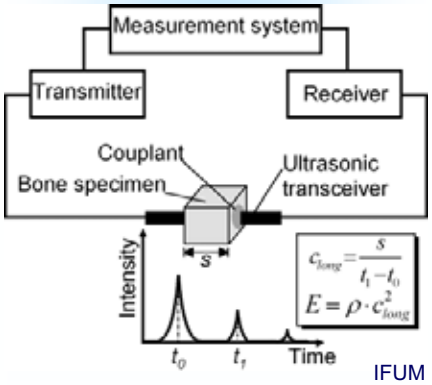
Model:	Bone	Composite bone LFA	Composite bone SPIRON
Mesh type:	4-Nodes tetrahedral	4-Nodes tetrahedral	4-Nodes tetrahedral
Total number of nodes:	38498	77892	50294
Total number of elements:	194377	398102	252721
Number of elements in bone:	194377	135875	120709
Number of elements in prosthesis:	-	162227	132012

Material law for the femur

- Compression Test



- Ultrasound Test



IFUM
Dipl.-Ing. A. Bouguecha

SFB 599

Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

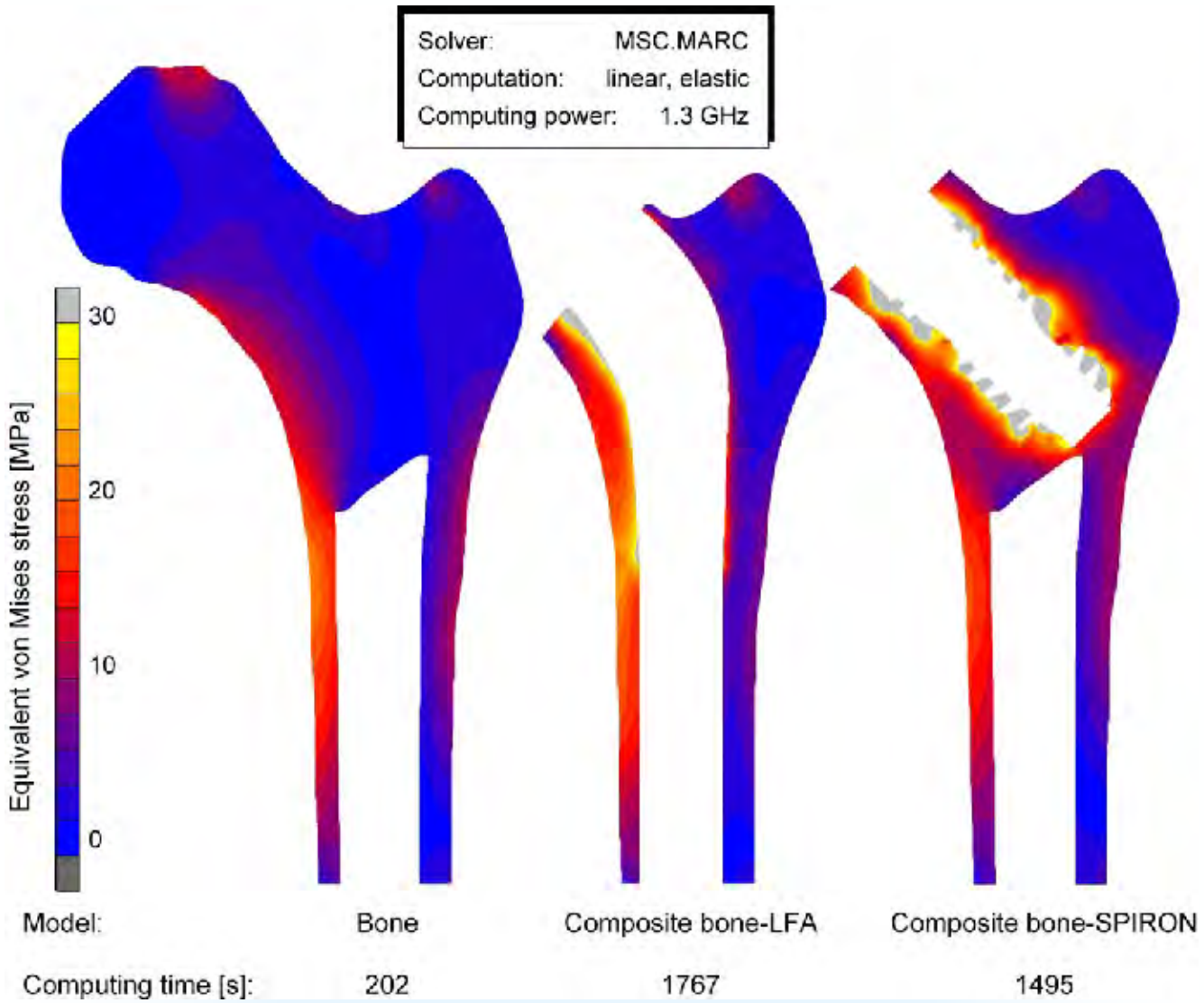
SBF 599 is funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft

D6

Numerical simulation for the improvement of Hip-prostheses design

C.J. Wirth; B.-A. Behrens; I. Nolte

Results



- The static load analysis from healthy femur provides a reference.
- The distribution of the Equivalent von Mises stress in the Femur gives information about the stress shielding in the bone around the prosthesis.
- Compared to LFA-Prosthesis from Charnley arranges the SPIRON for a better transition of the load in the bone.

IFUM
Dipl.-Ing. A. Bouguecha

SFB 599

Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

SBF 599 is funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft

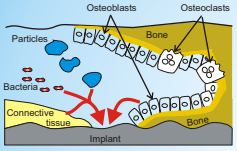
D7

Functionalisation of Implant Surfaces

N. Adden**, A. Hoffmann***, F. Thorey*, G. Gross***, H. Menzel**, H. Windhagen*
*Orthopädie der MHH, **Techn. Chemie Braunschweig, ***GBF Braunschweig

Problem

- Problem: no complete integration of orthopedic implants into the bone



⇨ bone implant interface open for particles and bacteria

⇨ chronic inflammatory response

⇨ **loosening and failure of the implant**

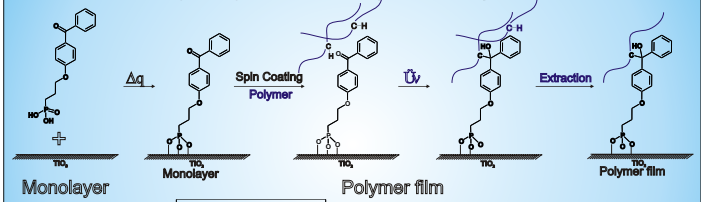
- Solution: alter the surface properties of the implant to promote the adhesion of osteoblasts directly after implantation
- Polymers offer favourable characteristics for this application, but no correlation between compatibility of a material and its surface characteristics

⇨ extensive screening of different polymers necessary

⇨ easy method to bind literally all kinds of polymers to titanium necessary

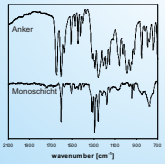
Method

- Photochemical grafting onto Titanium (Ti90/Al6/V4) surfaces



Monolayer

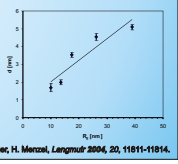
⇨ successful immobilization of the anchor molecule



Polymer film

⇨ successful immobilization of polymer

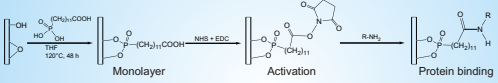
⇨ film thickness dependent on molecular weight of immobilized polymer



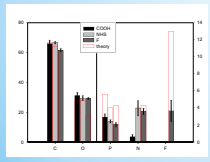
N. Griep-Raming, M. Karger, H. Menzel, *Langmuir* **2004**, *20*, 11811-11814.

Bioactivity

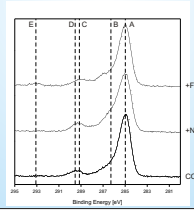
- Two concepts for binding BMP-2 to titanium surfaces via hydroxyl or carboxyl terminated monolayers
- Concept of protein binding via carboxylic acid monolayers using NHS



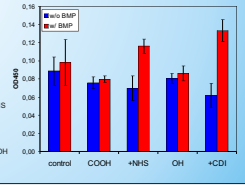
Activation and F-tag binding (XPS comp.):



XPS High Resolution C 1s:



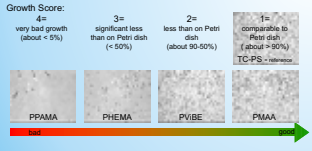
BMP-2 binding test (ELISA measurement):



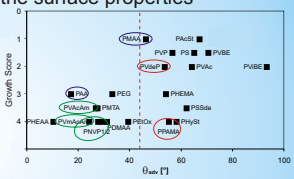
In vitro - Screening

- Screening of 22 polymers for biocompatibility using the murine mesenchymal progenitor cell line C3H10T1/2 constitutively expressing BMP-2

⇨ judging proliferation and morphology in comparison to reference TCPS

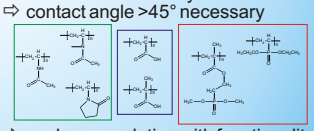


- Correlation of the cell growth with the surface properties



⇨ no correlation with hysteresis

⇨ contact angle >45° necessary



⇨ no clear correlation with functionality

In-Vivo

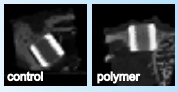
- In vivo experiments implanting coated titanium cylinders with 3 mm diameter in the distal femur and proximal tibia of New Zealand white rabbit

⇨ DEXA: "bone mineral density" (BMD)

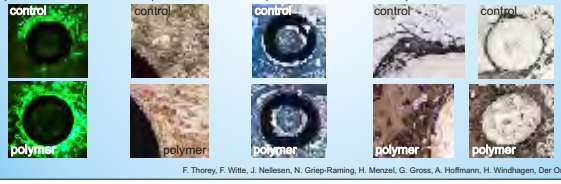
femur: polymer: 0.720 g/cm²
control: 0.661 g/cm²

tibia: polymer: 0.633 g/cm²
control: 0.431 g/cm²

⇨ Micro-CT



⇨ Histology



F. Thorey, F. Witte, J. Nellesen, N. Griep-Raming, H. Menzel, G. Gross, A. Hoffmann, H. Windhagen, Der Orthopäde **2005**, *in press*.

Outlook

- In vivo experiments implanting coated titanium cylinders with defect
- Optimizing the polymer film with "grafting from" using controlled polymerization techniques

⇨ controlling the film thickness

⇨ controlling the wettability with block copolymers

⇨ incorporating functional groups for binding bioactive molecules

- Combining biocompatible with bioactive surfaces

⇨ binding protein e.g. BMP-2 to the biocompatible polymer surface

- Measurement of the release of the BMP-2 from the surface
- In-vitro study of the effect of bound BMP-2 on osteoblasts

SFB 599

Sustainable Bioresorbable and Permanent Implants of Metallic and Ceramic Materials

Medizinische Hochschule, Universität, Tierärztliche Hochschule Hannover
Laser Zentrum Hannover, GBF-Braunschweig

Kolloquium 2012

Das Kolloquium des SFB599 findet vom **8.-9.-11.2012** im International Neuroscience Institute in Hannover statt.

Sie können sich entweder formlos über folgende Kontaktdaten anmelden oder das Anmeldeformular benutzen.

Wir freuen uns über Ihre Anmeldung!

SFB599
c/o Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49-(0)511-532 3026
Telefax: +49-(0)511-532 8001

Anmeldung Kolloquium SFB599

Title:

Salutaion: *
○ Ms. ○ Mr.

Last Name: *

First Name: *

Institut *

Street:

Zip Code:

City:

Country:

Dinner

Yes No

E-mail: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Submit

Bilder Wissenschaftssommer 2011

Hörimplantate: Funktions-verbesserung durch Biointegration

13

Elektrisch stimulierende Hörimplantate

Es gibt verschiedene Arten von hochgradiger Schwerhörigkeit bzw. Taubheit, die mit einem konventionellen Hörgerät nicht mehr behandelt werden können. Liegt die Ursache für die Taubheit im Innenohr (Verlust von Haarzellen), so lässt sich der Hörnerv durch ein Cochlea-Implantat direkt elektrisch stimulieren. Mit diesem Innenohrersatz wird es dem Patienten wieder möglich, Sprache zu verstehen.

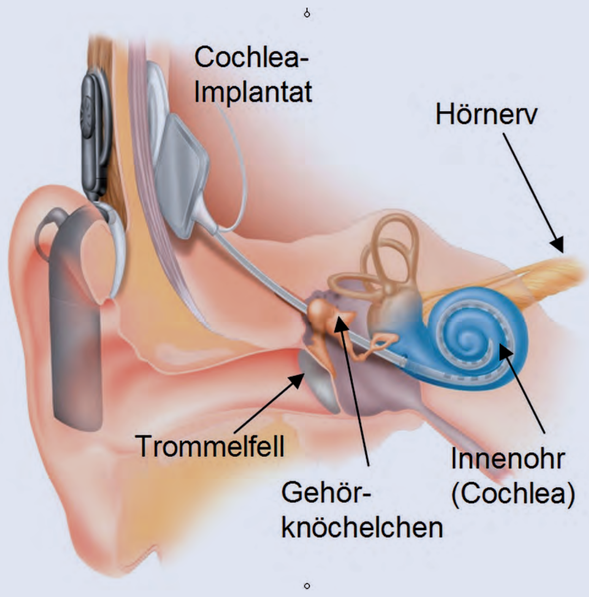
Wenn der Hörnerv defekt ist – z. B. nach Zerstörung durch einen Tumor –, kann ein Implantat auch direkt in die Hörbahn des Gehirns eingesetzt werden. Mit solch einem Hirnstamm- oder Mittelhirn-Implantat ist ein Sprachverständnis zwar nur sehr eingeschränkt möglich.

Dennoch ist das Wahrnehmen von Umgebungsgeräuschen sehr hilfreich, z. B. bei der Orientierung im Straßenverkehr.
Bei taub geborenen Kindern ist eine frühe Versorgung mit einem Cochlea-Implantat besonders wichtig, da das Sprachverständnis im Großhirn bereits in den ersten Lebensjahren angelegt wird: Ohne Hören kein Spracherwerb

Mittelohrprothesen

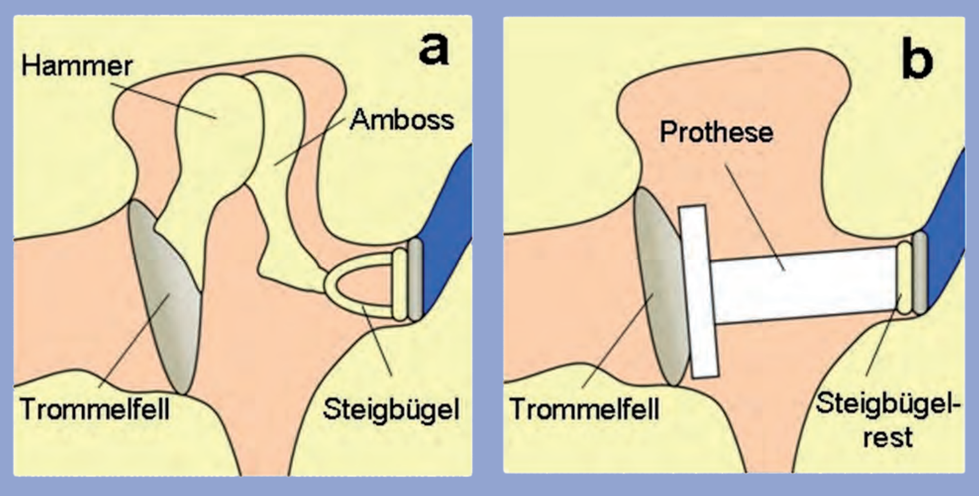
In vielen Fällen ist die Schwerhörigkeit durch eine Schallleitungsstörung im Mittelohr bedingt. Dies kann z. B. in Form von Missbildungen der Gehörknöchelchen bereits angeboren sein oder nach wiederholten Mittelohrentzündungen auftreten. In diesen Fällen werden häufig die Gehörknöchelchen durch eine Mittelohrprothese ersetzt.

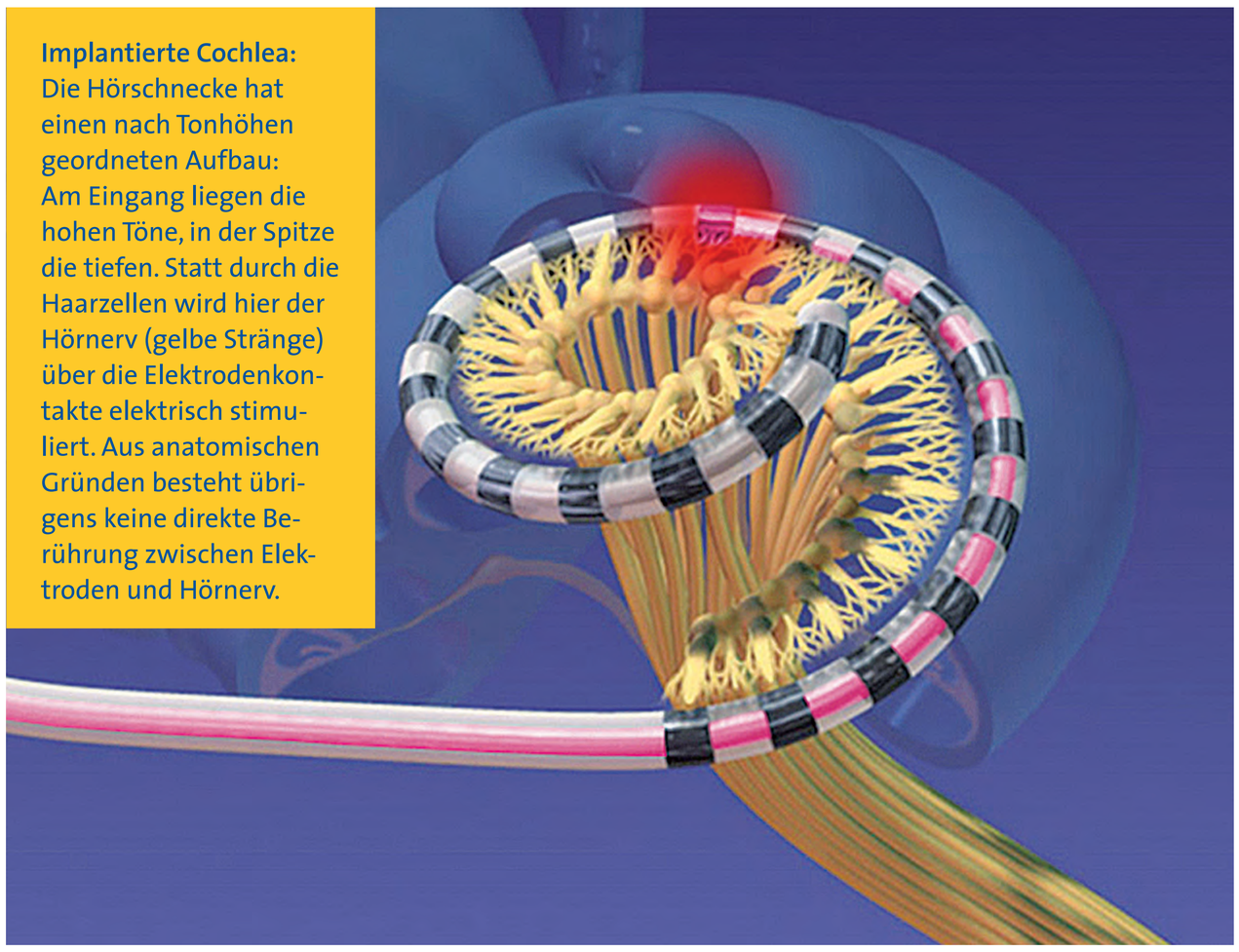
Kleinkind mit Cochlea-Implantat:
Eine frühe Implantation ermöglicht eine normale Sprachentwicklung.



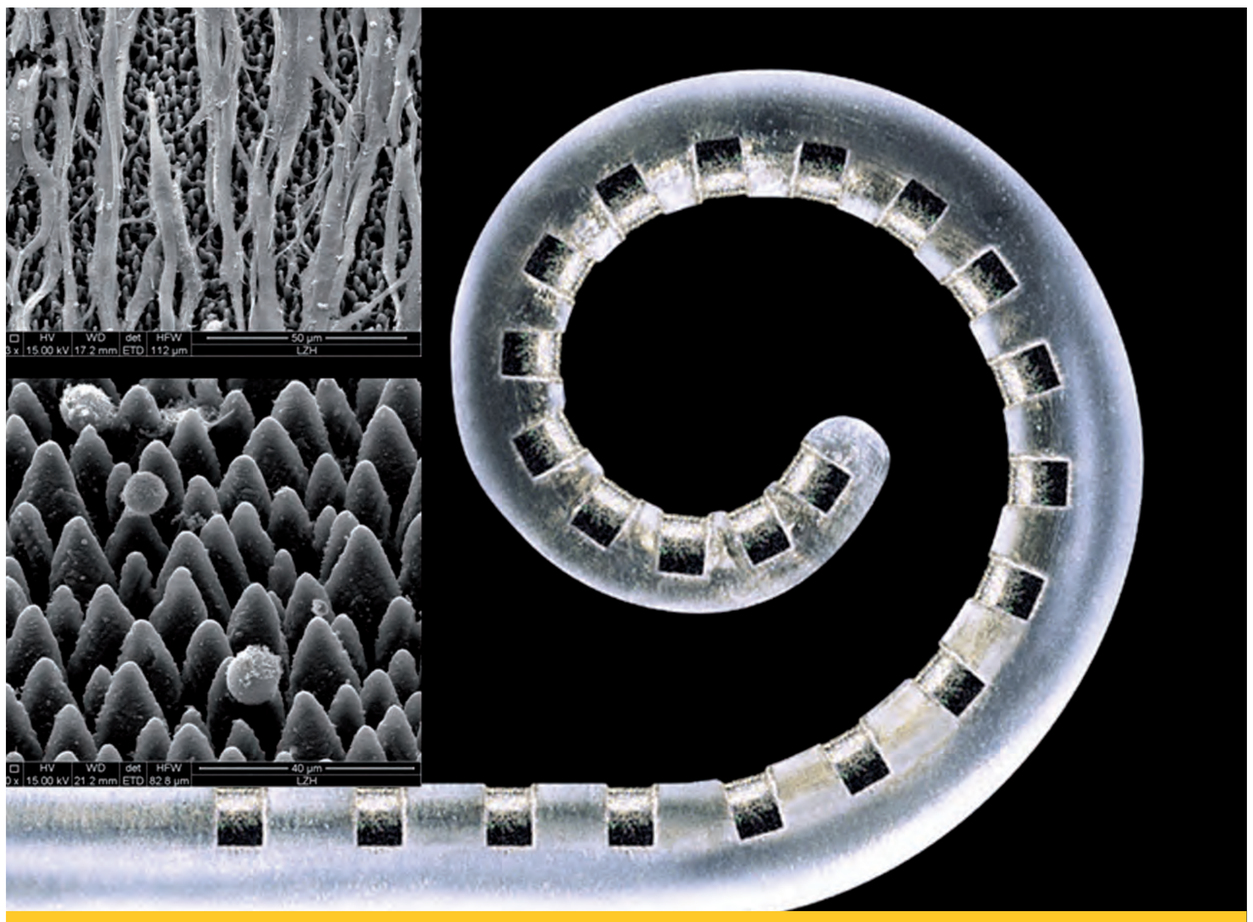
Ohr mit Cochlea-Implantat:
Der externe Soundprozessor nimmt Schallwellen auf und wandelt diese in digitale Signale um. Er sendet die digitalen Signale an das unter der Haut liegende Implantat. Das Implantat wandelt die Signale in elektrische Impulse um und leitet diese an den Elektrodenträger in der Cochlea. Die Elektroden stimulieren die Hörnervenfasern in der Cochlea. Im Gehirn entsteht ein Höreindruck.

Schnitt ducrh das Mittelohr mit intakten Gehörknöchelchen (a) und Mittelohrprothese (b)

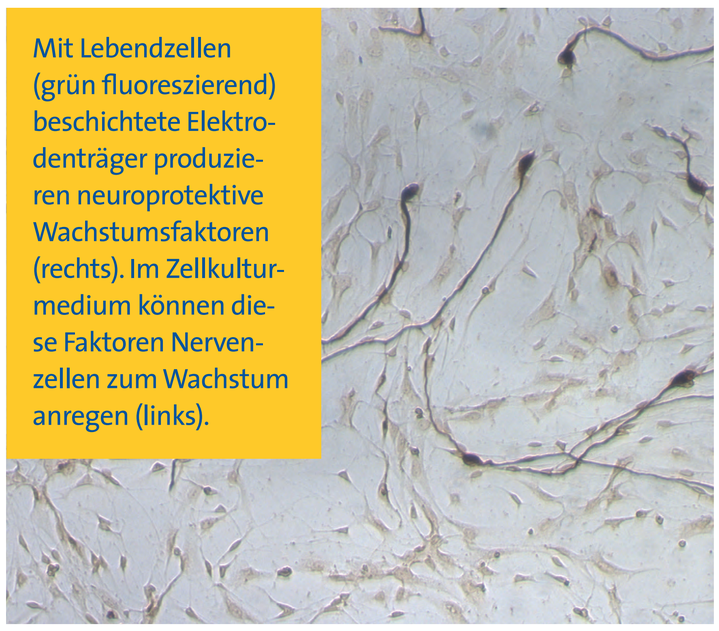


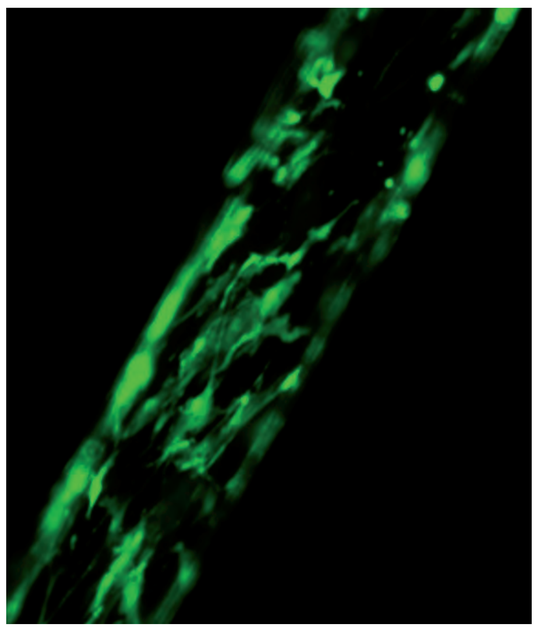


Implantierte Cochlea: Die Hörschnecke hat einen nach Tonhöhen geordneten Aufbau: Am Eingang liegen die hohen Töne, in der Spitze die tiefen. Statt durch die Haarzellen wird hier der Hörnerv (gelbe Stränge) über die Elektrodenkontakte elektrisch stimuliert. Aus anatomischen Gründen besteht übrigens keine direkte Berührung zwischen Elektroden und Hörnerv.

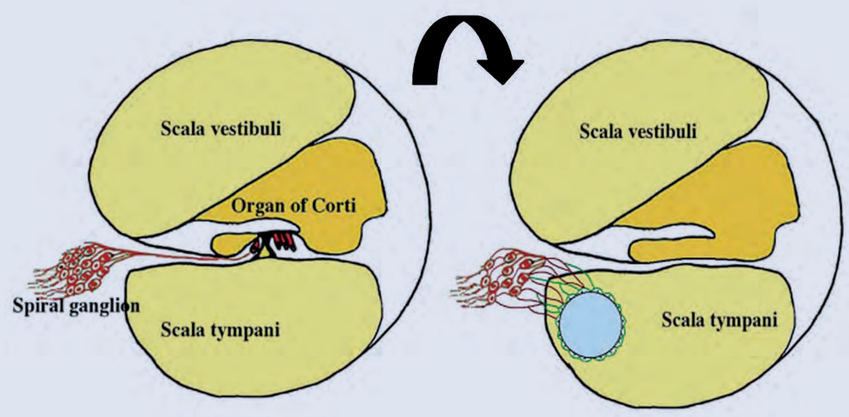


Cochlea-Implantat: Funktionalisierung durch lasergestützte Mikrostrukturierung der Oberfläche. Durch geeignete Strukturierung der Oberfläche kann das unerwünschte Anwachsen von Bindegewebszellen stark reduziert werden.





Mit Lebendzellen (grün fluoreszierend) beschichtete Elektrodenträger produzieren neuroprotektive Wachstumsfaktoren (rechts). Im Zellkulturmedium können diese Faktoren Nervenzellen zum Wachstum anregen (links).



Vision: Anwachsen von Nervenzellen an die Elektrodenkontakte

Forschungsansatz

Ziel der Arbeiten in den „Hörprojekten“ des SFB 599 ist die Verbesserung der biologischen Integration des Implantats. Durch spezielle Beschichtungen und Oberflächenstrukturierungen soll die Wechselwirkung des Implantats mit dem umliegenden Gewebe gezielt beeinflusst werden.

Cochlea-Implantat

Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt auf der Verbesserung der Elektroden-Nerven-Schnittstelle. Nach der OP kommt es zu mehr oder weniger starkem Bindegewebswachstum um die Elektrode. Dadurch erhöht sich der elektrische Widerstand und der Stromverbrauch des Implantats. Ein häufiger Batteriewechsel ist erforderlich. Durch physikalische Mikrostrukturierung oder chemische Beschichtung soll eine Oberfäche geschaffen werden, die selektiv die Bildung von Bindgewebe hemmt. Im Rahmen des Projekts wird die Mikrostrukturierung mit Hilfe eines Femtosekundenlasers erzeugt. Dabei sorgen ultrakurze Lichtpulse für einen schonenden und präzisen Materialabtrag.

Konzept Biologische Elektrodenbeschichtung: Genetisch modifizierte Zellen produzieren neuroprotektive und -regenerative Faktoren. Werden diese Zellen auf den Elektrodenträger aufgebracht, können sie dazu beitragen, wichtige Nervenverbindungen zu erhalten bzw. Nervenzellen zum Wachstum anzuregen.

Vision der Forschungsarbeiten ist die direkte Ankopplung von Nervenzellen an die Elektrodenoberflache, um so die Selektivität der Stimulation und die Anzahl der Informationskanäle zu erhöhen. Auf diese Weise würde dem Patienten neben einem weiter verbesserten Sprachverständnis auch ein echter Musikgenuss ermöglicht werden.

Mittelohrprothesen

Ziel der Forschungsarbeiten ist die verbesserte Integration von Mittelohrprothesen in den Organismus. Hierzu werden verschiedene funktionelle Elemente entwickelt, die sich z. B. in Form einer Beschichtung auf die Prothese aufbringen lassen.

Trommelfellpolster

Bei herkömmlichen Prothesen besteht die Gefahr, dass es bei Knalleinwirkung zu einer Verletzung des Trommelfells durch das harte Prothesengrundmaterial kommt. Ein Polster auf der Prothese soll dies vermeiden. Das Polster muss so beschaffen sein, dass sich die akustischen Übertragungseigenschaften der Prothese nicht verschlechtern.

Lokale Implantatfixierung

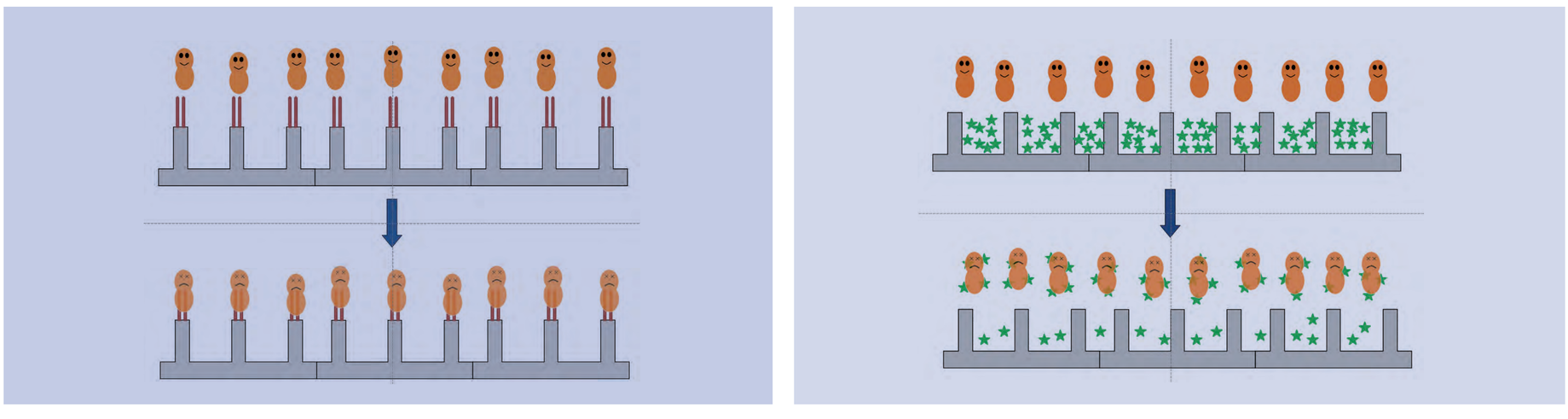
Auf der dem Trommelfell gegenüberliegenden Seite stößt die Mittelohrprothese auf den Steigbügel. An dieser Seite wäre ein festes Anwachsen der Prothese an den knöchernen Steigbügel wünschenswert. Eine Beschichtung der Prothese mit dem Wachstumsfaktor BMP-2 unterstützt den Anwachsprozess.

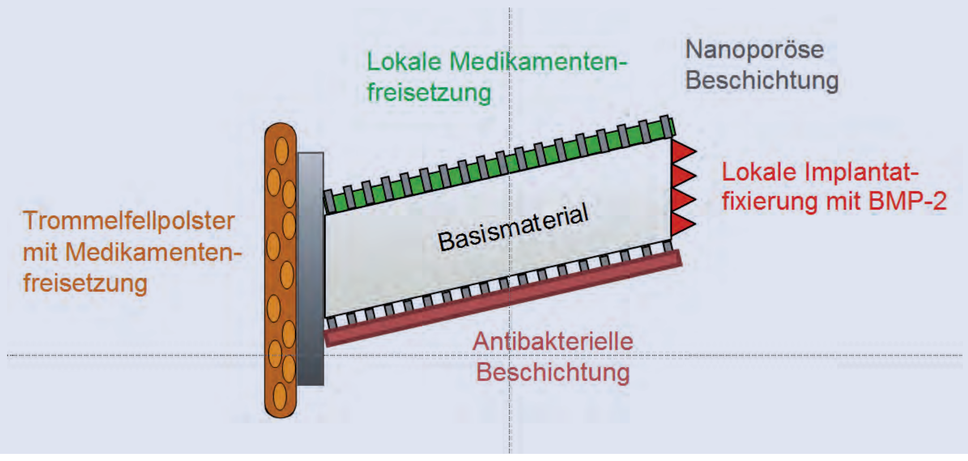
Lokale Medikamentenfreisetzung

Die Implantation findet häufig in einem bereits infizierten Gebiet statt. Auch sonst kann es nach der OP zu Infektionen kommen. Lokale Freisetzung von Antibiotika von der Prothesenoberfläche fördert stark den Heilungsverlauf.

Antibakterielle Beschichtung

Um dauerhaft Infektionen zu verhindern, kann das Implantat mit einer antibakteriellen Beschichtung versehen werden. Diese Beschichtung tötet Bakterien ab bzw. verhindert die Besiedlung mit Bakterien.





Modulare Funktionalisierung einer Mittelohrprothese: Durch Freisetzung eines Antibiotikums werden Bakterien über einen begrenzten Zeitraum aktiv abgetötet. Antibaklterielle Beschichtungen sorgen dafür, dass sich Bakterien an der Prothesenoberfläche unwohl fühlen und sich dort nicht festsetzen.

wissenschaft im dialog

DFG

Medizinische Hochschule Hannover

Leibniz Universität Hannover

HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR INFEKTIONSFORSCHUNG

Technische Universität Braunschweig

Cochlear™

Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2011

Forschung für unsere Gesundheit

Wissenschaft interaktiv 2011

Publikumspreis des Stifterverbandes

Sie haben die Wahl!

Der Stifterverband und *Wissenschaft im Dialog* vergeben zum vierten Mal den Publikumspreis

„Wissenschaft interaktiv“

für herausragende Wissenschaftskommunikation.

Besuchen Sie den Wissenschaftssommer im Kurfürstlichen Schloss und wählen Sie unter den drei Finalisten den besten Beitrag aus. Geben Sie dort bis zum 8. Juni Ihre Stimme ab und nehmen Sie damit an einer Verlosung zahlreicher Sachpreise teil.

Die Preisverleihung findet **am 8. Juni 2011 um 19.30 Uhr** im Kurfürstlichen Schloss statt. Einlass ist ab 19 Uhr.

Sie sind herzlich eingeladen!

Unterstützt durch

SCHERING STIFTUNG

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft

wissenschaft im dialog

Impressum

Wissenschaft im Dialog gGmbH
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Charlottenstraße 80
10117 Berlin

Tel.: 030/206 22 95-0
Fax: 030/206 22 95-15

E-Mail: info@w-i-d.de
www.wissenschaft-im-dialog.de

Konzeption und Redaktion
Dorothee Menhart
Silke Spaeth

Layout
Ketchum Pleon, Düsseldorf

Stand
März 2011

Wissenschaftssommer 2011

wissenschaft im dialog

STADT DER WISSENSCHAFT 2011

RheinlandPfalz – Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur

Förderer

Robert Bosch Stiftung

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft

Informationszentrum Mobilfunk

Hochschule Fresenius

Medienpartner

SWR

Allgemeine Zeitung – Unsere Zeitung!

Wissenschaftsjahr 2011 – Forschung für unsere Gesundheit

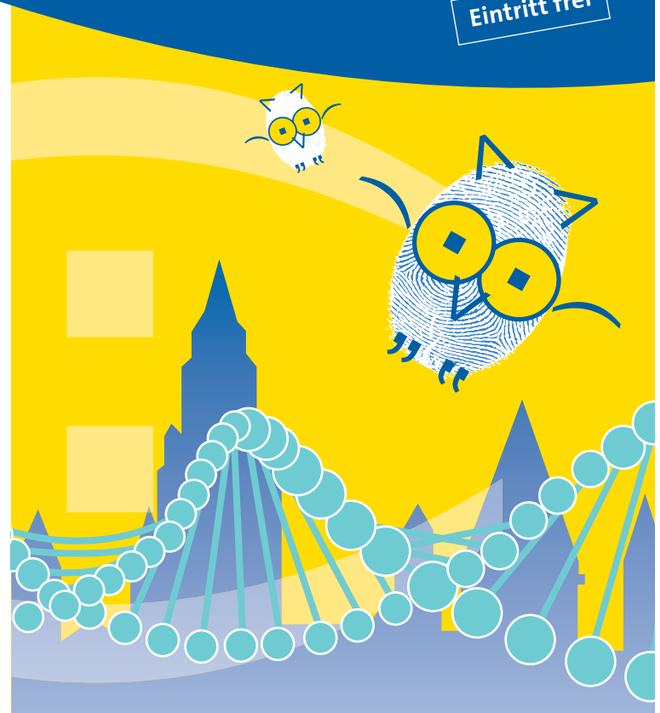
wissenschaft im dialog

Wissenschafts-sommer 2011

Wissenschaft beflügelt

Mainz, 4.–9. Juni 2011

Eintritt frei



Eulian, der kleine Schlaukopf, fliegt auf alles, was man wissen muss

Und so funktioniert es:
Einfach an den angegebenen Orten Stempel sammeln und ab vier Eulian-Stempeln und mit ein bisschen Glück Preise gewinnen!

Wissenschaftssommer 2011, 4.–9. Juni
Kurfürstliches Schloss Mainz
Diether-von-Isenburg-Str. 1, 55116 Mainz

Wissenschaftsmarkt, 4.–5. Juni
Gutenbergplatz, Ludwigstr.,
Tritonplatz, 55116 Mainz

MS Wissenschaft, 4.–8. Juni
Adenauer-Ufer
55116 Mainz

Schülerlabore, 4.–9. Juni
Kurfürstliches Schloss Mainz
Diether-von-Isenburg-Str. 1, 55116 Mainz

Wissenschaftspuppentheater, 4.–9. Juni
Kurfürstliches Schloss Mainz
Diether-von-Isenburg-Str. 1, 55116 Mainz

Wissenschaftsfilmfest, 6.–9. Juni
Capitol, Neubrunnenstr. 9
55116 Mainz

Die Eulian-Superzahl:
Wie viele Eulians haben sich im Programmheft versteckt?

Wer die richtige Eulen-Anzahl nennt, braucht nur drei Stempel.

LA SIESTA

DYNAMIKUM

Wir danken La Siesta und dem Dynamikum Pirmasens e. V. für die freundliche Unterstützung.

Bitte freimachen.

ANTWORTKARTE
Wissenschaft im Dialog gGmbH
Charlottenstr. 80
10117 Berlin

Absender

Name, Vorname

Straße

PLZ/Ort

Mitmachen und gewinnen beim Wissenschaftssommer-Gewinnspiel:

1. Preis: Hängematte von La Siesta
2. Preis: Familienbesuch im Science Center Dynamikum Pirmasens e. V.
3. Preis: Experimentierkasten von KOSMOS

Gewinnspielkarte in die Losbox am Infostand im Kurfürstlichen Schloss einwerfen oder bis zum 17. Juni an *Wissenschaft im Dialog* senden.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der an der Aktion beteiligten Einrichtungen können nicht am Gewinnspiel teilnehmen. Die Daten werden nach Auslosung des Gewinners vernichtet. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Mainz, 4.–9. Juni

Der Wissenschaftssommer 2011

Herzlich willkommen in Mainz! 1

Wissenschaft beflügelt
Der Wissenschaftssommer 2011 2

Kostenlose Führungen
Wissenschaftsausstellung im Kurfürstlichen Schloss 3

Hochschule Fresenius
Bewegung tut gut 3

Schülerlabore der Helmholtz-Gemeinschaft
Fürs Leben gern forschen 4

Max-Planck-Gesellschaft
Zukunft gestalten mit Grundlagenforschung 5

Fraunhofer-Gesellschaft
Warum Mathematik gut für die Gesundheit ist 6

Deutsche Forschungsgemeinschaft und Leibniz-Gemeinschaft
Hörimplantate, Übergewicht und Diabetes 7

GFZ, Morphisto, Universitätsmedizin Mainz
Gesundheitswissenschaft geht uns alle an 8

Wissenschaftsjahr Gesundheitsforschung/IZMF
Gesundheitsforschung und Mobilfunk 9

Dynamikum bewegt
Physikalische Phänomene live erleben 10

Eine Ausstellung der Max-Planck-Gesellschaft
Bilder aus der Wissenschaft 11

Union der deutschen Akademien der Wissenschaften
Vorträge und Diskussionen im Schloss 12

Wissenschaftspuppentheater
König Pimp und die Mompeln 14

10. Wissenschaftsmarkt der Mainzer Wissenschaftsallianz
Faszination Wissenschaft live erleben 15

Mainzer Highlights
Night of the Profs und mainz1184 17
Forschungsexpeditionen 18
Vorträge und Führungen 19
Ausstellungen 20
Musik, Ideen und Informationen 21

Wissenschaftsfilmfest
Kino mit Tiefgang 22

Ausstellungsschiff MS Wissenschaft
Neue Wege in der Medizin 24

Tagesprogramm 25

Adressen 32

Stadtplan Mainz 33

Herzlich willkommen in Mainz!

Jens Beutel

Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Mainz

„Mainz – eine Stadt hat Wissenshunger" – hier wird aufgetischt! Wir freuen uns ganz besonders, dass der Wissenschaftssommer erstmals in der amtierenden Stadt der Wissenschaft stattfindet und laden Sie herzlich ein. Besuchen Sie Ausstellungen namhafter Forschungseinrichtungen, erleben Sie Wissenschaft zum Anfassen und Mitmachen im Kurfürstlichen Schloss und auf dem 10. Wissenschaftsmarkt und gehen Sie mit uns auf Forschungsexpedition!

Doris Ahnen

Ministerin für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur

Unsere Zukunft hängt in wachsendem Maße von den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung ab. Der Wissenschaftssommer 2011 in Mainz ist einer der Höhepunkte im Programm der Stadt der Wissenschaft. Er bietet einem breiten Publikum an sechs Tagen die einmalige Chance, hautnah die faszinierende Vielfalt der Forschungslandschaft zu erleben, die sich in den letzten Jahren in Mainz gerade auch um das Thema Gesundheit entwickelt hat. Ich wünsche allen Beteiligten viel Spaß und spannende Begegnungen mit der Wissenschaft.

Prof. Dr. Gerold Wefer

Vorsitzender des Lenkungsausschusses
der Initiative *Wissenschaft im Dialog*

Die Initiative *Wissenschaft im Dialog (WiD)* lädt Sie ein zum Wissenschaftssommer 2011, liebe Mainzerinnen und Mainzer. Wir freuen uns auf neugierige Kinder und Jugendliche, Schülerinnen und Schüler sowie Erwachsene. Sie alle sind herzlich willkommen im Kurfürstlichen Schloss und an anderen Orten der Stadt. Diskutieren Sie mit Forscherinnen und Forschern über aktuelle Fragen der Wissenschaft, experimentieren Sie und seien Sie selbst Forscher für eine Woche!

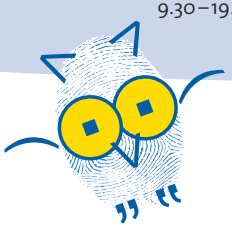
Wissenschaft beflügelt

Der Wissenschaftssommer 2011

WO: Kurfürstliches Schloss Mainz

WANN: Samstag–Sonntag, 4.–5. Juni
11.00–19.00 Uhr
Montag–Donnerstag, 6.–9. Juni
9.30–19.00 Uhr

Ab 5 Jahren



Eulian, der kleine Schlaukopf, fliegt auf alles, was man wissen muss: Vom 4. bis 9. Juni flattert Eulian zum Festival des Wissens nach Mainz und lädt ein zum Wissenschaftssommer 2011. Fliegen Sie mit und lassen Sie sich beflügeln – im Mainzer Schloss und an vielen anderen Orten der Stadt!

Gesundheit geht uns alle an: Passend zum Wissenschaftsjahr 2011 dreht sich im Kurfürstlichen Schloss alles um die Gesundheitsforschung. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Mainz und aus ganz Deutschland berichten von ihrer Arbeit und erzählen, wie und woran in deutschen Laboren geforscht wird. Zentraler Anlaufpunkt im Schloss ist der Infostand von *Wissenschaft im Dialog*: Hier gibt es Informationen und aktuelle Terminhinweise.

Wettbewerb „Wissenschaft interaktiv“: Gespannt sein dürfen Sie auf die Ausstellungsstände des Wettbewerbs „Wissenschaft interaktiv“. Vom 4. bis 8. Juni 2011 können Sie abstimmen, welches Team aus Wissenschaftlern und Öffentlichkeitsarbeitern seine Forschung am anschaulichsten vermittelt. **Die Preisverleihung findet am 8. Juni um 19.30 Uhr im Spiegelsaal des Kurfürstlichen Schlosses statt.** Die Gewinner nehmen ein Preisgeld von 10.000 Euro mit nach Hause.

Gewinnspiel für Eulen-Sammler: Wer während des Wissenschaftssommers im Schloss, im Kino und an anderen Veranstaltungsorten Eulen-Stempel sammelt, kann attraktive Preise gewinnen. Trennen Sie vorn im Programmheft Ihre Stempelkarte heraus und machen Sie mit: Lassen Sie sich an den genannten Stationen in die Welt der Forschung entführen – und einen Stempel geben. Ab vier Stempeln nehmen Sie an der Verlosung teil.

www.wissenschaftssommer2011.de

Kostenlose Führungen mit Eulian, dem kleinen Schlaukopf

Wissenschaftsausstellung im Kurfürstlichen Schloss

Hautnah miterleben: Beim Wissenschaftssommer dürfen Kinder und Jugendliche selbst forschen.

Ab 12 Jahren

Mit Eulian auf Tour durch die Wissenschaft: Schulklassen der Mittel- und Oberstufe können sich für kostenlose Führungen durch die Wissenschaftsausstellung anmelden. Von Montag bis Donnerstag nehmen Studierende, die an der Eule auf dem T-Shirt leicht zu erkennen sind, Schülerinnen und Schüler mit auf eine Tour durch das Mainzer Schloss und bringen sie mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ins Gespräch. Fragen sind ausdrücklich erwünscht: Eulian fliegt auf alles, was man wissen muss.

WO: Montag–Donnerstag, 6.–9. Juni
9.30, 10.00, 10.30, 11.00, 11.30 Uhr, jeweils 45 Minuten

WANN: Treffpunkt am Infostand von *Wissenschaft im Dialog*
im Kurfürstlichen Schloss Mainz
Eingang Diether-von-Isenburg-Straße

Anmeldung für Schulklassen: www.wissenschaftssommer2011.de

Ab 12 Jahren

Bewegung tut gut: Wer aktiv ist, hält Körper und Geist fit. Dies zeigt die Forschung der **Hochschule Fresenius**, die auf die Bereiche Physiotherapie, Ergotherapie und Logopädie spezialisiert ist. Wissenschaftler erläutern, wie Bewegung und Training bei degenerativen Erkrankungen wie Parkinson, multipler Sklerose und Arthrose helfen können. Die Hochschule Fresenius stellt zudem ein internationales Forschungsprojekt zum „richtigen Sitzen“ vor. Weitere Themen sind Sprachentwicklungsstörungen und die Veränderung der Sprache im Alter – logopädische Forschungsschwerpunkte der Hochschule Fresenius. Außerdem erfährt das Publikum, wie Gebärdensprache die Sprachanbahnung bei Kindern fördern kann.

Schülerlabore der Helmholtz-Gemeinschaft

Fürs Leben gern forschen

Ab 5 Jahren

In den Schülerlaboren der Helmholtz-Gemeinschaft erfahren Kinder und Jugendliche, wie naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten funktioniert, indem sie selbst forschen. 24 solcher Labore gibt es mittlerweile bundesweit. Auf dem Wissenschaftssommer präsentiert sich das Netzwerk der Schülerlabore mit drei spannenden Mitmach-Stationen.

Im Labor zum Bauplan des Lebens können die jungen Forscher den Plan für die Körperstrukturen und Lebensprozesse in den Zellen erkunden. Im Mitmach-Experiment wird aus Mundschleimhautzellen im Speichel die eigene DNS, die Desoxyribonukleinsäure, isoliert. Die DNS wird sichtbar und kann mit nach Hause genommen werden.

Reiz mich doch: Wie funktionieren Wahrnehmung und die Weiterleitung von Informationen aus den Sinneszellen an das Gehirn? Welche Messgrößen stecken dahinter? Um das herauszufinden, untersuchen die Schüler unterschiedliche Körperreflexe und messen Körpersignale.

Krankmacher Lärm: Lärmbelästigungen durch Flugzeuge, Straßenverkehr oder Bauarbeiten sind für uns Alltag, doch manche Menschen werden krank davon. Am Experiment messen die Schülerinnen und Schüler Lärmpegel, werten Daten aus und vergleichen Lärmquellen. Auch untersuchen sie, wie unsere Umwelt leiser und damit gesünder „gemacht" werden kann.

WO: Kurfürstliches Schloss Mainz

WANN: Samstag – Sonntag, 4.–5. Juni
11.00 – 19.00 Uhr
Montag – Donnerstag, 6.–9. Juni
9.30 – 19.00 Uhr

Anmeldung für Schulklassen:
Julia Ehlermann
Tel.: 0721 / 60 82 27 30
E-Mail: julia.ehlermann@kit.edu

Max-Planck-Gesellschaft

Zukunft gestalten mit Grundlagenforschung

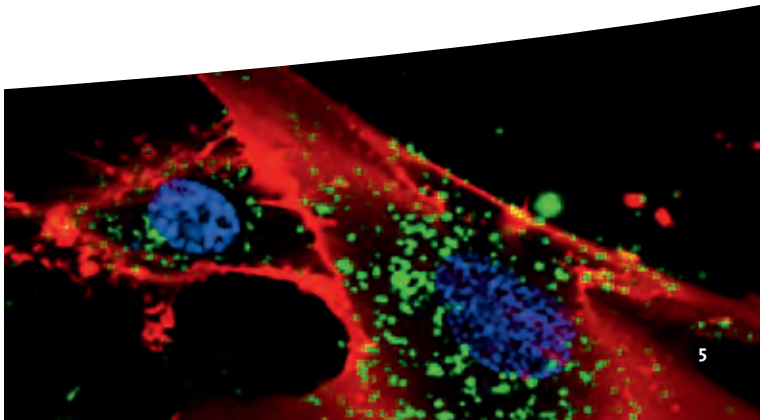
Ab 12 Jahren

Die Fortschritte der Medizin von morgen hängen entscheidend von der biomedizinischen Grundlagenforschung ab. Denn auf vielen Feldern brauchen wir nicht nur Verbesserungen, sondern gänzlich neue Lösungen. Drei Projekte aus der aktuellen Forschung in den Max-Planck-Instituten können Besucherinnen und Besucher des Wissenschaftssommers im Kurfürstlichen Schloss kennenlernen.

Lehre vom Fürchten: Angsterkrankungen sind weit verbreitet, jeder 20. Mensch ist im Laufe seines Lebens davon betroffen. Wie hoch die Wahrscheinlichkeit für den Einzelnen ist zu erkranken, können Forscher des Max-Planck-Instituts für Psychiatrie in München heute mit Tests zur Verlustfähigkeit von konditionierter Furcht messen.

Altern mit Köpfchen: Nahrungsergänzungsmittel, Sudoku und intelligente Assistenzsysteme – zahlreiche Produkte und neue Technologien versprechen Fitness und Selbständigkeit bis ins hohe Alter. Doch wie lassen sich altersbedingte Einschränkungen und Verluste wirklich vermeiden oder zumindest verzögern? Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung in Berlin geben Tipps fürs „Altern mit Köpfchen".

Raffinierter Medikamententransport: Woher weiß ein Medikament, wo im Körper es wirken soll? Forscher des Mainzer Max-Planck-Instituts für Polymerforschung arbeiten daran, Medikamente über Nanokapseln genau an den gewünschten Wirkungsort zu transportieren und dort freizusetzen. Erfahren Sie auf dem Wissenschaftssommer mehr über die Funktionsweise der winzigen Transporter.



Medikamententransport: Nanokapseln (hier blau) bringen die Wirkstoffe (hier grün) direkt zu den Zellen.

Fraunhofer-Gesellschaft

Warum Mathematik gut für die Gesundheit ist

Ab 5 Jahren

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist in der Ausstellung im Kurfürstlichen Schloss mit dem Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) vertreten. Dieses Fraunhofer-Institut unterstützt Unternehmen mit Computersimulationen technischer Vorgänge bei der Optimierung von Produkten, Dienstleistungen, Kommunikations- und Arbeitsprozessen.

Mathematik fürs Knie: Weil nicht jede Art von Knieprothese zu jedem Patienten passt, entwickeln Mathematiker und Ingenieure gemeinsam mit Ärzten Methoden und Algorithmen, mit deren Hilfe unterschiedliche Prothesentypen durch Computersimulation für einen Patienten getestet werden können. Forscher am Fraunhofer-Stand erläutern, worauf sie bei diesen Simulationen achten.

Mathematik gegen Hörprobleme: Fast jeder fünfte Deutsche leidet an Hörstörungen. Bei akuten Problemen wie Hörsturz und Tinnitus geben Ärzte oftmals Infusionen, deren Wirkstoffe jedoch nur zum Teil im Innenohr ankommen. Forscher des ITWM haben ein dreidimensionales Modell der Innenohrschnecke erstellt und zeigen, wie sich ein Medikament im Innenohr eines Patienten ausbreitet.

Krankenhauslogistik: Im Krankenhaus muss logistisch alles reibungslos laufen. Jederzeit müssen ausreichend Betten, Medikamente, Personal oder auch freie OP-Säle zur Verfügung stehen. In einem Computerspiel zur Krankenhauslogistik erfahren die Besucherinnen und Besucher des Wissenschaftssommers, wie Patiententransporte am besten gesteuert werden.

Rechnen gegen den Krebs: Am Exponat des Fraunhofer ITWM versetzen Sie sich in die Rolle des Arztes und wägen mit Hilfe mathematischer Modelle ab, welcher Therapieplan für einen Patienten die besten Heilungschancen bei möglichst geringen Nebenwirkungen erwarten lässt.

Deutsche Forschungsgemeinschaft und Leibniz-Gemeinschaft

Hörimplantate, Übergewicht und Diabetes

Wissenschaftler der Leibniz-Gemeinschaft erforschen Risikofaktoren für Diabetes.

Ab 12 Jahren

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Leibniz-Gemeinschaft präsentieren im Kurfürstlichen Schloss aktuelle Arbeiten zur Gesundheitsforschung. Vorgestellt wird der Stand der Forschung zu den Themen Hörimplantate, Übergewicht und Diabetes.

Ohren auf: Am DFG-Stand geht es um das Thema Hören und die aktuelle Forschung auf dem Gebiet der Hörimplantate. Denn hier tut sich einiges: Forscherinnen und Forscher der Medizinischen Hochschule Hannover zeigen, wie das Hören funktioniert und wie mit Hilfe moderner Implantate sogar taube Menschen wieder hören können.

Übergewicht entsteht im Kopf: Dass bei der Energieverteilung im Körper das Gehirn eine zentrale Rolle spielt, zeigt die Forschergruppe „Selfish Brain“ aus Lübeck. Besucherinnen und Besucher können am DFG-Stand spielerisch erfahren, wie das Gehirn die Energieverteilung steuert und warum zum Beispiel durch Stress ein Energiestau im Körper entstehen kann, der langfristig zu Übergewicht führt.

Diabetes-Risiko ade: Forscher des Deutschen Instituts für Ernährungsforschung informieren darüber, welche Unterschiede es zwischen Typ-1- und Typ-2-Diabetes (Alterszucker) gibt, welche Symptome die beiden Krankheiten erkennen lassen und was man tun kann, um sein persönliches Risiko für Alterszucker zu senken.

Ab 16 Jahren

Vortrag: Die Besucherinnen und Besucher sind eingeladen, bei einem Vortrag am **4. Juni um 17 Uhr** im Spiegelsaal des Mainzer Schlosses mehr über **Diabetes und Übergewicht** zu erfahren – zwei Krankheitsbilder, deren Ursachen noch immer nicht genau geklärt sind. **Prof. Dr. med. Achim Peters** von der Universität Lübeck zeigt, dass eine fehlerhafte Energieverwaltung des Gehirns dahinterstecken könnte.

GFZ, Morphisto, Universitätsmedizin Mainz

Gesundheitswissenschaft geht uns alle an

Ab 5 Jahren

Gesund und sicher im Urlaub: Das Tsunami-Frühwarnsystem des Deutschen GeoForschungsZentrums (GFZ) im Indischen Ozean kann Erdbeben und Flutwellen nicht verhindern. Doch Aufklärung kann Leben retten: Wie man sich im Fall massiver Erdstöße und eines Tsunamis verhält, welche Vorsorgen man treffen und wie die Bevölkerung gewarnt werden kann, machen die Experten des GFZ anhand verschiedener interaktiver Exponate begreiflich.

Die innere Uhr: Alle Körperfunktionen des Menschen werden durch seine biologische Uhr beeinflusst. Trotzdem meinen wir, dass wir zu jeder Tages- oder Jahreszeit gleich leistungsfähig sind. Geht es um die persönliche Tagesplanung oder die Therapie von Krankheiten, wird der biologische Rhythmus vernachlässigt. Dass die Berücksichtigung des biologischen Rhythmus zur Steigerung von Gesundheit und Wohlbefinden beitragen kann, zeigen Erkenntnisse aus Chronobiologie und -medizin, die den Besuchern am Stand der Morphisto GmbH und in einem Vortrag am 5. Juni anschaulich präsentiert werden.

Tag der Organspende: Am 4. Juni ist nicht nur Auftakt des Wissenschaftssommers 2011, sondern auch bundesweiter Tag der Organspende – ein Thema, das jeden plötzlich und unerwartet treffen kann. Was sich hinter der Transplantationsmedizin verbirgt und was sie bewirken kann, erklären Experten und das „Organ-Scan-Team" der Universitätsmedizin Mainz. Darüber hinaus präsentieren Mainzer Schülerinnen und Schüler künstlerisch und informativ, was es heißt zu sagen: „Ich spende, also bin ich!"

Wissenschaftsjahr Gesundheitsforschung/IZMF

Gesundheitsforschung und Mobilfunk

Gesundheitsforschung mit allen Sinnen entdecken: Können Ideen Menschen heilen? Macht das Internet gesund oder krank? Wirken alle Medikamente bei jedem gleich? Bei zahlreichen Mitmach-Aktionen können Sie am Stand des Wissenschaftsjahres 2011 „Forschung für unsere Gesundheit" selbst Fragen zur Gesundheitsforschung stellen und mitdiskutieren. Interaktive Exponate laden dazu ein, Gesundheitsforschung mit allen Sinnen zu entdecken.

Vorgestellt wird auch die Forschungsbörse des Wissenschaftsjahres: Auf www.forschungsboerse.de bekommen Schulen und Lehrkräfte in ganz Deutschland die Gelegenheit, Gesundheitsexperten in ihr Klassenzimmer einzuladen. Wie das genau funktioniert, erfahren Sie am Stand des Wissenschaftsjahres.

Mehr Informationen: www.forschung-fuer-unsere-gesundheit.de

Rundum gesund?! Mit dem Handy auf den Spuren der Wissenschaft: Am Erlebnisstand des Informationszentrums Mobilfunk (IZMF) finden spannende Aktionen zum Thema Mobilfunk und Gesundheit statt. Neben einer Kunstaktion und einem Gewinnspiel warten viele nützliche Informationen auf die Besucher.

Zusätzlich veranstaltet das IZMF einen Mobilfunk-Parcours für Schülerinnen und Schüler. An verschiedenen Stationen können sie entdecken, welche Möglichkeiten mobile Kommunikation bietet und welche Rolle Handys für die Gesundheit spielen. Praktische Versuche laden zum Mitmachen und Forschen ein.

WO: Kurfürstliches Schloss Mainz

WANN: Montag – Dienstag, 6. – 7. Juni
jeweils 9.00 – 10.00 Uhr, 10.00 – 11.00 Uhr
11.00 – 12.00 Uhr, 12.00 – 13.00 Uhr

Anmeldungen von größeren Gruppen bzw. Schulklassen:
bitte per E-Mail an info@izmf.de oder über die gebührenfreie Hotline 0800/330 31 33

Mobilfunk zum Anfassen – am Erlebnisstand des Informationszentrums Mobilfunk (IZMF).

Dynamikum bewegt

Physikalische Phänomene live erleben

Ab 5 Jahren

Tüfteln, staunen, Spaß haben: Mit einer Mischung verschiedenster Attraktionen ist das Science Center Dynamikum aus Pirmasens beim Wissenschaftssommer dabei. Die Exponate lassen Sie die unterschiedlichsten physikalischen Phänomene rund um das Thema Bewegung erleben. Berühren ist hier keineswegs verboten, im Gegenteil: Selbst aktiv sein ist gewünscht!

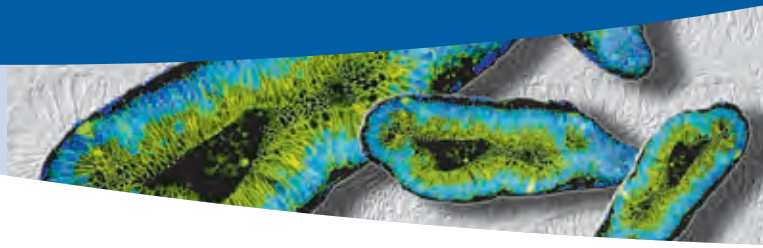
Auf dem Luftkissenfahrrad erlebt man zum Beispiel, wie anstrengend es sein kann, mit dem Körper genug Energie zu erzeugen, um zu schweben: Durch kräftiges Pedaltreten entsteht ein Luftpolster und so schwebt das Fahrrad reibungsfrei, ohne den Boden zu berühren.

Auch können die Besucher herausfinden, warum der Kreiselkoffer so widerspenstig reagiert, wenn man mit ihm um die Kurve geht. Anhand des kleinen Partnerpendels wird wiederum sichtbar, wie sich beim gekoppelten Pendel die Energie von einem Pendel auf das andere überträgt. Eine Auswahl an Kreiselexperimenten macht die Kräfte der Drehung spürbar, und der Somawürfel als Riesen-Knobelspiel fordert Groß und Klein dazu auf, geistige Energien einzusetzen.

Die Exponate des Science Centers Dynamikum machen Bewegungsphänomene erlebbar.

Eine Ausstellung der Max-Planck-Gesellschaft

Bilder aus der Wissenschaft



Kunstwerke aus einer fremden, verborgenen Welt: die Ausstellung der Max-Planck-Gesellschaft.

Ab 5 Jahren

Die Welt mit anderen Augen sehen: Immer wieder überschreitet die Wissenschaft die Grenzen des bisher Bekannten, um Neues zu erforschen und Ungesehenes sichtbar zu machen. Neben der rein wissenschaftlichen Dokumentation der Forschungsobjekte entstehen dabei oft Bilder mit überraschend ästhetischen Formen und Strukturen: abstrakte Kunstwerke aus einer fremden, dem menschlichen Auge normalerweise verborgenen Welt.

Die Ausstellung „Bilder aus der Wissenschaft“ zeigt mit vielen großformatigen Bildern Forschung aus ungewohnter Perspektive. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Instituten der Max-Planck-Gesellschaft stellen dafür immer wieder neue Motive aus unterschiedlichsten Forschungsbereichen zur Verfügung. Die Auswahl im Kurfürstlichen Schloss Mainz umfasst – passend zum aktuellen Wissenschaftsjahr – vor allem Motive aus dem Bereich der Gesundheitsforschung.

Die Welt mit anderen Augen sehen – dieser Wunsch ist seit Jahrtausenden fest in uns verwurzelt, Teil jeder menschlichen Kultur und Kunst. Lassen Sie sich inspirieren, wagen Sie den Perspektivenwechsel: Tauchen Sie ein in die faszinierende Welt der Wissenschaft!

Vorträge und Diskussionen im Schloss

WO: Kurfürstliches Schloss, Spiegelsaal

WANN: jeweils 17.00–18.30 Uhr

Ab 16 Jahren

Auf der Suche nach Therapien bei Diabetes mellitus

Prof. Dr. Elmar Peschke, Universität Halle-Wittenberg

Weltweit ist die Wissenschaft auf der Suche nach neuen Behandlungsmöglichkeiten des Diabetes mellitus, weil immer mehr und in zunehmendem Maße jüngere Menschen von dieser schweren Stoffwechselkrankheit betroffen sind. Elmar Peschke von der Universität Halle-Wittenberg, Leiter des Projekts „Zeitstrukturen endokriner Systeme" der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, berichtet in seinem Vortrag über Melatonin-Insulin-Antagonismen und die mögliche klinische Bedeutung des Hormons Melatonin für den Diabetes mellitus.

WANN: Sonntag, 5. Juni, 17.00–18.30 Uhr

Ab 12 Jahren

Gesundheitswissenschaft in der griechisch-römischen Antike

Prof. Dr. Christian Brockmann, Universität Hamburg

Einen lehrreichen und amüsanten Blick auf die Idee von Gesundheit in der griechisch-römischen Antike verspricht der Vortrag des Hamburger Professors für Klassische Philologie, Christian Brockmann. Der Erhaltung von Gesundheit und der Vorbeugung gegen Krankheit kommen angesichts des demografischen Wandels und steigender Kosten im Gesundheitswesen immer größere Bedeutung zu. Vor dem Hintergrund der aktuellen Debatten und der zahlreichen Gesundheitsprogramme und Ratgeber zur richtigen Lebensweise verweist der Projektleiter des Akademienvorhabens „Galen" der Berlin-Brandenburgischen Akademie auf die antike Konzeption einer ganzheitlichen Gesundheitswissenschaft, die alle Lebensbereiche zu fördern versprach.

WANN: Montag, 6. Juni, 17.00–18.30 Uhr

Ab 16 Jahren

Angst vor dem Vergessen

Prof. Dr. Dieter Sturma, Universität Bonn
Prof. Dr. Wolfgang Maier, Universität Bonn
Prof. Dr. Andreas Bauer, Universitätsklinikum Düsseldorf
Moderation: Dr. Dirk Lanzerath, DRZE

Aufgrund der demografischen Entwicklungen wird die Zahl an Demenzerkrankungen in den kommenden Jahrzehnten dramatisch ansteigen und unsere Gesellschaft vor große medizinische, ethische und ökonomische Herausforderungen stellen. Bereits heute geht man von 1,2 Millionen Erkrankten in Deutschland aus. Für den angemessenen Umgang mit Demenz wird künftig für Forschung und Therapie eine neuartige Form interdisziplinärer Zusammenarbeit nötig sein. Wie diese aussehen kann, darüber diskutieren Dieter Sturma, Wolfgang Maier und Andreas Bauer mit Dirk Lanzerath, Geschäftsführer des Deutschen Referenzzentrums für Ethik in den Biowissenschaften (DRZE), einem Projekt der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste.

WANN: Dienstag, 7. Juni, 17.00–18.30 Uhr

Ab 16 Jahren

Kampf der Viren

Dr. med. Dr. rer. nat. Heide Reil, Universität Erlangen-Nürnberg

Vor einigen Jahren wurde erstmals darüber berichtet, dass HIV-Patienten offenbar länger leben, wenn sie ein zweites Virus, das GB-Virus C, in sich tragen. Befallen HIV und GB-Viren gleichzeitig einen Organismus, konkurrieren sie miteinander. Ein Oberflächenprotein verhindert die Aufnahme des Aids-Erregers in die Wirtszelle und somit dessen Vermehrung. Solche Mechanismen bezeichnen Experten als virale Interferenz. Sie tragen zur Entwicklung neuer viruswirksamer Medikamente bei, wie der Vortrag von Heide Reil, Mitarbeiterin im Projekt „Neue persistierende Viren" der Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz, in anschaulicher Weise zeigen wird.

WANN: Mittwoch, 8. Juni, 17.00–18.30 Uhr

Im Kurfürstlichen Schloss erwarten die Besucher informative Vorträge zur Gesundheitsforschung.

Wissenschaftspuppentheater

König Pimp und die Mompeln

So macht Lernen Spaß:
das Wissenschaftspuppentheater.

Ab 5 Jahren

Spielend lernen beim Puppentheater: König Pimp, der wehleidige Herrscher des Königreiches Hypochondria, erhält einen Brief von seinem Amtskollegen aus Placebonien, der Pimp vor einer Krankheit warnt, die angeblich in Placebonien ausgebrochen ist – den Mompeln.

Obwohl Pimp noch nie von den Mompeln gehört hat, bildet er sich selbstverständlich sofort ein, bereits daran erkrankt zu sein. Nicht umsonst ist er der König von Hypochondria.

Aber was genau sind eigentlich die Mompeln? Seltsam genug, dass noch nicht einmal Dr. Petersilius, der Leibarzt des Königs, Näheres darüber weiß. Und warum hat ausgerechnet sein intriganter Minister, der sich sonst doch nur für Geld interessiert, scheinbar das einzige Medikament gegen diese geheimnisvolle Krankheit? Da stimmt doch etwas nicht …

WO: Kurfürstliches Schloss Mainz

WANN: Samstag – Sonntag, 4.–5. Juni
jeweils 14.00, 15.30, 17.00 Uhr
Montag – Donnerstag, 6.–9. Juni
jeweils 8.15, 9.45, 11.15 Uhr

Anmeldung von Gruppen:
Carmen Steinbach
Tel.: 03722/52498-0, Fax 03722/524 98-50
E-Mail: carmen.steinbach@geopohl.com

10. Wissenschaftsmarkt der Mainzer Wissenschaftsallianz

Faszination Wissenschaft live erleben

WO: Gutenbergplatz, Tritonplatz und Ludwigstraße

WANN: Samstag, 4. Juni, 10.00 – 20.00 Uhr
(Bühnenprogramm bis 22.00 Uhr)
Sonntag, 5. Juni, 11.00 – 18.00 Uhr

Ab 5 Jahren

Mehr als 100 Mainzer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler geben auf dem 10. Wissenschaftsmarkt der Mainzer Wissenschaftsallianz Einblick in das breite wissenschaftliche Spektrum der Mainzer Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Unter dem Motto „Wissenschaft zum Anfassen und Mitmachen" können Kinder, Jugendliche und Erwachsene auf verständliche und unterhaltende Weise aktuelle Forschung nachvollziehen. Besonderer Höhepunkt zum Jubiläum: die große Bühnenshow am 4. Juni bis 22 Uhr, unter anderem mit den Physikanten. Mehrmals täglich zeigt die Wissenschafts-Comedy-Gruppe spektakuläre Experimente, atemberaubende Phänomene und intelligente Comedy.

Mit den Mainzer Physikern können die Besucher des Wissenschaftsmarkts den „Mythos Einstein" erkunden, bahnbrechende Gedanken nachvollziehen und verblüffende Effekte im „Relativitäts-ICE" hautnah erfahren.

Ein breites wissenschaftliches Spektrum auf einem
Marktplatz: der 10. Mainzer Wissenschaftsmarkt.

10. Wissenschaftsmarkt der Mainzer Wissenschaftsallianz

Faszination Wissenschaft live erleben

Ab 12 Jahren

Ein Themenschwerpunkt des Wissenschaftsmarkts ist die Medizin: Schlaganfall, Epilepsie, Demenz – bei all diesen Erkrankungen ist etwas im Gehirn aus dem Tritt geraten. In der Forschungswerkstatt Neurowissenschaften zeigen Ärzte und Wissenschaftler der Universitätsmedizin Mainz, was die modernen Neurowissenschaften hier leisten und wie das Gehirn funktioniert. Verschiedene Exponate und Mitmach-Experimente laden die Besucher ein: Sie können beispielsweise ihr Gedächtnis testen, die Illusion von Schmerz fühlen und ein begehbares Hirnmodell besichtigen.

Ab 5 Jahren

Kinder und Jugendliche erwartet in der 1.000 Quadratmeter großen Zeltlandschaft eine eigene Mitmach-Meile – mit chemischen Experimenten aus der Hexenküche bis hin zu Stationen des Energieparcours.

Ab 12 Jahren

Am Weblog der „JungenMedienWerkstatt“ und von „Medienintelligenz“ kann sich jeder beteiligen. Nachwuchsreporterinnen und -reporter berichten mit Video- und Radiobeiträgen, Fotos und Texten über Aktivitäten auf dem Wissenschaftsmarkt – und am Abend läuft eine tagesaktuelle Magazinsendung bei OK:TV Mainz.

Informationen:
www.wissenschaftsmarkt.uni-mainz.de und
www.medienintelligenz.uni-mainz.de

Auf der Mitmach-Meile können Kinder und Jugendliche Experimente durchführen oder den Energie-Parcours durchlaufen.

Night of the Profs und mainz1184

Mainz zeigt Kultur

Die Night of the Profs: unterhaltsame und informative Expertenvorträge.

Ab 12 Jahren

Ein Streifzug durch die Kulturen der Welt? Wie kommt der chinesische Revolutionsführer Mao Tse-tung zur Freiheitsstatue? Warum wird Barack Obama zur populär-kulturellen Ikone in der Volksrepublik China? Und wieso reizt das Fremde – in der Musik, beim Essen, im Design oder im Urlaub? Transformationen und Neukonstruktionen von Kulturen sind ein spannendes Phänomen, das an diesem Abend unter der Moderation von Ingolf Baur von Professorinnen und Professoren der Geistes- und Sozialwissenschaften aus ganz unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet wird.

WO: Staatstheater Mainz, Großes Haus

WANN: Sonntag, 5. Juni, 19.00 – 23.00 Uhr

Ab 12 Jahren

mainz1184: Der Traum von Liebe und Ritterschaft: Die literarisch-musikalische Soiree des Deutschen Instituts der Universität blickt zurück auf das Jahr 1184, in dem der große Stauferkaiser Friedrich Barbarossa seine Söhne in den Ritterstand erhob. Dieses Hoffest war zugleich ein Fest der Poesie: Literaten, Sänger und Musiker aus vielen Ländern kamen in Mainz zusammen, um die Idee von Liebe und Ritterschaft zu feiern. „mainz1184“ erinnert mit einem Rezitations- und Musikprogramm mit historischen und kulturgeschichtlichen Erläuterungen an dieses prunkvolle Fest. Zudem wird im „Kirschgarten“ in der Mainzer Altstadt ein Begegnungsort errichtet, an dem ein buntes Programm Jung und Alt lockt, auf spielerische Weise mittelalterliche Literatur und Kultur zu entdecken.

WO: Staatstheater Mainz, Kleines Haus, und Kirschgarten in der Mainzer Altstadt

WANN: Samstag, 4. Juni, 19.00 Uhr

Bodentiere und Sternenstaub

Extra für Familien und Schulklassen bieten Mainzer Einrichtungen Forschungesexpeditionen an.

Ab 16 Jahren

Neutronenquelle für die Wissenschaft: Führungen durch den Forschungsreaktor TRIGA der Universität Mainz.

WANN: Montag – Mittwoch, 6. – 8. Juni
Anmeldung: www.emz2.de

Ab 5 Jahren

Expedition in die Welt der Bodentiere: Mit „Becherlupen" und „Insektenstaubsaugern" gehts auf die Suche nach kleinsten Bodentieren, die „Abfälle" im Wald zu Humus umwandeln.

WANN: Dienstag, 7. Juni, 17.00 – 19.00 Uhr
Anmeldung: Tel.: 06139/370, E-Mail: forstrevier@lennebergwald.de

15- bis 17-Jährige

Ozonloch und Sternenstaub: Gemeinsam mit Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts für Chemie gehen 15- bis 17-Jährige fremden Wesen aus der Galaxie auf die Spur, bestimmen Spurenelemente in Korallen und beobachten die Reaktion von Pflanzenemissionen mit Ozon.

WANN: Mittwoch, 8. Juni, 13.30 – 16.30 Uhr
Anmeldung: Tel.: 06131/30 54 94, E-Mail: wolfgang.huisl@mpic.de (max. 12 Teilnehmer)

Ab 5 Jahren

Schnipseljagd im Stadtarchiv: Grundschülerinnen und -schüler lernen an verschiedenen Stationen mit spielerischen Elementen das Stadtarchiv als Schaufenster in die Vergangenheit kennen, in dem viele Informationen über die Stadt Mainz entdeckt werden können.

WANN: Dienstag, 7. Juni, und Donnerstag, 9. Juni 10.00 – 12.00 Uhr
Anmeldung: Tel.: 06131/12 21 78, E-Mail: stadtarchiv@stadt.mainz.de

Nähere Informationen zu den drei Forschungsexpeditionen und zur Schnipseljagd unter www.emz2.de.

Wissenschaft in Vergangenheit und Gegenwart

Ab 16 Jahren

Wir irren uns empor: In seinem Vortrag beschäftigt sich Prof. Dr. Harald Lesch, ZDF-Moderator und Professor für Astrophysik an der LMU München, mit dem Thema Wahrheit – einem Thema, zu dem die Naturwissenschaften eigentlich nichts zu sagen hätten. Denn, so Lesch, ihr Erkenntnisgewinn besteht in der immer genaueren Aussage darüber, was nicht der Fall ist. Das führe dazu, dass jedes neue Ergebnis nur der Antrieb für einen weiteren Schritt ist. Das allerdings ist es, was Forschung für Lesch interessant macht: Denn wenn immer schon alles klar wäre, dann bräuchte man keinen Unterricht mehr, sondern alles könnte auswendig gelernt werden.

WO: Staatstheater Mainz, Kleines Haus

WANN: Samstag, 4. Juni, 21.00 Uhr

Ohne Narkose und Aspirin: Eine Themenführung zur Medizin in Antike und Frühmittelalter bietet das Römisch-Germanische Zentralmuseum (RGZM) an: Ärzte der griechischen und römischen Antike führten Operationen bei Knochenbrüchen oder auch am Kopf ohne hochwirksame Narkose durch, aber mit einem chirurgischen Instrumentarium, dessen Bestandteile man teils noch in modernen Operationssälen wiederfindet. Die Besucher sehen unter anderem den Originalfund eines Chirurgenbestecks aus dem Artemis-Heiligtum in Ephesos.

WO: Römisch-Germanisches Zentralmuseum (RGZM)

WANN: Samstag, 4. Juni, 15.00 Uhr
Sonntag, 5. Juni, 11.00 Uhr und 15.00 Uhr

Mehrsprachigkeit im Aufwind: Am Beispiel des für Kindergartenkinder in der Mainzer Neustadt entwickelten Sprachenportfolios erläutern Prof. Dr. Otto Filtzinger und Dr. Giovanni Cicero Catanese vom Institut für Interkulturelle Pädagogik im Elementarbereich (IPE) die Vorteile der Förderung einer frühen Mehrsprachigkeit im Einklang mit interkulturellen pädagogischen Ansätzen.

WO: Rathaus, Haifa-Zimmer

WANN: Mittwoch, 8. Juni, 18.00 Uhr

Mainzer Ausstellungen

Streifzug durch die regionale Geschichte

Ab 12 Jahren

Das ehemalige Umspannwerk, das Stadthistorische Museum und das Institut für Europäische Geschichte öffnen ihre Ausstellungen während der Wissenschaftssommer-Woche bei freiem Eintritt.

Vorsicht, höchst spannend: Die Ausstellung in einem ehemaligen Schalthaus der Stadtwerke Mainz AG mit interaktiven Exponaten rund um Wasser und Energie ist insbesondere für Schülerinnen und Schüler interessant.

WO: Schalthaus
WANN: Samstag, 4. Juni, bis Donnerstag, 9. Juni
9.00–18.00 Uhr
Führungen für Schulklassen werden organisiert.
Anmeldung: E-Mail: sabrina.kirchner@stadt.mainz.de

Schellack aus Mainz: Fast 150 Jahre lang waren Mainzer Schellackunternehmen führend in Europa mit Verbindungen bis nach Indien. In der Ausstellung werden die Herkunft und Aufbereitung des Produkts, die Geschichte der Mainzer Schellackfabriken sowie die Anwendungen früher und heute dargestellt. Ergänzt wird die Schau durch Vorträge und ein Begleitbuch.

WO: Stadthistorisches Museum Mainz
WANN: Sonntag, 5. Juni, 15.00–18.00 Uhr

Per Dampfschiff von Mainz nach Köln: Eine virtuelle Rheinreise mit dem Dampfschiff steht im Zentrum eines interaktiven multimedialen Angebots am Institut für Europäische Geschichte. Die PC-Station ist im Rahmen des Tages der offenen Tür in der Alten Universität (Domus Universitatis) zugänglich. Internationale Stipendiaten und die Mitarbeiter des Instituts für Europäische Geschichte stellen sich und ihre Forschungen der Öffentlichkeit vor.

WO: Institut für Europäische Geschichte
WANN: Samstag, 4. Juni, und Sonntag, 5. Juni
jeweils 10.00–16.00 Uhr

Mainzer Highlights

Musik, Ideen und Informationen

Ab 12 Jahren

Musik im Landtag: Bei dem Gesprächskonzert „Mehrstimmige Gesänge von Franz Schubert" erfahren die Zuhörer etwas über die „Neue Schubert-Ausgabe", eine wissenschaftlich-kritische Gesamtausgabe, die die aktuelle Quellenlage und die neuesten Forschungsergebnisse berücksichtigt. Sie erhalten Einblick in die musikwissenschaftliche Arbeit – und außerdem wird dieser Abend ein Genuss: Vier Gesangssolisten und ein Pianist werden dafür sorgen.

WO: Landtag Rheinland-Pfalz
WANN: Dienstag, 7. Juni, 20.00 Uhr

concepticus 2011: Auf der nationalen Ideen- und Konzeptbörse „concepticus" präsentieren unter anderem Studierende und Schülerinnen und Schüler aus Jugend forscht, Jugend gründet und JUNIOR ihre Geschäftsideen und Projekte. In Workshops, bei Vorträgen und an Ausstellungsständen erfahren die Besucher Interessantes über die Entwicklung marktfähiger Produkte, Ideenpräsentationen und Unternehmensgründungen.

WO: Fachhochschule Mainz (Standort Campus)
WANN: Mittwoch, 8. Juni, 13.00–21.00 Uhr
Anmeldung: www.concepticus.de

Frühstudium – Begabungen entdecken, Nachwuchs fördern: Schülerinnen und Schüler, die frühzeitig in den Uni-Alltag hineinschnuppern möchten, können dies an der Universität Mainz im Rahmen des so genannten Frühstudiums in verschiedenen Studiengängen tun: Die Frühstudierenden besuchen reguläre Veranstaltungen an der Universität und können Leistungsnachweise erwerben, die bei einem späteren Studium in Rheinland-Pfalz angerechnet werden. Auf der Infoveranstaltung während des Wissenschaftssommers berichten Frühstudierende über ihre Erfahrungen und verschiedene Fachbereiche stellen das Programm des Frühstudiums vor.

WO: Haus Recht und Wirtschaft, Raum RW 2
WANN: Montag, 6. Juni, 19.30–21.30 Uhr

concepticus 2011: Hier erfahren die Besucher Interessantes über die Entwicklung marktfähiger Produkte.

Wissenschaftsfilmfest

Kino mit Tiefgang

Beim Filmfest stellen sich die Experten den Fragen des Publikums.

WO: Capitol

WANN: Montag – Donnerstag, 6.–9. Juni
Täglich um 9.30 Uhr, **Eintritt 3 Euro**
Täglich um 20.00 Uhr, **Eintritt 6 Euro, ermäßigt 5 Euro**

Alter siehe FSK

Es gibt kaum einen Ort, an dem man so leicht in fremde Welten eintauchen kann wie im Kino. Dabei ist nicht nur Fantasie gefragt. In vielen Filmen geht es auch um aktuelle Forschungsthemen. Das Wissenschaftsfilmfest verbindet Kino mit Forschung. Es zeigt aktuelle Filme und gibt den Zuschauern die Möglichkeit, mit Experten aus renommierten deutschen Forschungseinrichtungen über die wissenschaftlichen Hintergründe zu diskutieren. Die beiden Wissenschaftsjournalistinnen Ismeni Walter und Ilka aus der Mark moderieren die Veranstaltungen.

6. Juni / Helen

USA/GB/Kanada/Deutschland, 2008, Regie: Sandra Nettelbeck, Darsteller: Ashley Judd, Goran Visnjic, Lauren Lee Smith, 119 Min., FSK 12, **geeignet ab Klasse 10 für die Unterrichtsfächer Biologie, Sozialkunde und Religion/Ethik**

Die Musikprofessorin Helen hat alles, um glücklich zu sein: einen tollen Beruf, einen liebenden Ehemann, eine reizende Tochter. Doch eine Depression lässt ihr Leben vollständig kippen und bringt sie an den Rand des Selbstmords. Nur ihre Studentin Mathilda, selbst manisch-depressiv, dringt noch zu ihr durch …

Wieso erkranken immer mehr Menschen an Depressionen? Was bedeutet die Krankheit für Freunde und Familie? Kann man Depressionen heilen? Diese und weitere Fragen beantwortet die Expertin Prof. Dr. Marianne Leuzinger-Bohleber vom Sigmund-Freud-Institut Frankfurt.

7. Juni / Vincent will Meer

Deutschland, 2010, Regie: Ralf Huettner, Darsteller: Florian David Fitz, Karoline Herfurth, Heino Ferch, 96 Min., FSK: 6, **geeignet ab Klasse 9 für die Unterrichtsfächer Biologie, Sozialkunde und Religion/Ethik**

Vincents Mutter stirbt, bei ihrer Beerdigung stößt er unbeabsichtigt wüste Flüche aus – er leidet am Tourette-Syndrom. Sein Vater steckt ihn in eine Klinik. Doch Vincent will seiner toten Mutter ihren Wunsch erfüllen und ihr das Meer zeigen. Mit ihrer Asche und zwei Mitpatienten macht er sich auf den Weg. Verfolgt von seiner Ärztin und seinem Vater …

Woher kommt bei Tourette-Patienten das Zucken? Was passiert in der Psychiatrie? Wie können Ärzte helfen? Diese und weitere Fragen beantwortet der Experte Dr. med. Daniel Huys vom Universitätsklinikum Köln.

8. Juni / Super Size Me

USA, 2004, Regie: Morgan Spurlock, 100 Min., FSK: ohne Altersbeschränkung, **geeignet ab Klasse 7 für die Unterrichtsfächer Biologie, Sport und Sozialkunde**

30 Tage nur Fastfood von McDonalds: morgens, mittags, abends ein Menü mit Burgern, Pommes & Co – und nichts anderes. Morgan Spurlock hat diesen Selbstversuch gewagt. Sein Filmtagebuch dokumentiert, wie gewaltig sich sein Körper in diesem einen Monat verändert.

Was macht Fastfood im Körper? Warum macht Cola dick, aber nicht satt? Können Vitaminpillen eine ungesunde Ernährung wettmachen? Diese und weitere Fragen beantwortet die Expertin Dr. Gisela Olias vom Deutschen Institut für Ernährungsforschung in Potsdam-Rehbrücke (DIfE).

9. Juni / Herbstgold

Deutschland, 2010, Regie: Jan Tenhaven, 90 Min., FSK: ohne Altersbeschränkung, **geeignet ab Klasse 7 für die Unterrichtsfächer Biologie, Sport und Sozialkunde**

Fünf Menschen trainieren für einen Traum: Gold bei der Weltmeisterschaft! Es ist eine besondere Gruppe: Diskuswerfer Alfred zum Beispiel lässt sich ein halbes Jahr vor dem Wettkampf ein künstliches Kniegelenk einsetzen. Nicht die einzige Herausforderung, die er zu meistern hat, schließlich ist er bereits 100 Jahre alt …

Bis zu welchem Alter kann man mit Sport anfangen? Was verändert sich im Körper, wenn man täglich trainiert? Wie viel Sport ist gesund? Diese und weitere Fragen beantwortet die Expertin Prof. Dr. Klara Brixius von der Deutschen Sporthochschule Köln.

Anmeldung von Schulklassen:
Tel.: 0 61 31/2 13 34 95 oder per E-Mail an
reservierung@programmkinos-mainz.de

Ausstellungsschiff MS Wissenschaft 2011

Neue Wege in der Medizin

WO: Adenauer-Ufer, Höhe Schloss (Steiger A)

WANN: Samstag – Mittwoch, 4.–8. Juni
10.00–19.00 Uhr
ab 9.00 Uhr für Schulklassen

Ab 12 Jahren

Wissenschaft an Bord: Die Ausstellung an Bord der MS Wissenschaft steht 2011 ganz im Zeichen der Gesundheitsforschung. Das umgebaute Binnenfrachtschiff lädt Kinder, Jugendliche und Erwachsene ein, an Bord zu kommen und sich auf rund 600 Quadratmetern Ausstellungsfläche ein Bild von der Forschung für unsere Gesundheit zu machen. Zur Sprache kommen in der Ausstellung von *Wissenschaft im Dialog* neben medizinischen Aspekten auch gesellschaftliche Fragestellungen.

Wer der Einladung an Bord folgt, kann an mehr als 30 Exponaten selbst aktiv werden: So können die Besucherinnen und Besucher einen Blick ins menschliche Gehirn werfen. Sie können ausprobieren, wie sich Altsein anfühlt, und erfahren, was im Körper beim Älterwerden passiert. Ein weiteres Exponat zeigt, wie man in Zukunft aus Tiefseeschwämmen Medikamente entwickeln will, um multiresistente Bakterien und gefährliche Viren zu bekämpfen oder Krebs zu behandeln.

Anmeldung für Schulklassen: www.ms-wissenschaft.de

Die Ausstellung an Bord der MS Wissenschaft 2011 steht ganz im Zeichen der Gesundheitsforschung.

Tagesprogramm

Samstag, 4. Juni

Fragen erwünscht: kostenlose Führungen für Schulklassen.

Kurfürstliches Schloss Mainz

11.00–19.00 Uhr
Wissenschaftssommer 2011, interaktive Wissenschaftsausstellung, S. 2

11.00–19.00 Uhr
Publikumswettbewerb: Wissenschaft interaktiv, S. 2

11.00–19.00 Uhr
Bewegung tut gut, S. 3

11.00–19.00 Uhr
Schülerlabore:
Fürs Leben gern forschen, S. 4

11.00–19.00 Uhr
Zukunft gestalten mit Grundlagenforschung, S. 5

11.00–19.00 Uhr
Warum Mathematik gut für die Gesundheit ist, S. 6

11.00–19.00 Uhr
Hörimplantate, Übergewicht, Diabetes, S. 7

11.00–19.00 Uhr
Gesundheitswissenschaft geht uns alle an, S. 8

11.00–19.00 Uhr
Tag der Organspende, S. 8

11.00–19.00 Uhr
Gesundheitsforschung und Mobilfunk, S. 9

11.00–19.00 Uhr
Physikalische Phänomene live erleben, S. 10

11.00–19.00 Uhr
Ausstellung: Bilder aus der Wissenschaft, S. 11

14.00, 15.30, 17.00 Uhr
Wissenschaftspuppentheater: König Pimp und die Mompeln, S. 14

17.00 Uhr
Vortrag: Übergewicht entsteht im Kopf, S. 7

Mainzer Highlights

9.00–18.00 Uhr
Ausstellung: Vorsicht, höchst spannend, Schalthaus, S. 20

10.00–16.00 Uhr
Ausstellung: Per Dampfschiff von Mainz nach Köln, Institut für Europäische Geschichte, S. 20

10.00–20.00 Uhr,
bis 22.00 Uhr Bühnenprogramm 10. Mainzer Wissenschaftsmarkt: Faszination Wissenschaft live erleben, Gutenbergplatz, Tritonplatz, Ludwigstraße, ab S. 15

15.00 Uhr
Führung: Ohne Narkose und Aspirin, Römisch-Germanisches Zentralmuseum, S. 19

19.00 Uhr
Soiree: mainz1184, Staatstheater Mainz, Kleines Haus, und Kirschgarten in der Mainzer Altstadt, S. 17

21.00 Uhr
Vortrag: Wir irren uns empor, Staatstheater Mainz, Kleines Haus, S. 19

Ausstellungsschiff MS Wissenschaft 2011

10.00–19.00 Uhr
MS Wissenschaft 2011 – Neue Wege in der Medizin, Adenauer-Ufer, S. 24

Tagesprogramm

Sonntag, 5. Juni

Kurfürstliches Schloss Mainz

11.00–19.00 Uhr
Wissenschaftssommer 2011, interaktive Wissenschafts-ausstellung, S. 2

11.00–19.00 Uhr
Publikumswettbewerb: Wissenschaft interaktiv, S. 2

11.00–19.00 Uhr
Bewegung tut gut, S. 3

11.00–19.00 Uhr
Schülerlabore:
Fürs Leben gern forschen, S. 4

11.00–19.00 Uhr
Zukunft gestalten mit Grundlagenforschung, S. 5

11.00–19.00 Uhr
Warum Mathematik gut für die Gesundheit ist, S. 6

11.00–19.00 Uhr
Hörimplantate, Übergewicht, Diabetes, S. 7

11.00–19.00 Uhr
Gesundheitswissenschaft geht uns alle an, S. 8

11.00–19.00 Uhr
Gesundheitsforschung und Mobilfunk, S. 9

11.00–19.00 Uhr
Physikalische Phänomene live erleben, S. 10

11.00–19.00 Uhr
Ausstellung:
Bilder aus der Wissenschaft, S. 11

14.00, 15.30, 17.00 Uhr
Wissenschaftspuppentheater:
König Pimp und die Mompeln, S. 14

15 Uhr
Vortrag: Alles hat seine Zeit!, S. 8

17.00–18.30 Uhr
Vortrag: Auf der Suche nach Therapien bei Diabetes mellitus, S. 12

Mainzer Highlights

9.00–18.00 Uhr
Ausstellung: Vorsicht, höchst spannend, Schalthaus, S. 20

10.00–16.00 Uhr
Ausstellung: Per Dampfschiff von Mainz nach Köln,
Institut für Europäische Geschichte, S. 20

11.00–18.00 Uhr
10. Mainzer Wissenschaftsmarkt: Faszination Wissenschaft live erleben, Gutenbergplatz, Tritonplatz, Ludwigstraße, ab S. 15

11.00 und 15.00 Uhr
Führung:
Ohne Narkose und Aspirin,
Römisch-Germanisches Zentralmuseum, S. 19

15.00–18.00 Uhr
Ausstellung:
Schellack aus Mainz,
Stadthistorisches Museum Mainz, S. 20

19.00–23.00 Uhr
Night of the Profs, Staatstheater Mainz, Großes Haus, S. 17

Ausstellungsschiff MS Wissenschaft 2011

10.00–19.00 Uhr
MS Wissenschaft 2011 –
Neue Wege in der Medizin, Adenauer-Ufer, S. 24

Tagesprogramm

Montag, 6. Juni

Kurfürstliches Schloss Mainz

8.15, 9.45, 11.15 Uhr
Wissenschaftspuppentheater:
König Pimp und die Mompeln, S. 14

9.00, 10.00, 11.00, 12.00 Uhr
Mobilfunk-Parcours, S. 9

9.30–19.00 Uhr
Wissenschaftssommer 2011, interaktive Wissenschafts-ausstellung, S. 2

9.30, 10.00, 10.30, 11.00, 11.30 Uhr
Kostenlose Führungen für Schulklassen, S. 3

9.30–19.00 Uhr
Publikumswettbewerb:
Wissenschaft interaktiv, S. 2

9.30–19.00 Uhr
Bewegung tut gut, S. 3

9.30–19.00 Uhr
Schülerlabore:
Fürs Leben gern forschen, S. 4

9.30–19.00 Uhr
Zukunft gestalten mit Grundlagenforschung, S. 5

9.30–19.00 Uhr
Warum Mathematik gut für die Gesundheit ist, S. 6

9.30–19.00 Uhr
Hörimplantate, Übergewicht, Diabetes, S. 7

9.30–19.00 Uhr
Gesundheitswissenschaft geht uns alle an, S. 8

9.30–19.00 Uhr
Gesundheitsforschung und Mobilfunk, S. 9

9.30–19.00 Uhr
Physikalische Phänomene live erleben, S. 10

9.30–19.00 Uhr
Ausstellung: Bilder aus der Wissenschaft, S. 11

17.00–18.30 Uhr
Vortrag: Gesundheitswissenschaft in der griechisch-römischen Antike, S. 12

Mainzer Highlights

9.00–18.00 Uhr
Ausstellung: Vorsicht, höchst spannend, Schalthaus, S. 20

19.30–21.30 Uhr
Frühstudium – Begabungen entdecken, Nachwuchs fördern,
Haus Recht und Wirtschaft,
Raum RW 2, S. 21

Wissenschaftsfilmfest

9.30 Uhr, Eintritt 3 Euro
20.00 Uhr, Eintritt 6 Euro,
ermäßigt 5 Euro
„Helen“, Capitol,
S. 22

Ausstellungsschiff MS Wissenschaft 2011

10.00–19.00 Uhr
ab 9.00 Uhr für Schulklassen
MS Wissenschaft 2011 –
Neue Wege in der Medizin,
Adenauer-Ufer, S. 24

Tagesprogramm

Dienstag, 7. Juni

Kurfürstliches Schloss Mainz

8.15, 9.45, 11.15 Uhr
Wissenschaftspuppentheater:
König Pimp und die
Mompeln, S. 14

9.00, 10.00, 11.00, 12.00 Uhr
Mobilfunk-Parcours, S. 9

9.30–19.00 Uhr
Wissenschaftssommer 2011,
interaktive Wissenschafts-
ausstellung, ab S. 2

9.30, 10.00, 10.30, 11.00, 11.30 Uhr
Kostenlose Führungen für
Schulklassen, S. 3

9.30–19.00 Uhr
Publikumswettbewerb:
Wissenschaft interaktiv, S. 2

9.30–19.00 Uhr
Bewegung tut gut, S. 3

9.30–19.00 Uhr
Schülerlabore:
Fürs Leben gern forschen, S. 4

9.30–19.00 Uhr
Zukunft gestalten mit
Grundlagenforschung, S. 5

9.30–19.00 Uhr
Warum Mathematik gut für die
Gesundheit ist, S. 6

9.30–19.00 Uhr
Hörimplantate, Übergewicht,
Diabetes, S. 7

9.30–19.00 Uhr
Gesundheitswissenschaft
geht uns alle an, S. 8

9.30–19.00 Uhr
Gesundheitsforschung und
Mobilfunk, S. 9

9.30–19.00 Uhr
Physikalische Phänomene
live erleben, S. 10

9.30–19.00 Uhr
Ausstellung: Bilder aus der
Wissenschaft, S. 11

17.00–18.30 Uhr
Vortrag: Angst vor dem
Vergessen, S. 13

Mainzer Highlights

9.00–18.00 Uhr
Ausstellung: Vorsicht, höchst
spannend, Schalthaus, S. 20

10.00–12.00 Uhr
Schnipseljagd im Stadtarchiv,
Stadtarchiv Mainz, S. 18

17.00–19.00 Uhr
Expedition in die Welt
der Bodentiere,
Lennebergwald, S. 18

20.00 Uhr
Musik im Landtag,
Landtag Rheinland-Pfalz, S. 21

Wissenschaftsfilmfest

9.30 Uhr, Eintritt 3 Euro
20.00 Uhr, Eintritt 6 Euro,
ermäßigt 5 Euro
„Vincent will Meer“, Capitol,
S. 22

Ausstellungsschiff MS Wissenschaft 2011

10.00–19.00 Uhr
ab 9.00 Uhr für Schulklassen
MS Wissenschaft 2011 –
Neue Wege in der Medizin,
Adenauer-Ufer, S. 24

Tagesprogramm

Mittwoch, 8. Juni

Kurfürstliches Schloss Mainz

8.15, 9.45, 11.15 Uhr
Wissenschaftspuppentheater:
König Pimp und die
Mompeln, S. 14

9.30–19.00 Uhr
Wissenschaftssommer 2011,
interaktive Wissenschafts-
ausstellung, ab S. 2

9.30, 10.00, 10.30, 11.00, 11.30 Uhr
Kostenlose Führungen für
Schulklassen, S. 3

9.30–19.00 Uhr,
19:30 Uhr Preisverleihung
Publikumswettbewerb:
Wissenschaft interaktiv, S. 2

9.30–19.00 Uhr
Bewegung tut gut, S. 3

9.30–19.00 Uhr
Schülerlabore:
Fürs Leben gern forschen, S. 4

9.30–19.00 Uhr
Zukunft gestalten mit
Grundlagenforschung, S. 5

9.30–19.00 Uhr
Warum Mathematik gut für die
Gesundheit ist, S. 6

9.30–19.00 Uhr
Hörimplantate, Übergewicht,
Diabetes, S. 7

9.30–19.00 Uhr
Gesundheitswissenschaft
geht uns alle an, S. 8

9.30–19.00 Uhr
Gesundheitsforschung und
Mobilfunk, S. 9

9.30–19.00 Uhr
Physikalische Phänomene
live erleben, S. 10

9.30–19.00 Uhr
Ausstellung: Bilder aus der
Wissenschaft, S. 11

17.00–18.30 Uhr
Vortrag: Kampf der Viren,
S. 13

Mainzer Highlights

9.00–18.00 Uhr
Ausstellung: Vorsicht, höchst
spannend, Schalthaus, S. 20

13.30–16.30 Uhr
Forschungsexpedition:
Ozonloch und Sternenstaub,
Max-Planck-Institut für Chemie,
S. 18

13.00–21.00 Uhr
concepticus 2011,
Fachhochschule Mainz,
Standort Campus, S. 21

18.00 Uhr
Vortrag: Mehrsprachigkeit im
Aufwind,
Rathaus, Haifa-Zimmer, S. 19

Wissenschaftsfilmfest

9.30 Uhr, Eintritt 3 Euro
20.00 Uhr, Eintritt 6 Euro,
ermäßigt 5 Euro
„Super Size Me“, Capitol,
S. 23

Ausstellungsschiff MS Wissenschaft 2011

10.00–19.00 Uhr
ab 9.00 Uhr für Schulklassen
MS Wissenschaft 2011 –
Neue Wege in der Medizin,
Adenauer-Ufer, S. 24

Donnerstag, 9. Juni

Kurfürstliches Schloss Mainz

8.15, 9.45, 11.15 Uhr
Wissenschaftspuppentheater:
König Pimp und die
Mompeln, S. 14

9.30–19.00 Uhr
Wissenschaftssommer 2011,
interaktive Wissenschafts-
ausstellung, ab S. 2

9.30, 10.00, 10.30, 11.00, 11.30 Uhr
Kostenlose Führungen für
Schulklassen, S. 3

9.30–19.00 Uhr
Bewegung tut gut, S. 3

9.30–19.00 Uhr
Schülerlabore:
Fürs Leben gern forschen, S. 4

9.30–19.00 Uhr
Zukunft gestalten mit
Grundlagenforschung, S. 5

9.30–19.00 Uhr
Warum Mathematik gut für die
Gesundheit ist, S. 6

9.30–19.00 Uhr
Hörimplantate, Übergewicht,
Diabetes, S. 7

9.30–19.00 Uhr
Gesundheitswissenschaft
geht uns alle an, S. 8

9.30–19.00 Uhr
Gesundheitsforschung und
Mobilfunk, S. 9

9.30–19.00 Uhr
Physikalische Phänomene
live erleben, S. 10

9.30–19.00 Uhr
Ausstellung: Bilder aus der
Wissenschaft, S. 11

Mainzer Highlights

9.00–18.00 Uhr
Ausstellung: Vorsicht, höchst
spannend, Schalthaus, S. 20

10.00–12.00 Uhr
Schnipseljagd im Stadtarchiv,
Stadtarchiv Mainz, S. 18

Wissenschaftsfilmfest

9.30 Uhr, Eintritt 3 Euro
20.00 Uhr, Eintritt 6 Euro,
ermäßigt 5 Euro
„Herbstgold“,
Capitol, S. 23

Bildnachweise

S. 3, 12, 14, 23 und 25: Ilja Hendel, Wissenschaft im Dialog; S. 5: Katharina Landfester, Max-Planck-Institut für Polymerforschung; S. 7: Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE)/Deutsches Zentrum für Diabetesforschung; S. 9: Informationszentrum Mobilfunk (IZMF); S. 10: Axl Klein, Dynamikum Pirmasens; S. 11: Peter Herter/Gesine Schulte, Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie; S. 15, 16 und 17: Johannes Gutenberg-Universität Mainz; S. 20: Fachhochschule Mainz; S. 24: Triad Berlin

Wissenschaft im Dialog – die Initiative der deutschen Wissenschaft

Mit dem Ziel, den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu stärken, wurde die gemeinnützige GmbH *Wissenschaft im Dialog* 1999 auf Initiative des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft von den führenden deutschen Wissenschaftsorganisationen gegründet. Als Partner kamen Stiftungen hinzu. Maßgeblich unterstützt wird *Wissenschaft im Dialog* vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

www.wissenschaft-im-dialog.de

Träger von *Wissenschaft im Dialog*

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
DFG
Fraunhofer
Helmholtz Gemeinschaft
Leibniz Gemeinschaft
Max-Planck-Gesellschaft
Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
AiF – Ideen eine Zukunft geben
Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften
DVT – Deutscher Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine
GDNÄ
HRK Hochschulrektorenkonferenz
WR Wissenschaftsrat

Partner von *Wissenschaft im Dialog*

Robert Bosch Stiftung

Adressen

Hier Stempel sammeln! Die Stempelkarte finden Sie vorn in diesem Programmheft.

Kurfürstliches Schloss Mainz
Diether-von-Isenburg-Straße 1
55116 Mainz

1 **Capitol**
Neubrunnenstraße 9
55116 Mainz

2 **Fachhochschule Mainz**
Standort Campus
Lucy-Hillebrand-Str. 2
55128 Mainz

3 **Haus Recht und Wirtschaft**
Universitätscampus
Jakob-Welder-Weg 9
55099 Mainz

4 **Institut für Europäische Geschichte**
Alte Universitätsstraße 19
55116 Mainz

5 **Landtag Rheinland-Pfalz**
Deutschhausplatz
55116 Mainz

6 **MS Wissenschaft –**
Neue Wege in der Medizin
Adenauer-Ufer, Höhe Schloss (Steiger A)
55116 Mainz

7 **Rathaus**
Jockel-Fuchs-Platz 1
55116 Mainz

8 **Römisch-Germanisches Zentralmuseum (RGZM)**
Ernst-Ludwig-Platz 2
55116 Mainz

9 **Staatstheater**
Gutenbergplatz 7
55116 Mainz

10 **Stadthistorisches Museum Mainz**
Zitadelle, Bau D
55116 Mainz

11 **Schalthaus**
Rheinstraße/Bauerngasse
55116 Mainz

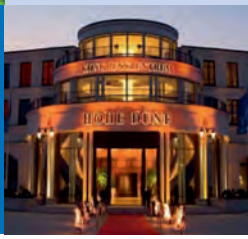
12 **Wissenschaftsmarkt**
Gutenbergplatz /Ludwigstraße/Tritonplatz
55116 Mainz

PROGRAMM

BMT 2010

44. DGBMT JAHRESTAGUNG
3-LÄNDER-TAGUNG D-A-CH
ROSTOCK

05. – 08. Oktober 2010
Kongresszentrum Hohe Düne
Rostock-Warnemünde



Österreichische Gesellschaft für Biomedizinische Technik
Austrian Society for Biomedical Engineering

Universität Rostock

VDE | DGBMT
Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE

Grußworte der Tagungsleitung und der Veranstalter

Zum zweiten Mal seit 1994 ist Rostock Gastgeber einer Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE. Wir freuen uns besonders, dass sie in diesem Jahr gleichzeitig eine 3-Länder-Tagung zusammen mit der Österreichischen und der Schweizerischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik ist.

Der Innovationsfortschritt in der Biomedizinischen Technik zeigt bedeutende Trends: Computerisierung, Miniaturisierung und Molekularisierung. Eine immer stärkere Konvergenz zwischen der Medizintechnik und der Arzneimittelforschung sowie Anwendungen von Mikro- und Nanotechnologien sind zu beobachten. Die notwendige Interaktion zwischen klinischer Medizin, Technik- und Naturwissenschaften fordert und fördert eine Interdisziplinarität, wie sie auch an der gastgebenden Universität Rostock angestrebt wird. Die Ausrichtung der BMT 2010 in Rostock-Warnemünde wird diesen Aspekt widerspiegeln und eine ideale interdisziplinäre Kommunikationsplattform, gerade auch zwischen Hochschulforschung und Industrie, bieten. Wir erwarten hierzu einen intensiven Austausch von Ideen und die Möglichkeit der Knüpfung neuer Kontakte für Forschungs- und Entwicklungskooperationen zwischen Universitäten, Forschungsinstituten, Kliniken und Industriepartnern. Zudem wird die Förderung junger talentierter Forscher im Vordergrund stehen.

Als Gastgeber begrüßen wir Sie herzlich in Rostock-Warnemünde zur traditionellen 3-Länder-Tagung und freuen uns auf einen interessanten und erfolgreichen wissenschaftlichen Austausch.

Prof. Dr.-Ing. K.-P. Schmitz (Tagungspräsident)
Prof. Dr. med. R. Guthoff
Prof. Dr.-Ing. habil. K. Sternberg
Prof. Dr.-Ing. D. Behrend

Die Biomedizinische Technik ist ein interdisziplinäres Spannungsfeld, in dem Naturwissenschaftler, Ingenieure, Informatiker und Ärzte fachübergreifend zusammen arbeiten. Die Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (DGBMT) ist für diese interdisziplinäre Zusammenarbeit der ideale Rahmen. Vom 5. bis 8. Oktober 2010 treffen sich die führenden Experten der Biomedizinischen Technik aus Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen im Kongresszentrum „Hohe Düne“ in Rostock-Warnemünde, um die neuesten Forschungs- und Entwicklungsergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren, aktuelle Trends in der Biomedizinischen Technik zu erörtern, neue Ideen zu entwickeln und Projekte zu initiieren. Die Jahrestagung der DGBMT findet zum 44. Mal statt und hat sich zur größten deutschsprachigen Medizintechnikkonferenz entwickelt. In diesem Jahr findet die Veranstaltung zudem als 3-Länder-Tagung gemeinsam mit der Österreichischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (ÖGBMT) und der Schweizerischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (SGBT) statt. Gastgeber der BMT 2010 ist das Institut für Biomedizinische Technik der Universität Rostock.

Die BMT 2010 bietet ein sehr breites Spektrum an medizintechnischen Fachgebieten und Themen. In insgesamt 470 Vorträgen und 146 Posterbeiträgen wird eine große Bandbreite an Forschungs- und Entwicklungsthemen in insgesamt 18 wissenschaftlichen Tracks aufgegriffen. Eine immer stärkere Rolle spielt die Verknüpfung der Medizintechnik mit Molekular- und Zellbiologie, mit Mikro- und Nanotechnologie sowie mit der Informations- und Kommunikationstechnologie. Die BMT 2010 wird – wie in den Jahren zuvor – neue Maßstäbe für Forschung und Innovation in der Medizintechnik setzen.

Ich wünsche uns allen eine erfolgreiche Tagung und einen schönen Aufenthalt in der „Hohen Düne“ in Warnemünde.

Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Thomas Schmitz-Rode

Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (DGBMT) im VDE

Die ÖGBMT darf sich zunächst sehr herzlich bei der DGBMT und den lokalen Verantwortlichen der Universität Rostock für die Ausrichtung der 3-Länder-Tagung 2010 bedanken.

Diese schon traditionell gewordene gemeinsame Veranstaltungsreihe „3-Länder-Tagung“ der drei Fachgesellschaften aus Deutschland, Österreich und der Schweiz ist nach 2003 in Salzburg und 2006 in Zürich diesmal an der Ostsee im schönen Rostock-Warnemünde zu Gast und erfüllt damit trefflich den Anspruch auch stets besondere Orte innerhalb unserer Bundesgebiete für die Treffen auszusuchen.

Es gibt viele gute Gründe für die so konsequent gelebte Internationalisierung der Wissenschaftslandschaft, die gemeinsame Wissenschaftssprache Englisch und entsprechende internationale Konferenzen in aller Welt. Ebensoviel spricht aber auch für regelmäßige komplementäre Treffen im lokalen Bereich mit der Gelegenheit sich einmal in der Muttersprache und ohne den Filter glättender sprachlicher Grenzen auszutauschen und in großer Breite und Vielfalt die wissenschaftliche Arbeit und ihre sozioökonomischen Rahmenbedingungen und Auswirkungen zu diskutieren. Dass sich dabei – trotz räumlicher und sprachlicher Eingrenzung - in der vollen Spannweite des Faches Biomedizinische Technik ein Programmangebot ohne Kompromisse in der wissenschaftlichen Exzellenz realisieren lässt, beweisen die Veranstalter in eindrucksvoller Weise. Das Tagungsformat bewährt sich einmal mehr und definiert die notwendige kritische Größe.

Freuen wir uns also auf spannende Tage in angenehmer Umgebung, zu Gast bei Freunden, mit vielen neuen Kontakten, Anregungen und Impulsen für unsere weitere Arbeit.

In diesem Sinne möchte ich Ihnen allen, den Teilnehmern ebenso wie den Veranstaltern, eine erfolgreiche und unvergessliche BMT 2010 wünschen.

Univ.-Prof. DI Dr. Winfried Mayr

Vorsitzender der Österreichischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (ÖGBMT)

Aus schweizerischer Sicht geht das sprunghafte Wachstum im biomedizinischen Ingenieurwesen, in der Medizintechnikindustrie und bei unserer eigenen Schweizerischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (SGBT) mit einer deutlichen Zunahme an erfolgreichen und grenzüberschreitenden Kollaborationen einher. Vor diesem Hintergrund freuen wir uns auf ein Treffen mit der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (DGBMT) und der Österreichischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (ÖGBMT) im Rahmen der BMT 2010 in Rostock-Warnemünde, um an die erfolgreiche Tradition vorangegangener 3-Länder-Tagungen anzuknüpfen. Wir können uns auf vier Tage voller produktiver Diskussionen und gegenseitigem Austausch von Ideen, Erfahrungen und Wissen freuen. Die 3-Länder-Tagung ist eine einzigartige Plattform, um unsere individuellen Sichtweisen in einer angenehmen Atmosphäre zusammenzuführen, die den besonderen Charakter der D-A-CH Biomedizintechnik-Gemeinschaft ausmacht.

Besonderer Dank gebührt dem Organisationsteam des Kongresses, das ein umfassendes und faszinierendes Programm aufgestellt hat. Es trägt den vielen verschiedenen Themengebieten Rechnung, die heutzutage die Biomedizintechnik beschäftigt. Mit 18 verschiedenen Programmpunkten ist bestimmt für jeden etwas dabei. Das Programm spiegelt die Dynamik sowie die Herausforderung wieder, für zahlreiche biomedizinische Aufgabenstellungen ganzheitliche Lösungsansätze zu finden. Neue Ansätze werden die Grenzen zwischen Mensch und Maschine, zwischen Mechanik und Biologie und zwischen Informationen und deren Verständnis überbrücken.

Im Namen der SGBT wünsche ich Ihnen ein schönes und produktives Meeting und freue mich auf die BMT 2010 bei unseren Gastgebern im malerischen Warnemünde.

PD Dr. Stephen Ferguson

Vorsitzender der Schweizerischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (SGBT)

Grußworte der Tagungsleitung und der Veranstalter 2
Veranstalter 8
Tagungsleitung und Komitees 9
Feierliche Eröffnung und Grußworte 10
Festvorträge 12
Plenarvorträge 13
DGBMT-interne Veranstaltungen / Mitgliederversammlungen DGBMT / SGBT 15
DGBMT: Sitzungen der Fachausschüsse (FA) 16
acatech: Treffen des Themennetzwerks „Gesundheitstechnologie“ 17
BMBF Leitvision SOMIT: Schonendes Operieren mit innovativer Technik .. 18
Junges Forum BMT 19
Medics meet Engineers: 3. Zukunftswerkstatt 20
Fortbildung für Mediziner auf der BMT 2010 (CME-Punkte) 21
Mittwoch, 06. Oktober 2010 23
Plenarsitzungen
Wissenschaftliche Sitzungen
Fachausstellung / Recruiting
Feierliche Eröffnung / Festvorträge / Klee-Preis 2010
Get Together
Donnerstag, 07. Oktober 2010 69
Plenarsitzungen
Wissenschaftliche Sitzungen
Fachausstellung / Recruiting
Posterausstellung
Abendveranstaltung „Schiffsfahrt“
Freitag, 08. Oktober 2010 102
Plenarsitzung
Wissenschaftliche Sitzungen
Fachausstellung / Recruiting
Abschlusssitzung
Preisverleihung Studentenwettbewerb DGBMT/ÖGBMT/SGBT
Posterausstellung 125
Rahmenprogramm 152
Fachausstellung 153
Klee-Preis 2010 154
Studentenwettbewerb 2010 der DGBMT, ÖGBMT und SGBT 155
Allgemeine Informationen 156
Registrierung und Teilnahmegebühren 158
Tagungsort 160
Hotel 161
Anfahrt 162
Förderer, Sponsoren und Veranstalter 163

Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik (DGBMT) im VDE
Die DGBMT fördert die Zusammenarbeit von Naturwissenschaftlern, Ingenieuren und Ärzten in Forschung, Entwicklung, Anwendung und Lehre. Ziel der DGBMT ist es, den Wissensaustausch in den unterschiedlichen Fachdisziplinen der Biomedizinischen Technik zu unterstützen und den Transfer neuer Technologien in die medizinische Anwendung zu beschleunigen.

▸ www.dgbmt.de

Österreichische Gesellschaft für Biomedizinische Technik (ÖGBMT)
Die ÖGBMT bezweckt die Förderung der gemeinsamen Arbeit auf dem Gebiet der Naturwissenschaften, der technischen Wissenschaften einerseits und der Biologie und Medizin andererseits.

▸ www.oegbmt.at

Schweizerische Gesellschaft für Biomedizinische Technik (SGBT)
Die SGBT ist ein Verband von Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Medizinern, der aktiv im biomedizinischen Ingenieurwesen, an Hochschulen und in der industriellen Forschung tätig ist. Der Verband fördert Kontakte zwischen seinen Mitgliedern und Personen, die an der Biomedizinischen Technik interessiert sind.

▸ www.sgbt.ch

Institut für Biomedizinische Technik Rostock
Das Institut für Biomedizinische Technik der Universität Rostock führt angewandte biomedizinische Forschung und Entwicklung in enger Kooperation mit dem Institut für ImplantatTechnologie und Biomaterialien e. V. durch, das auch als Mitveranstalter der BMT 2010 fungiert. Die Kompetenzen liegen auf den Gebieten der Biomaterial- und Implantatentwicklung, der angewandten Biomechanik und insbesondere auf dem Gebiet der Stenttechnologie sowie Sensorik. Das Institut ist Partner des Kompetenzzentrums für Biomaterialien Rostock, betreibt ein Prüflabor für Kardiovaskuläre Produkte und ein GLP-Prüflabor zur Biokompatibilitätsprüfung. Durch die Ansiedlung des Instituts an der Medizinischen Fakultät ergeben sich gute Arbeitsbedingungen und die Nähe zur klinischen Praxis.

▸ www.ibmt.med.uni-rostock.de

Tagungsleitung
Klaus-Peter Schmitz, Rostock (Tagungspräsident)
Rudolf Guthoff, Rostock
Katrin Sternberg, Rostock
Detlef Behrend, Rostock

Programmkomitee
Thomas Becks, Frankfurt
Detlef Behrend, Rostock
Hartmut Dickhaus, Heidelberg
Olaf Dössel, Karlsruhe
Ben Fabry, Erlangen
Hartmut Gehring, Lübeck
Andreas Guber, Karlsruhe
Rudolf Guthoff, Rostock
Eckhart G. Hahn, Erlangen
Uvo Hölscher, Steinfurt
Michael Imhoff, Bochum
Hüseyin Ince, Rostock
Malte Kelm, Düsseldorf
Ernst Klar, Rostock
Marc Kraft, Berlin
Heyo Kroemer, Greifswald
Thomas Lenarz, Hannover
Winfried Mayr, Wien
Andreas Melzer, Dundee
Jörg-Uwe Meyer, Knittlingen
Will Minuth, Regensburg
Ute Morgenstern, Dresden
Wolfgang Niederlag, Dresden
Heinrich Martin Overhoff, Gelsenkirchen
Hans-Wilhelm Pau, Rostock
Andrea Robitzki, Leipzig
Erik Schkommodau, Muttenz
Georg Schmitz, Bochum
Klaus-Peter Schmitz, Rostock
Thomas Schmitz-Rode, Aachen
Olaf Simanski, Rostock
Katrin Sternberg, Rostock
Thomas Stieglitz, Freiburg
Rudolf Stollberger, Graz
Lutz Trahms, Berlin
Gerald Urban, Freiburg
Andreas Voss, Jena
Werner Weitschies, Greifswald
Hans-Jürgen Wildau, Berlin
Walter-Gerhard Wrobel, Reutlingen
Philippe Zysset, Wien

Organisationskomitee
Klaus-Peter Schmitz, Rostock (DGBMT)
Cord Schlötelburg, Frankfurt/Main (DGBMT)
Thomas Becks, Frankfurt/Main (VDE e.V.)
Thomas Schmitz-Rode, Aachen (DGBMT)
Hartmut Gehring, Lübeck (DGBMT)
Ernst Hofer, Graz (ÖGBMT)
Winfried Mayr, Wien (ÖGBMT)
Stephen Ferguson, Bern (SGBT)

Feierliche Eröffnung und Grußworte

06.10.2010, 19:00–20:30 Uhr, Ballsaal, EG

BEGRÜßUNG

Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Schmitz
Tagungspräsident BMT 2010

ERÖFFNUNG

Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Thomas Schmitz-Rode
Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik

ERÖFFNUNG

Univ.-Prof. DI Dr. Winfried Mayr
Vorsitzender der Österreichischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik

ERÖFFNUNG

PD Dr. Stephen Ferguson
Vorsitzender der Schweizerischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik

GRUßWORT

Dr. med. Helge Braun
Parlamentarischer Staatssekretär bei der Bundesministerin für Bildung und Forschung, MdB

GRUßWORT

Minister Jürgen Seidel
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus des Landes Mecklenburg-Vorpommern

GRUßWORT

Prof. Dr. med. Wolfgang Schareck
Rektor der Universität Rostock

VERLEIHUNG DES KLEE-PREISES 2010

Prof. Dr. rer. nat. Olaf Dössel
Vorsitzender des Preisausschusses

06.10.2010, 19:00–20:30 Uhr, Ballsaal, EG

FESTVORTRAG

Medizintechnik in der regenerativen Medizin

Prof. Dr. Dr. h.c. Axel Haverich
Ärztlicher Direktor der Klinik für HTTG-Chirurgie der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH)

FESTVORTRAG

Zum Image von „Technischer Medizin“ und „Apparatemedizin“

Prof. Dr. med. Dr. phil.
Klaus Bergdolt
Direktor des Institut für Geschichte und Ethik der Medizin der Universität zu Köln

06.10.2010, 08:00–08:30 Uhr, Ballsaal, EG

PLENARVORTRAG

Hörimplantate: Gegenwärtiger Stand und zukünftige Perspektiven zur Therapie der Schwerhörigkeit

Prof. Prof. h.c. Dr. med.
Thomas Lenarz
Direktor der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH)

06.10.2010, 13:45–14:15 Uhr, Ballsaal, EG

PLENARVORTRAG

Hydrogele und hydrophobile, biokompatible Beschichtungen für biomedizinische Anwendungen

Prof. Dr. rer. nat. Martin Möller
Direktor des DWI an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) e.V., Institut für Technische und Makromolekulare Chemie (ITMC) der RWTH Aachen

Plenarvorträge

07.10.2010, 08:00–08:30 Uhr, Ballsaal, EG

PLENARVORTRAG

Molekulare Bildgebung, Medikamententransport und Gentherapie: Neue Anwendungsfelder für Ultraschallverfahren

Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Ruhr-Universität Bochum

07.10.2010, 13:45–14:15 Uhr, Ballsaal, EG

PLENARVORTRAG

Von der Steifigkeit mineralisierter Fibrillen zur Festigkeit unserer Knochen: ein Klettersteig in der Biomechanik der Gewebe

Univ.-Prof. Dr. Philippe Zysset
Institut für Leichtbau und Struktur-Biomechanik, Technische Universität Wien

08.10.2010, 08:00–08:30 Uhr, Ballsaal, EG

PLENARVORTRAG

Moderne Technologien in der Magnetresonanz-Bildgebung

Prof. Dr. Peter Bösiger
Direktor des Instituts für Biomedizinische Technik der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH)

DGBMT-interne Veranstaltungen Mitgliederversammlungen der DGBMT / SGBT

05.10.2010, 13:00–18:00 Uhr, Saal 12+13, 1. OG

Vorstands- und Fachausschussleitersitzung der DGBMT

05.10.2010, 15:00–18:00 Uhr, Saal 15+16, 1. OG

Kick-Off der BMBF Begleitforschung „Intelligente Implantate“ (IMPLANT) – Treffen des Beirats

08.10.2010, 12:45–13:45 Uhr, Saal 21+22, 2. OG

DGBMT-Mitgliederversammlung

08.10.2010, 12:45–13:45 Uhr, Saal 25+26, 2. OG

SGBT-Mitgliederversammlung

DGBMT:
Sitzungen der Fachausschüsse (FA) 07.10.2010, Kongresszentrum

09:00–10:30 Uhr, Saal Leuchtturm, 2. OG

FA Telemedizin

11:00–15:30 Uhr, Saal Leuchtturm, 2. OG

FA Medizintechnik und Gesellschaft
(1. Arbeitsberatung)

12:45–13:45 Uhr, Saal 21+22, 2. OG

FA Biomechanik und Chirurgische Intervention

12:45–13:45 Uhr, Saal 27, 2. OG

FA Methodik der Patientenüberwachung

12:45–13:45 Uhr, Technologie Zentrum Warnemünde

FA MRT-Technik in der Medizin

12:45–13:45 Uhr, Saal 28, 2. OG

FA Neuroprothetik

12:45–14:30 Uhr, Saal 25+26, 2. OG

FA Biosignale

16:15–17:15 Uhr, Saal 28, 2. OG

FA Magnetische Methoden

16:15–17:15 Uhr, Saal 27, 2. OG

FA Ultraschall in der Medizin

16:15–17:30 Uhr, Saal 23, 2. OG

FA Mikro- und Nanosysteme

16:15–18:30 Uhr, Saal 25+26, 2. OG

FA Rehabilitationstechnik

16:30–18:30 Uhr, Saal Leuchtturm, 2. OG

FA Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit

17:30–18:30 Uhr, Saal 27, 2. OG

FA Automatisierungstechnische Verfahren für die Medizintechnik (AUTOMED)

17:30–19:30 Uhr, Saal 28, 2. OG

FA Aus- und Weiterbildung

acatech:
Treffen des Themennetzwerks „Gesundheitstechnologie“

acatech
DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN

Interne Veranstaltung

07.10.2010, 12:45–13:45 Uhr, Saal 23, 2. OG

acatech – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN vertritt die Interessen der deutschen Technikwissenschaften im In- und Ausland in selbstbestimmter, unabhängiger und gemeinwohlorientierter Weise. Als Arbeitsakademie berät acatech Politik und Gesellschaft in technikwissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen auf dem besten Stand des Wissens. Darüber hinaus hat es sich acatech zum Ziel gesetzt, den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu unterstützen und den technikwissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern.

Mit dem Themennetzwerk „Gesundheitstechnologie“ bemüht sich acatech um die Verbesserung der strukturellen Rahmenbedingungen für medizintechnische Innovationen in Deutschland – im Interesse von Patienten, Forschung und Wirtschaft. Darüber hinaus befasst sich das Netzwerk mit neuesten Entwicklungen und Trends in der Gesundheitstechnologie.

- http://www.acatech.de
- http://www.acatech.de/de/themennetzwerke/gesundheitstechnologie.html

06.–08.10.2010, Saal Sonne, 1. OG

Projektpräsentation der BMBF Leitvision SOMIT

Die drei durch das BMBF geförderten SOMIT-Projektkonsortien präsentieren sich auf der BMT 2010 im Rahmen mehrerer Vorträge, einer Projektsession und –ausstellung sowie einer Podiumsdiskussion.

07.10.2010, 08:45–10:30 Uhr und 11:00–12:45 Uhr, Saal 17+18, 1. OG

1. SOMIT Projektsession

In einer wissenschaftlichen Projektsession im Track „Computergestützte Chirurgie“ wird ein Überblick über die drei SOMIT- Projektkonsortien gegeben. Weitere Details der Arbeiten der Projektpartner werden in den themenspezifischen Sessions der Tagung sowie in einer weiteren Projektsession des FUSION-Projektkonsortiums vorgestellt.

06.–08.10.2010, Saal Sonne, 1. OG

2. SOMIT Ausstellung

Im Rahmen einer SOMIT Ausstellung können die Kongressteilnehmer die Projektergebnisse der Konsortien in Form von Exponaten vor Ort begutachten.

07.10.2010, 16:45–18:30 Uhr, Saal 21+22, 2. OG

3. SOMIT Podiumsdiskussion

Vertreter der Konsortien und weitere Experten aus entsprechenden Themenfeldern werden die erzielten Ergebnisse aus Entwickler- und Anwendersicht diskutieren und einen Ausblick auf zukünftige Chancen und weiteren Handlungsbedarf geben.

07.10.2010, 14:00–14:30 Uhr, Saal Sonne, 1. OG

4. SOMIT Presserundgang

Im Rahmen eines Presserundgangs werden die SOMIT-Ergebnisse und Exponate der Presse vorgestellt.

05.10.2010, ab 13:00 Uhr, Bildungs- und Konferenzzentrum im Technologiepark Warnemünde (TPW) Friedrich-Barnewitz-Straße 5, 18119 Warnemünde

Tutorial und Workshop – „Effektiv präsentieren“ Podiumsdiskussion – „Wie wähle ich meinen Karriereweg?“

Im Anschluss lockeres Beisammensein und Get-Together

Teilnahmegebühr: 10,-€ pro Person inkl. Verpflegung
Anmeldung unter: www.vde.com/youngbmt

06.10.–08.10.2010, Kongresszentrum Hohe Düne Fachausstellung, 1. OG

Gemeinsamer Informationsstand mit der DGBMT und dem VDE YoungNet auf der Fachausstellung

Informationen zu: Studienmöglichkeiten, Absolventenanforderungen und interaktive Lernsoftware im Fachbereich der Biomedizinischen Technik

Für den Ausstellungsbesuch ist eine Anmeldung zur BMT-Jahrestagung 2010 erforderlich.

Medizin & Technik & Mensch

Das Junge Forum BMT richtet sich mit seiner Initiative an Studenten, Doktoranden und Young Professionals, die sich für Biomedizinische Technik (BMT) interessieren und lädt herzlich zum Informationsaustausch ein.

Medics meet Engineers: 3. Zukunftswerkstatt

Vom **04.10.–05.10.2010** findet im Rahmen der 44. DGBMT-Jahrestagung und 3-Länder-Tagung D-A-CH die 3. Zukunftswerkstatt „Medics meet Engineers“ statt. Bereits seit 2007 treffen sich junge Mediziner, Ingenieure und Informatiker im Rahmen der „Medics meet Engineers“ Initiative auf Konferenzen und Workshops, um interdisziplinäre Kompetenzen zu erwerben.

Schwerpunkt der 3. Zukunftswerkstatt bildet das Thema „Synergien erkennen und nutzen“. Ziel ist es, diese Aspekte in der interdisziplinären Kommunikation und Zusammenarbeit weiter zu fördern, innovative Forschung zu unterstützen und Innovationshürden in der Medizintechnik zu überwinden. Durch verschiedene Ausbildungs- und Arbeitskulturen in der Medizin, den Ingenieurwissenschaften und der Informatik entstehen unterschiedliche Sichtweisen eines Problems. Der aktive Austausch der Erfahrungswelten führt zu neuen Sichtweisen und Lösungswegen, sowohl in der medizinischen als auch medizintechnischen Forschung.

Die Initiative „Medics meet Engineers“ richtet sich speziell an junge Ingenieure aus Industrie und Wissenschaft, Juniorprofessoren/-innen, Assistenzärzte und Mediziner mit dem Ziel der Habilitation.

Für diese Veranstaltung ist eine Zertifizierung für Mediziner durch die Ärztekammer Mecklenburg-Vorpommern vorgesehen.

Die Teilnahmegebühr beträgt 100,- € pro Person.
Die Teilnehmeranzahl ist begrenzt auf 25 Personen.

Das Anmeldeformular zur 3. Zukunftswerkstatt finden Sie unter: www.medics-meet-engineers.com

Veranstaltungsort
Universität Rostock
Institut für Biomedizinische Technik
Friedrich-Barnewitz-Straße 4
18119 Rostock-Warnemünde

Fortbildung für Mediziner auf der BMT 2010 (CME-Punkte)

Die Ärztekammer Mecklenburg-Vorpommern zertifiziert die BMT 2010 entsprechend der Bewertungskriterien als Fortbildungsveranstaltung nach dem bundeseinheitlichen EIV-Verfahren zur Ärztefortbildung.

Im Rahmen des Vortragsprogramms der 44. DGBMT Jahrestagung und 3-Länder-Tagung D-A-CH vom 06.10.–08.10.2010 erfolgt die Vergabe von CME-Punkten nach folgenden Kriterien:

- Vortragsbesuch innerhalb der festgelegten Zeitfenster an einem Veranstaltungstag (06.10.2010 / 07.10.2010 / 08.10.2010)
- Teilnahme an jeweils zwei Vorträgen a 15 Minuten bzw. einen Vortrag a 30 Minuten innerhalb der festgelegten Zeitfenster (= 1 Punkt)

In folgenden wissenschaftlichen Tracks können Sie Fortbildungspunkte durch Ihre Vortragsbesuche erlangen:

- Track A „Bildgebung und Bildverarbeitung“
- Track G „Computergestützte Chirurgie“
- Track I „Implantate“
- Track M „Sensorik und Monitoring“
- Track N „Nicht-invasives kontinuierliches Monitoring“

In Summe ist für die gesamte BMT 2010 die Zertifizierung von 18 Einzelveranstaltungen möglich.

Voraussetzung für die elektronische Anwesenheitsdokumentation bildet Ihr Barcode mit der personengebundenen, einheitlichen Fortbildungsnummer (EFN) sowie Ihre Unterschrift zum jeweiligen Vortragsbesuch.

Registrierte Veranstaltungsnummer:
2761202010057020018

Nähere Informationen finden Sie unter: **www.bmt2010.de**

A	Bildgebung und Bildverarbeitung
B	Biomaterialien und Biokompatibilität
C	Biomechanik
D	Biosensorik und Bioanalytik
E	Biosignalverarbeitung
F	Cellular und Tissue Engineering
G	Computergestützte Chirurgie
H	Ergonomie und Risikomanagement
I	Implantate
J	Local Drug Delivery Systeme
K	Mikro- und Nanosysteme
L	Modellbildung und Simulation
M	Sensorik und Monitoring
N	Nicht-invasives kontinuierliches Monitoring
O	Neuroprothetik und Funktionelle Elektrostimulation
P	Rehabilitationstechnik
Q	Telemedizin und Gesundheitsinformationssysteme
R	Wissensbasierte Systeme
S	Aus- und Weiterbildung

Ballsaal

Plenarsitzung

8:00 **Hörimplantate: Gegenwärtiger Stand und zukünftige Perspektiven zur Therapie der Schwerhörigkeit**
Prof. Prof. h.c. Dr. med. Thomas Lenarz, Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH, DE)

Ballsaal **Track A**

Session: Computertomografie/Magnetic Particle Imaging

Chairs: Thomas Schmitz-Rode (RWTH Aachen, DE), Thorsten M. Buzug (Universität zu Lübeck, DE)

8:45 **Optimierung von Röntgenprojektionsrichtungen für die winkelbeschränkte Tomographie**
Fabian Stopp (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE); Christian Winne, Marc Käseberg (Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK, DE); Erwin Keeve (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

9:00 **Experimentelle Erzeugung einer magnetischen feldfreien Linie für die Anwendung in Magnetic-Particle-Imaging (MPI)**
Marlitt Erbe, Tobias Knopp, Sven Biederer, Timo F Sattel, Thorsten M. Buzug (Universität zu Lübeck, DE)

9:15 **Multi GPU Kegelstrahlvolumentomographie für iterative Rekonstruktionsalgorithmen**
Marc Käseberg, Christian Winne (Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK, DE); Fabian Stopp, Erwin Keeve (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

9:30 **In vivo visualization and quantification of the vascular network in angiogenesis and tissue regeneration using micro-computed tomography**
Laura Nebuloni, Gisela Kuhn, Ralph Müller (ETH Zürich, CH)

9:45 **Bildgebung magnetischer Nanopartikel basierend auf Magnetrelaxometrie mit sequentieller Aktivierung inhomogener Anregungsfelder**
Uwe Steinhoff, Frank Wiekhorst (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE); Daniel Baumgarten, Jens Haueisen (Technical University Ilmenau, DE); Lutz Trahms (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE)

10:00 **Extension of Field of View in CT Reconstruction Using Elliptical Trajectory: A Simulation Study.**
Mostafa Kamel, Jan Müller, Thorsten M. Buzug (Universität zu Lübeck, DE)

10:15 **Untersuchung verschiedener Aufnahmetechniken eines cone beam CT Systems für den Einsatz in der adaptiven Bestrahlungsplanung**
Matthias Kowatsch (Technische Universität Graz, AU); Peter Winkler (Universitätsklinikum Graz, AU); Konrad T. (Univ.-Klinik für Strahlentherapie-Radioonkologie DE), Jörg Schröttner (Technische Universität Graz, AU)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

Saal 12+13 **Track E**

FAL Session: Biosignale und Ambient Assisted Living (AAL) - Potentiale und Herausforderungen

Chairs: Gudrun Stockmanns (Hochschule Niederrhein, DE), Volker Gross (FH Giessen-Friedberg, DE)

8:45 **Intelligente Assistenzsysteme für alte und behinderte Menschen – Mehrwert für soziale Dienstleistungen?**
Wolfgang Meyer (Sozialwerk St. Georg e. V., DE)

9:00 **Just in Time Assistance in AAL-Konzeptionen – die Bedeutung eines zentralen Telemedizinischen Service Centers**
Harald Korb, Baumann C., Hübschen M. (Vitaphone GmbH, DE)

9:15 **Kontextadaptive Gedächtnisunterstützung in Alltagssituationen**
Aysegül Dogangün, Marco Munstermann (Fraunhofer Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme, DE); Edwin Naroska (Hochschule für angewandte Wissenschaften FH Ingolstadt, DE); Gudrun Stockmanns (Hochschule Niederrhein, DE)

9:30 **Einsatz von Ambient Assisted Living in einer ländlichen Umgebung**
Martin Fiebich, Henning Schneider, V. Groß, David Jany (Fachhochschule Giessen Friedberg, DE)

9:45 **Einheitliche Datenformate für den Bereich AAL am Beispiel des European-Data-Format (EDF)**
Ali Keywan Sohrabi (FH Giessen Friedberg, DE); Karl Kesper (University of Marburg, DE); Henning Schneider, Volker Gross (FH Giessen-Friedberg, DE)

10:00 **Kontextadaptive Analyse von Langzeitdaten im Bereich AAL: Eine Herausforderung für die Biosignalverarbeitung**
Gerhard Staude (University FAF Munich, DE); Michael Schiek (Forschungszentrum Jülich, DE); Tilmann Sander-Thoemmes (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE); Thomas Schanze (Fachhochschule Giessen Friedberg, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 14

BMBF-Session: Intelligente Implantate

Chair: Christine Weiß (VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, DE)

8:45 **IKT für die Gesundheit: Rückblick und Ausblick**
Carmen Gehring (BMBF, Bonn, DE)

9:00 **GentleCI: Minimal-traumatische Cochlea-Implantat-Versorgung**
Omid Majdani (Medizinische Hochschule Hannover, DE)

9:20 **MyoPlant: Bionische Handprothese basierend auf einem myogen gesteuerten Implantat**
Hans Dietl (Otto Bock HealthCare, Duderstadt, DE); Gail A. (Deutsches Primatenzentrum, DE), Hoffmann K-P. (Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik, DE), Krautschneider W. (Technische Universität Hamburg-Harburg, DE), Meiners T. (Werner Wicker Klinik, DE)

9:40 **Compass: Mehr als nur ein Verbundprojekt**
Hans-Jürgen Wildau (Biotronik, Berlin, DE)

10:10 **Begleitforschung Intelligente Implantate**
Cord Schlötelburg (DGBMT im VDE e.V., Frankfurt/Main, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

Saal 15+16 **Track F**

Session: Zellen für die regenerative Medizin

Chairs: Gustav Steinhoff (University of Rostock, DE), Will Minuth (University of Regensburg, DE)

8:45 **Nanotechnology and clinical stem cell therapy in cardiac surgery**
Gustav Steinhoff, Gudrun Tiedemann, Nan Ma, Bodo-Eckehard Strauer (University of Rostock, DE)

9:00 **Process Intensification of Stem Cell Cultivation**
Christiane Justice, Pablo Pino-Grace, Denise Freimark (University of Applied Sciences Giessen-Friedberg, DE); Matthias Kraume (University of Technology, DE); Christine Wallrapp, Peter Geigle (CellMed AG, DE); Peter Czermak (Kansas State University, USA)

9:15 **Identification and characterization of the CD4+AT2R+T cell subpo-pulation in rats and humans**
Anna Skorska (Reference- and Translation Centre for Cardiac Stem Cell Therapy, DE); Curato C. (Center for Cardiovascular Research (CCR) and Institute of Pharmacology); Altarche-Xifró W. (Reference- and Translation Centre for Cardiac Stem Cell Therapy, DE); Slavic S., Unger T. (Center for Cardiovascular Research (CCR) and Institute of Pharmacology); Gustav Steinhoff, Li J. (University of Rostock, DE)

9:30 **Stammzellbasierte Unterkieferregeneration am juvenilen Schwein**
Jan Liese, Susanne Liese (University of Rostock, DE); Karsten Winter, Bastian Pfeiffer, Alexander Hemprich, Augustinus Bader (University of Leipzig, DE); Bernhard Frerich (Universität Rostock, DE)

9:45 **Transfection of canine hematopoietic stem cells using nanomaterials and fs laser pulses**
M. Schomaker (Laser Zentrum Hannover.e.V., DE); Doreen Killian (University of Rostock, DE); S Willenbrock (Tierärztliche Hochschule Hannover, DE); Eric Diebold, Eric Mazur (Harvard University, USA); Ingo Nolte, Hugo Murua Escobar (Tierärztliche Hochschule Hannover, DE); C Junghanß (Universität Rostock, DE); H Lubatschowski, Alexander Heisterkamp (Laser Zentrum Hannover e.V., DE)

10:00 **Regeneration der Bandscheibe unter Verwendung in vitro differenzierter Stammzellen**
Franziska Ehlicke, Denise Freimark (University of Applied Sciences Giessen-Friedberg, DE); A. Dorresteijn, (University of Giessen, DE); Peter Czermak (Kansas State University, USA)

10:15 **Structured surfaces and hydrogels produced by micro-contact printing for biotechnological applications**
Michael M Gepp, Ina Meiser, Heiko Zimmermann, Friederike Ehrhart (Fraunhofer Insitute for Biomedical Engineering, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 17+18 **Track B**

Session: Biodegradierbare Materialien

Chairs: Klaus Liefeith (iba Heiligenstadt, DE), Barbara Nebe (Universität Rostock, DE)

8:45 **Synthese und Charakterisierung eines biodegradierbaren Gewebeklebers auf der Basis eines 1,2-Ethylenglycol-bis(dimilchsäure)-Derivats**
Katrin Sternberg, Henning W Rohm, Claudia Lurtz (Universität Rostock, DE); Juergen Wegmann, Erich K Odermatt (B.Braun Aesculap AG, DE); Detlef Behrend, Dirk Michalik, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

9:00 **In vitro und in vivo Untersuchungen eines biodegradierbaren Gewebeklebers auf der Basis von 1,2-Ethylenglycol-bis(dimilchsäure) und Chitosanchlorid**
Claudia Lurtz, Henning W Rohm (Universität Rostock, DE); Juergen Wegmann, Erich K Odermatt (B.Braun Aesculap AG, DE); Detlef Behrend, Klaus-Peter Schmitz, Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE)

9:15 **Development of a biodegradable scaffold based on poly(epsilon-caprolactone) and VEGF for bioartificial vascular prostheses**
Katharina Kunna, Michael Teske, Marian Löbler (Universität Rostock, DE); Helmut Keul (RWTH Aachen, DE); Matthias Wilhelmi (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Stefan Jockenhoevel (RWTH Aachen, DE); Alexandr Ovsianikov (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Klaus-Peter Schmitz, Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE)

9:30 **Anforderungsprofil an biodegradierbare Implantatmaterialien für die Sicherung der Anastomosennaht in der kolorektalen Chirurgie**
Myriam Brandenburg (Universität Schleswig-Holstein, Campus Kiel, DE); Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE); Herrmann Dittrich (Universität Schleswig-Holstein, DE); Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

9:45 **In vitro und in vivo Modelle zur molekularen Evaluierung der zellulären Reaktionen auf Magnesium**
Muhammad Badar (Helmholtz Centre for Infection Research, DE); Janin Reifenrath, Dina Rittershaus (University of Veterinary Medicine Hannover, DE); Jan-Marten Seitz (Leibniz University of Hannover, DE); Dirk Bormann (University of Veterinary Medicine, DE); Friedrich-Wilhelm Bach (Leibniz Universität Hannover, DE); Hansjörg Hauser (Helmholtz Centre for Infection Research, DE); Andrea Meyer-Lindenberg (University of Veterinary Medicine Hannover, DE); Peter P Mueller (Helmholtz Centre for Infection Research, DE)

10:00 **Biokompatibilität von Magnesiumgittern zur Unterstützung von regenerativen Therapien in der kardiovaskulären Chirurgie**
Tobias Schilling, Gudrun Brandes, Serghei Cebotari, Igor Tudorache, Andres Hilfiker, Tanja Meyer (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Christian Biskup, Nicole Hinte, Thomas Hassel, Friedrich-Wilhelm Bach (Leibniz Universität Hannover, DE); Axel Haverich (Medizinische Hochschule Hannover, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 19 **Track I**

Session: Vaskuläre Implantate I

Chairs: Bruno Ismer (University of Rostock, DE), Wolfram Schmidt (Universität Rostock, DE)

8:45 **Ablation of calcified aortic heart valves by Q-switched 2µm laser radiation**
Ingo Rohde, Jennifer Masch, Dirk Theisen-Kunde (Universität zu Lübeck, DE); Martin Marczynski-Bühlow (Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, DE); R. Bombien Quaden (Universität München, DE); Georg Lutter (Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, DE); Ralf Brinkmann (Medical Laser Centre Luebeck, DE)

9:00 **Left ventricular tip versus superior vena cava coil electrogram – a new approach for automatic AV delay optmization in cardiac resynchronization**
Bruno Ismer, Lena Roesch, Katharina Kroll (University of Rostock, DE); Matthias Heinke (University of Jena, DE); Thomas Koerber (Southern Town Hospital Rostock, DE); Frank Weber (Frankenwaldklinik Kronach, DE); Ralf Peters (Biotronik SE & Co. KG, DE); Christoph Nienaber (University of Rostock, DE)

9:15 **Programmer based interatrial conduction interval measurement simplifies AV delay programming in cardiac resynchronization therapy**
Frank Kleimenhagen, Bruno Ismer (University of Rostock, DE); Matthias Heinke (University of Jena, DE); Thomas Hoppert (Asklepios Hospital Schwedt, DE); Thomas Koerber (Southern Town Hospital Rostock, DE); Frank Weber (Frankenwaldklinik Kronach, DE); Ralf Peters (Biotronik SE & Co. KG, DE); Christoph Nienaber (University of Rostock, DE)

9:30 **Ermittlung des Füllgrads einer Künstlichen Harnblase mittels energieoptimierter adaptiver Durchfluss-Messung**
Matthias Roth, Daniel Kirchleitner (University of Luebeck, DE); Helmut Wassermann (UroVesica, DE); Dieter Jocham (Universtity of Luebeck, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

9:45 **Entwicklung eines Anastomoseringes zur hochfrequenz-induzierten Thermofusion von Dickdarm**
Sarah Gundlach, Anna Rasche, Julian Schoppmann, Hanno Winter, Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

10:00 **Influence of RF-excitation patterns during Magnetic Resonance Imaging on heating at the tip of pacemaker electrodes**
Maximilian Fütterer, Sebastian A Seitz, Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

10:15 **Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung von Scaffoldstrukturen für das Herzklappen Tissue Engineering**
Holger Zernetsch (Leibniz Universität Hannover, DE); Andreas Szentivanyi (Institut für Mehrphasenprozesse, DE); Brigit Glasmacher (Leibniz Universität Hannover, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 21+22 **Track M**

Session: Herz-Kreislauf-Überwachung

Chairs: Olaf Such (Philips Research, DE), Michael Imhoff (Ruhr-University Bochum, DE)

8:45 **Physiological Monitoring System for Outdoor Sports**
Andrea Ridolfi, Rolf Vetter, Josep Maria Sola i Caros, Jens Krauss (CSEM (Swiss Center for Electronic and Microtechnology), CH)

9:00 **Entwicklung eines implantierbaren Drucksensors zum kontinuierlichen Monitoring des pulmonalarteriellen Drucks bei Herzinsuffizienzpatienten**
Albrecht Urbaszek (Biotronik SE & Co. KG, DE); Hoc Khiem Trieu (Fraunhofer IMS, DE); Tim Traulsen (LITRONIK Batterietechnologie GmbH, DE); Wilfried Mokwa, Thomas Schmitz-Rode (RWTH Aachen, DE)

9:15 **Pulse Wave Acquisition at the Wrist – Validation of Sensor Methods**
Robert Couronné (Fraunhofer Institut Integrierte Schaltungen, DE); Lars Meisenbach, Peter Schwarz (Fachhochschule Coburg, DE)

9:30 **Dehnkraft-basierte Anforderungsanalyse für die textile Integration elektronischer Module in intelligente technische Textilien**
Adnene Gharbi, Ayadi A. (Karlsruher Institut für Technologie, DE); Wilhelm Stork, Mueller-Glaser (University of Karlsruhe, DE)

9:45 **Triboelectricity as reason for artefacts in highly isolated capacitive ECG sensors**
Tobias Wartzek, Thomas Lammersen, Benjamin Eilebrecht, Marian Walter, Steffen Leonhardt (RWTH Aachen University, DE)

10:00 **Konzeptionierung eines Aktivitätsmonitoring-Systems für medizinische Applikationen mit Hilfe der 3D-Accelerometrie**
Christoph Türmer, Dieter Dill, Alexander Scholz, Murat Gül (Technische Universität München, DE); Alexander Stautner, Thomas Bernecker, Franz Graf (Ludwig-Maximilians-Universität München, DE); Bernhard Wolf (Technische Universität München, DE)

10:15 **Mehrkanaliges EKG-Messsystem mit kapazitiver Patientenankopplung**
Benjamin Eilebrecht, Antje Schommartz, Tobias Wartzek, Marian Walter, Steffen Leonhardt (RWTH Aachen University, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

Saal 25+26 **Track S**

Session: Aus- und Weiterbildung

Chairs: Ute Morgenstern (Technische Universität Dresden, DE), Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

8:45 **Interdisziplinäres, lebenslanges und effizientes Lernen – drei Wünsche auf einmal.**
Martin Baumann, Jan Moritz Cuypers, Thomas Schmitz-Rode (RWTH Aachen University, DE)

9:15 **5 Jahre Ausbildung in technischer Sicherheit für Mediziner an der Medizinischen Universität Graz - ein Erfahrungsbericht**
Peter H Rehak, Markus Puchinger (Medical University of Graz, AT)

9:30 **Entwicklung einer multimedialen Lernsoftware zum Einsatz in der Physikausbildung von Studenten der Medizin und der Zahnmedizin**
Mark Schoppel (Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, DE); Annette Bartels (Technische Universität Dresden, DE)

9:45 **Neue Lehrinhalte zu klinischen Studien: MPG und weitere Regularien heute**
Reinhard Vonthein (University of Lübeck, DE); Ohmann, C. (Universität Düsseldorf, DE); Ziegler, A. (Universität zu Lübeck, DE)

10:00 **Der Bachelor-/Master-Studiengang „Biomedizinische Technik“ an der Universität Rostock**
Heiner Martin, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

10:15 **Lernen im Netz und im Verbund: Erfahrungen und Organisation berufsbegleitender Online-Weiterbildung an Hochschulen**
Rolf Granow (Fachhochschule Lübeck, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 29 **Track L**

Session: Modellierung elektromagnetischer Felder im Körper, Fluss & Perfusion

Chairs: Ursula van Rienen (Universität Rostock, DE),

8:45 **Simulations of Current Densities and Specific Absorption Rates in Realistic Magnetic Particle Imaging Drive-Field Coils**
Julia F. Bohnert (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Bernhard Gleich (Philips Technology GmbH, DE); Juergen Weizenecker (University of Applied Sciences Karlsruhe, DE); Joern Borgert (Philips Technology GmbH, DE); Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

9:00 **Errors due to modeling mismatch between the simulated and experimental coil setup in magnetic induction tomography**
Doga Gursoy, Hermann Scharfetter (Graz University of Technology, AT)

9:15 **Simulation of SAR and temperature distributions for human organs with two different Birdcage designs at 42,6MHz and 127,8MHz**
Sylvia Smajic-Peimann, Stephan Euting, Sami Kotrache, Waldemar Zylka (University of Applied Sciences Gelsenkirchen, DE)

9:30 **Untersuchung der Auswirkungen auf die Blutströmung bei variierter Einbaulage einer Bileaflet-Klappe anhand eines personalisierten Simulationsmodells der thorakalen Aorta**
Markus Bongert, Marius Geller (Fachhochschule Dortmund, DE); Werner Pennekamp, Volkmar Nicolas (Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum, DE)

9:45 **Verifizierung der Auswertesoftware zur Quantifizierung zerebraler Blutvolumenflüsse aus ICG-Fluoreszenzvideos während neurochirurgischer Operationen**
Claudia Weichelt, Julia Kuß, Peter Cimalla (Technische Universität Dresden, DE); Philipp Duscha, Ralf Steinmeier (Klinikum Chemnitz gGmbH, DE); Ute Morgenstern (Technische Universität Dresden, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

10:00 **Ein Kapillar-basiertes Perfusionsphantom zur Simulation der Gehirnperfusion**
Adam Maciak, Wibke Müller-Forell (Johannes Gutenberg-Universität Mainz, DE); Oliver Kempski (Johannes Gutenberg-Universität Mainz, DE); Klaus Pommerening (Johannes Gutenberg-Universität Mainz, DE); Cornelius Wille (Fachhochschule Bingen, DE); Peter Stoeter (Hospital CEDIMAT Santo Domingo, DZ)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Ballsaal **Track A**

Session: Optische Kohärenztomografie I

Chairs: Vasilis Ntziachristos (Technical University Munich, DE), Winfried Mayr (Medical University of Vienna, AT)

11:00 **Simultaneous dual-band optical coherence tomography as new tool for imaging vascular structure and function in the in vivo mouse model**
Peter Cimalla, Julia Walther, Winfried Goettsch, Sven Meissner, Henning Morawietz, Edmund Koch (University of Technology Dresden, DE)

11:15 **Depth resolved substance identification using pattern recognition in spectroscopic frequency domain optical coherence tomography**
Volker Jaedicke, Christoph Kasseck, Nils Gerhardt (Ruhr-Universität Bochum, DE); Hubert Welp (University of Applied Sciences Georg Agricola); Martin Hofmann (Ruhr-Universität Bochum, DE)

11:30 **Evaluation of endoscopic alveolar imaging by optical coherence tomography**
David Schwenninger (University Medical Center of Freiburg, DE); Sven Meissner (University of Technology Dresden, DE); Stefan Schumann (University Medical Center of Freiburg, DE); Josef Guttmann (University Hospital Freiburg, DE); Edmund Koch (University of Technology Dresden, DE)

11:45 **Towards Highspeed Diffuse Optical Tomography on Graphics Hardware**
Manuel Freiberger (Graz University of Technology, AT); Herbert Egger (University Graz, AT); Manfred Liebmann (University of Graz, AT); Hermann Scharfetter (Graz University of Technology, AT)

12:00 **Fourier Domain Mode Locked Laser for high-speed Optical Coherence Tomography**
Lars Kirsten, Julia Walther, Peter Cimalla, Sven Meissner, Mirko Mehner, Edmund Koch (University of Technology Dresden, DE)

12:15 **Simultaneous Optical Coherence Tomography and Laser Scanning Confocal Microscopy for structural investigation of lung tissue**
Maria Gaertner, Peter Cimalla, Sven Meissner, Lilla Knels, Edmund Koch (University of Technology Dresden, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

12:30 **4D like imaging of murine alveoli by swept source optical coherence tomography**
Sven Meissner (University of Technology Dresden, DE); Arata Tabuchi (St. Michael´s Hospital, Toronto, CA); Wolfgang M Kübler (Charite - Universitätsmedizin Berlin, DE); Edmund Koch (University of Technology Dresden, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Saal 12+13 **Track E**

FAL Session: Biosignalverarbeitung – Kardiovaskuläres System

Chairs: Hagen Malberg (Technische Universität Dresden, DE), Andreas Voß (FH Jena, DE)

11:00 **Risk prognosis of cardiosurgical patients applying biosignal analysis**
Robert Bauernschmitt (German Heart Center Munich, DE); Niels Wessel (Humboldt University Berlin, DE); Hagen Malberg (Technische Universität Dresden, DE)

11:15 **3-Kanal EKG-Gerät für die Langzeitüberwachung mit integrierter EKG-Vorauswertung und Bewegungsmustererkennung**
Wolf-Joachim Fischer, Hans-Jürgen Holland, Andreas Heinig (Fraunhofer Institut für Photonische Mikrosysteme, DE); Sebastian Zaunseder (Technische Universität Dresden, DE)

11:30 **Analysis of Nocturnal Pulse Oximetry in Sleep Medicine**
Eckhard Schmittendorf, Birgit Schultheiß (Jade Hochschule, DE); Nikolaus Böhning (iDoc Institut für med. Fachinformation und Diagnostik, Potsdam, DE)

11:45 **EKG-basierte Erkennung schlafbezogener Atmungsstörungen bei Patienten mit schweren Herzrhythmusstörungen**
Christoph Maier (Heilbronn University, DE); Heinrich Wenz (University Hospital of Heidelberg, DE); Hartmut Dickhaus (University of Heidelberg, DE)

12:00 **Autonome Marker für systemische Inflammation und Infektion nach akutem ischämischen Schlaganfall aus Herzfrequenzmustern**
Dirk Hoyer, Nowack S., Salzmann I., Witte O.W., Günther A. (Friedrich Schiller University, Jena, DE)

12:15 **Vorhofflimmern – sind Rezidive durch Analyse der autonomen Regulation früh erkennbar?**
Andreas Voss, Andrea Seeck (University of Applied Sciences Jena, DE); Wilma Rademacher (Friedrich Schiller University, DE); Ralf Surber (University of Jena, DE); Hans Reiner Figulla (Clinic of Internal Medicine I, Friedrich Schiller University Jena, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

12:30 **Cardiovascular Physics: Model-based Synchronization and Coupling analysis**
Niels Wessel, Riedl M. (Humboldt University Berlin, DE) Alexander Suhrbier (Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, DE); Hagen Malberg (Technische Universität Dresden, DE); Thomas Penzel (Charité- Universitätsmedizin Berlin, DE); Stepan H (University of Leipzig); Robert Bauernschmitt (German Heart Center Munich, DE); Georg Bretthauer (Karlsruhe Institute of Technology, DE); Juergen Kurths (Humboldt University, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Saal 15+16 **Track F**

Session: Zellen in Kontakt mit Biomaterialien

Chairs: Will Minuth (University of Regensburg, DE), Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE)

11:00 **Regeneration of renal tubules at an artificial polyester interstitium**
Will Minuth, Lucia Denk, Anne Glashauser (University of Regensburg, DE)

11:15 **Optimization of extracellular matrix production on silk scaffolds**
Silke Wüst, Benjamin Thimm, Sandra Hofmann (ETH Zürich, Institut für Biomechanik, CH); Michael Doser (Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf, DE); Ralph Müller (ETH Zürich, CH)

11:30 **Cartilage Tissue Engineering Using a Novel Physiologic Robot Reactor System to Simulate In Vivo Conditions**
Joern Justiz, Veit Schmid (University of Applied Sciences, Bern, CH); Rainer Egli (RMS Foundation, Bettlach, CH); Reto Luginbuehl (RMS Foundation, Bettlach, CH)

11:45 **Thin Alginate Membranes Produced by Micro-Contact Printing for Tissue Engineering**
Ina Meiser, Michael M Gepp, Sascha Kleer, Alisa Katsen-Globa, Heiko Zimmermann, Friederike Ehrhart (Fraunhofer Insitute for Biomedical Engineering, DE)

12:00 **A System for the Mechanical Conditioning and the Measurement of Compliance of Vascular Grafts**
Stefanos E. Diamantouros, Luis Gerardo Hurtado Aguilar (RWTH Aachen University, DE); Matthias Wilhelmi (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE); Stefan Theiler, Thomas Schmitz-Rode, Stefan Jockenhoevel (RWTH Aachen, DE)

12:15 **Ultrasound for the evaluation of tissue development in fibrin-based tissue-engineered structures**
Sebastian Kreitz (Helmholtz Institute for Biomedical Engineering, RWTH Aachen, DE); Guido Dohmen (Universitätsklinikum Aachen, DE); Stefan Hasken, Petra Mela, Thomas Schmitz-Rode, Stefan Jockenhoevel (RWTH Aachen, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

Saal 17+18 **Track B**

Session: Neue Biomaterialien und Methoden

Chairs: Barbara Nebe (Universität Rostock, DE), Gerald Urban (University of Freiburg, DE)

11:00 **Dilatometrie als Verfahren zur Ermittlung der Umwandlungstemperaturen einer Ni-reichen NiTi-Form-Gedächtnis-Legierung**
Markus Dammer, Michael Reich (Universität Rostock, DE); Bakczewitz F. (Cortronik GmbH, Rostock-Warnemünde); Olaf Kessler (Universität Rostock, DE)

11:15 **Potential keramischer Membranen zur Endotoxinabtrennung**
Denise Freimark, Steffen Kerker, Oksana Hoppe, Nadine Busse, Mehrdad Ebrahimi (University of Applied Sciences Giessen-Friedberg, DE); Gerardo Catapano (University of Calabria, IT); Peter Czermak (Kansas State University, USA)

11:30 **Biocompatible Sensor Coatings for Enzyme Based Biosensors by means of Magnetron Enhanced Plasma-Polymerization**
Gregory Dame, Barbara Enderle, Fethi Olcaytug, Loïc Ledernez (University of Freiburg, DE); Hirotsugu Yasuda (University of Missouri-Columbia, USA); Gerald Urban (University of Freiburg, DE)

11:45 **Laserinduzierte Gradienten zur Oberflächen-funktionalisierung von Polymeren**
Nadine Seiler (Fraunhofer Institut für Lasertechnik, DE); Sascha Engelhardt, Dominik Riester, Petra Mela (RWTH Aachen, DE); Elke Bremus-Köbberling (Fraunhofer Institut für Lasertechnik, DE)

12:00 **Magnetically guided transfection in suspension cells with PEI 25kDa conjugated to magnetic nano-particles**
Evgenya Delyagina, Nan Ma, Weiwei Wang, Yue Zhang, Anna-Lena Kuhlo (University of Rostock, DE); Eva Flick, Hans-Heinrich Gatzen (Leibniz University of Hannover, DE); Gustav Steinhoff, Wenzhong Li (University of Rostock, DE)

12:15 **Carbon nanotube-mediated polyethylenimine for gene delivery**
Evgenya Delyagina, Nan Ma, Weiwei Wang, Yue Zhang, Anna-Lena Kuhlo (University of Rostock, DE); Eva Flick, Hans-Heinrich Gatzen (Leibniz University of Hannover, DE); Faming Zhang, Eberhard Burkel, Gustav Steinhoff, Wenzhong Li (University of Rostock, DE

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

12:30 **Bioaktive Nanokomposite - Von der Herstellung zur Anwendung**
Anne Hahn, Daniel Bartke, Andreas Schwenke (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Marian Löbler (Universität Rostock, DE); Alice Burghard, Gerrit Paasche (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Katrin Sternberg, Henning W Rohm (Universität Rostock, DE); Stephan Barcikowski (Laser Zentrum Hannover e.V., DE)

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

Saal 19 **Track I**

Session: Ophthalmologische Implantate

Chairs: Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE), Georg Bretthauer (Karlsruhe Institute of Technology, DE)

11:00 **The value of retinal implants**
Walter-G. Wrobel (Retina Implant AG, DE)

11:30 **Tierexperimentelle Untersuchungen zur Implantation alloplastischer Glaukomdrainagesysteme**
Reto Allemann, Oliver Stachs (Universität Rostock, DE); Sönke Langner (Universität Greifswald, DE); Wolfram Schmidt, Christine Schultze, Marian Löbler, Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE); Boris Chichkov (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Andreas Wree (Universität Rostock, DE); Klaus-Peter Schmitz, Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE)

11:45 **Mechanische und Oberflächenmorphologische Untersuchungen Aktueller Intraokularlinsen**
Susann Settgast, Wolfram Schmidt, Detlef Behrend (Universität Rostock, DE); Thom Terwee (AMO Groningen BV, NL); Rudolf Guthoff, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

12:00 **Pupillary near reflex as sensor principle for the Artificial Accommodation System**
Jan Michael Fliedner, Helmut Guth, Georg Bretthauer (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE)

12:15 **Conceptual Design of Wireless Communication Interfaces for the Artificial Accommodation System**
Christoph Beck, Jörg Nagel, Georg Bretthauer (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE)

12:30 **Control and driving of quasistatic piezoelectric actuators in implantable mechatronic systems**
Thomas Martin, Ulrich Gengenbach, Georg Bretthauer (Karlsruhe Institute of Technology, DE); Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Saal 21+22 Track M

Session: Bioimpedanz in Überwachung und Diagnostik

Chairs: Michael Imhoff (Ruhr-University Bochum, DE), Torsten Meier (University of Lübeck, DE)

11:00 **Monitoring of Pulmonary Perfusion Distribution by Electrical Impedance Tomography**
Gerhard Hellige, Jörg Dittmar, Anita Just, Günter Hahn (Universitätsmedizin Göttingen UMG, DE)

11:15 **Bestimmung lokaler Lungenfunktionsparameter in Schwerelosigkeit und Hypergravitation mit absoluter Elektrischer Impedanztomographie (a-EIT)**
Günter Hahn, Anita Just, Jörg Dittmar, Michael Quintel, Gerhard Hellige (Universitätsmedizin Göttingen UMG, DE)

11:30 **Ein Softwarepaket zur Auswertung von Messserien der Elektrischen Impedanztomographie (EIT)**
Jörg Dittmar, Anita Just, Gerhard Hellige, Michael Quintel, Günter Hahn (Universitätsmedizin Göttingen UMG, DE)

11:45 **Bestimmung des lokalen spezifischen elektrischen Lungenwiderstandes mit absoluter Elektrischer Impedanztomographie (a-EIT) und Vergleich mit dem Intrathorakalen Gasvolumen (ITGV)**
Anita Just, Jörg Dittmar, Michael Quintel, Gerhard Hellige, Günter Hahn (Universitätsmedizin Göttingen UMG, DE)

12:00 **The criteria for optimizing positive end-expiratory pressure: a short review**
Zhanqi Zhao, Knut Moeller (Furtwangen University, DE)

12:15 **Automated Daily Transmission of Implant-based Impedance Data to Detect Intrathoracic Fluid Accumulation**
F. Javier García-Fernández (Hospital General Yagüe, Burgos, Spain); Stefan Paule, Nicole Lobitz (Biotronik SE & Co. KG, DE); Sebastian K.G. Maier (Universitätsklinikum Würzburg, DE)

12:30 **Impedanzspektroskopische Gewebeklassifikation zur Navigation einer Kanüle bei der Gefäßpunktion**
Dennis Trebbels, Michael Jugl, Roland Zengerle (Hahn-Schickard-Gesellschaft, Institut für Mikro- und Informationstechnik, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

Saal 25+26 Track S

FAL Session: Blended Learning, Simulation und Training in Aus- und Weiterbildung

Chair: Ute Morgenstern (Technische Universität Dresden, DE)

11:00 **Blended Learning BMT - Konzept, Perspektive und Rahmenbedingungen**
Ute Morgenstern, Anja Abdel-Haq, Jan Kozusko, Julia Kuß, Linda Huber, Hans Dietrich, Inge Rudolph, Susanne Hebestadt (Technische Universität Dresden, DE)

11:30 **Interaktive Lernmethode für das Tutorium KryoBio-Tech (Interactive learning method for tutorial Cryo and Biopreservation Technology)**
Tatiana Chukhlova, Ralf Spindler, Brigit Glasmacher (Leibniz Universität Hannover, DE)

11:45 **User Interface Design im Prozess der Entwicklung von eLearning-Software für Blended Learning BMT**
Susanne Hebestadt, Linda Huber, Ute Morgenstern (Technische Universität Dresden, DE)

12:00 **Evaluation von eLearning-Software für Blended Learning BMT**
Anja Abdel-Haq, Inge Rudolph, Ute Morgenstern (Technische Universität Dresden, DE)

12:15 **Werkzeuge zur Entwicklung und Implementierung von eLearning-Software für Blended Learning BMT**
Hans Dietrich, Susanne Hebestadt, Ute Morgenstern (Technische Universität Dresden, DE)

12:30 **Didaktische Gestaltung des Blended-Learning-Moduls „Modelle in der BMT“ am Beispiel der zerebralen Autoregulation**
Jan Kozusko, Ute Morgenstern (Technische Universität Dresden, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Saal 29 **Track L**

Hot-Topic Session: Diagnoseunterstützung, modellgestützte Therapie

Chair: Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

11:00 **Patientenspezifische Modelle in der roboterassistierten Chirurgie**
Heinz Wörn, Matthias Riechmann, Jessica Burgner (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

11:15 **Mathematik für die Hyperthermieplanung**
Anton Schiela, Martin Weiser, Peter Deuflhard (Zuse Institute Berlin, DE)

11:30 **Nicht-invasive Bestimmung der Kinematik des Bewegungsapparates**
Rainald Ehrig (Zuse Institute Berlin (ZIB), DE); Taylor W.R., Kratzenstein S., Kornaropoulos E., Moewis P. (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE); Markus Heller (Julius Wolff Institut, Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

11:45 **Automatische 3D Rekonstruktion des Unterkiefers und der Manibulärnerven auf Basis dentaler Bildgebung**
Hans Lamecker, Dagmar Kainmüller, Heiko Seim, Stefan Zachow (Zuse Institute Berlin, DE)

12:00 **Computergestützte Modellierung von Blutfluss für die Therapie zerebraler Aneurysmen**
Mathias Neugebauer, Gabor Janiga (Otto-von-Guericke University of Magdeburg, DE); Oliver Beuing, Martin Skalej (Institut für Neuroradiologie, Magdeburg); Bernhard Preim (Otto-von-Guericke University of Magdeburg, DE)

12:15 **Modelle und deren Wechselwirkungen in der Modellgestützten Therapie**
Oliver Burgert, Rafael Mayoral, Stefan Bohn, Thomas Neumuth (Universität Leipzig, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Ballsaal

Plenarsitzung

13:45 **Hydrogele und hydrophobile, biokompatible Beschichtungen für biomedizinische Anwendungen**
Prof. Dr. rer. nat. Martin Möller, DWI an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH, DE)

Ballsaal **Track A**

Session: Optische Kohärenztomografie II

Chairs: Thomas Schmitz-Rode (RWTH Aachen, DE), Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

14:30 **Flow velocity measurement by using the Doppler effect in the spectral domain optical coherence tomography**
Julia Walther, Peter Cimalla, Edmund Koch (University of Technology Dresden, DE)

14:45 **Retina imaging in the rat model using optical coherence tomography for non-invasive photoreceptor cell layer thickness measurement**
Peter Cimalla, Anke Burkhardt, Julia Walther, Aline Hoefer, Dierk Wittig, Richard Funk, Edmund Koch (University of Technology Dresden, DE)

15:00 **Investigations of shear flow induced backscattering properties of blood using optical coherence tomography (OCT)**
Matthäus Mittasch, Peter Cimalla, Julia Walther, Edmund Koch (University of Technology Dresden, DE)

15:15 **Eindimensionale Messungen mit der Optischen Kohärenz Tomographie physiologischer Bewegungen in der Jugularregion**
Michael Dämgen, Burkard Schwab (University of Hannover, DE); Thomas Lenarz (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Martin Leinung (University of Hannover, DE)

15:30 **In vivo optical coherence tomography of percutaneous implants in hairless mice**
Sabine Donner (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Frank Witte, Ivonne Bartsch (Hannover Medical School, DE); Bodo Rosenhahn (Leibniz Universität Hannover, DE); H Lubatschowski, Alexander Heisterkamp, Alexander Krüger (Laser Zentrum Hannover e.V., DE)

15:45 **Bildverarbeitung für die OCT-Navigation in Weichgewebe**
Christoph Otte, Rehman Ansari, Gereon Hüttmann, Alexander Schlaefer (University of Lübeck, DE)

16:00 **Comparison of time domain vs. frequency domain high-speed full-field optical coherence tomography with low NA**
Tim Bonin, Martin Hagen-Eggert (University of Lübeck, DE); Peter Koch (Thorlabs HL AG, DE); Gereon Hüttmann (Universität zu Lübeck, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 14:30 - 16:15

Saal 12+13 **Track E**

Session: Biosignalverarbeitung I

Chairs: Werner Wolf (Universität der Bundeswehr München, DE), Michael Imhoff (Ruhr-University Bochum, DE)

14:30 **PCA-based ventricular far field cancellation in intraatrial electrograms**
Christopher Schilling, Marc Aubreville (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Armin Luik, Claus Schmitt (Städtisches Klinikum Karlsruhe, DE); Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

14:45 **ICA outperforms second channel methods in removing CPR artefacts from the ECG**
Marcus Granegger, Werther T., Hermann Gilly (Medical University of Vienna, AT)

15:00 **Combining Multiple Methods to Improve Beat-to-Beat Interval Length Estimations in Ballistocardiograms**
Christoph Brüser (RWTH Aachen University, DE); Kurt Stadlthanner, Andreas Brauers (Philips Research Europe Laboratories, DE); Steffen Leonhardt (RWTH Aachen, DE)

15:15 **Analyse kardialer Erregungsleitung im Vestibulum des rechten Vorhofes mittels Nahfeldsignalen**
Ernst Hofer, Robert Arnold, Thomas Wiener, Fernando O Campos, Anton J Prassl (Medical University Graz, AT); Damian Sanchez-Quintana (Universitad de Extremadura, ES); Gernot Plank (Medical University Graz, AT)

15:30 **Premature beat detection algorithm: The Detrended Squared Differenced Wordfilter (DSDW) method**
Christian Rockstroh (Friedrich Alexander University Erlangen-Nuremberg, DE); Wolfgang Meyer, Thomas Krämer (Biotronik SE & Co. KG, DE); Bernhard Hensel (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, DE)

15:45 **The Use of Body Acceleration and Electrode-skin Impedance Data for ECG Analysis in Telemonitoring Systems**
Malte Kirst (FZI Forschungszentrum Informatik, DE); Joerg M Ottenbacher, Stefan Lamparth, Silvester Fuhrhop, Wilhelm Stork (University of Karlsruhe, DE)

16:00 **Optimierung der Signalqualität bei EKG-Selbstmessung durch Visualisierung der aktuellen EKG-Analyse-Zuverlässigkeit**
Bernhard Jammerbund, Dieter Hayn, Hannes Kumpusch, Jürgen Morak, Günter Schreier (AIT Austrian Institute of Technology GmbH, AT)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 15+16 **Track J**

Hot-Topic-Session: Drug-Eluting-Implantatoberflächen

Chairs: Heyo K. Kroemer (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE), Werner Weitschies (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE)

14:30 **Drug-Eluting Balloon Systems**
Bodo Cremers (Universitätsklinikum des Saarlandes, DE)

15:00 **Biorelevantes Modell zur Untersuchung des Freisetzungsverhaltens von Drug-Eluting Stents**
Anne Seidlitz, Stefan Nagel, Beatrice Semmling (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE); Niels Grabow, Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE); Werner Weitschies (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE)

15:15 **Zelltyp-abhängige Wirkungen von Pharmaka bei DES**
Henriette Meyer zu Schwabedissen (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE)

15:30 **Wirkstofffreisetzung transdermaler System: Interaktion von Device und Pharmakon**
Michael Horstmann (Neuwied, DE)

15:45 **Freisetzung von Wachstumsfaktoren aus Knochenzementen**
Joachim Clement (Friedrich-Schiller-Universität Jena, DE)

16:00 **Injzierbare Depotdeliverysysteme für Peptide**
Celal Albayrak (ALRISE Systems GmbH, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 14:30 - 16:15

Saal 17+18 **Track G**

Session: Navigation, Robotik und Tracking

Chairs: Andreas Melzer (University of Dundee, United Kingdom), Hartmut Gehring (University of Luebeck, DE)

14:30 **Miniature robot-assisted versus free-hand lumbar pedicle screw placement: A prospective randomized single-center trial**
Andreas Reinke, Carsten Stüer, Alexander Preuss, Michael Behr, Bernhard Meyer, Michael Stoffel, Florian Ringel (Technische Universität München, DE)

14:45 **Störungskorrektur für das elektromagnetische Tracking bei Wirbelsäuleneingriffen**
Robert Elfring, Matias de la Fuente, Tobias Penzkofer, Klaus Radermacher (RWTH Aachen, DE)

15:00 **Multi-direktionale Faserbahnrekonstruktion für die Neuronavigation aus hochauflösenden MRT-Diffusionsdaten**
Kay Michael Otto (University of Applied Sciences Stralsund, DE); Uwe Klose (University Hospital of Tuebingen, DE); Marc Matthes (Ernst Moritz Arndt University Greifswald, DE); Hans-Heino Ehricke (Fachhochschule Stralsund, DE)

15:15 **An Economical Method for Colonoscope Tracking**
Lee Yik Ching, Knut Moeller (Furtwangen University, DE); Jackrit Suthakorn (Mahidol University, TH)

15:30 **Einfluss der Markerqualität und -fixierung auf die Messgenauigkeit optischer Trackingsysteme**
Sabine Linke (RWTH Aachen University, DE); Robert Elfring (RWTH Aachen University, Helmholtz-Institute, DE); Christian Buschmann (Universitätsklinikum Aachen, DE); Klaus Radermacher (RWTH Aachen, DE)

15:45 **Oberflächenbasierte Registrierung mit einer Random-ICP-Variante zur Berücksichtigung von anisotropen Messfehlerverteilungen**
Manuel Kernenbach, Lorenz Fieten, Klaus Radermacher, Stefan Heger (RWTH Aachen University, DE)

16:00 **Medical Navigation Based on RFID Tag Signals: Model and Simulation**
Andreas Wille, Susanne Winter (Ruhr-Universität Bochum, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 19 **Track I**

Session: Vaskuläre Implantate II

Chairs: Axel Haverich (Medizinische Hochschule Hannover, DE), Hüseyin Ince (Universität Rostock, DE)

14:30 **Evaluation of a novel poly-l-lactic acid / caprolactone copolymer coronary stent manufactured by selective laser melting**
Christian Flege (RWTH Aachen University, DE); Simon Höges (Fraunhofer Institut für Lasertechnik, DE); M. Borinski, V. Schulte (RWTH Aachen University, DE), K. Wissenbach (Fraunhofer Institute for Laser Technology Aachen, DE), R. Hoffmann, N. Marx, Felix Vogt, Rüdiger Blindt (RWTH Aachen University, DE)

14:45 **Akutes mechanisches Verhalten eines polymeren Gefäßstents in vivo**
Niels Grabow, Carsten M Bünger, Matthias Paulisch, Hinrich Timmermann, Christine Schultze, Benjamin Erdle (Universität Rostock, DE); David Martin, Simon Williams (Tepha, Inc., USA); Katrin Sternberg, Wolfgang Schareck, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

15:00 **Experimentelle Ermittlung stationärer Geschwindigkeitsfelder an gestenteten Gefäßabschnitten mit Hilfe der Micro-PIV**
Daniel Quosdorf, Martin Brede, Alfred Leder (Universität Rostock, DE), Daniel Lootz (Cortronik GmbH, DE); Heiner Martin, Detlef Behrend, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

15:15 **Analyse der Auswirkungen differierender Stentdesigns auf die Blutflussgeschwindigkeit: Eine Evaluation mittels numerischer Strömungsmechanik (CFD)**
Nicolas Fülle, Udo Jorczyk, Gerrit Schönwald (University of Applied Sciences, Gelsenkirchen, DE)

15:30 **Interventionelle Applizierbarkeit von Biodegradierbaren Polymerstents im Schweinemodell**
Benjamin Erdle, Niels Grabow, Ernst Klar, Wolfgang Schareck, Katrin Sternberg, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE); David Martin, Simon Williams (Tepha, Inc., USA); Carsten M Bünger (Universität Rostock, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 14:30 - 16:15

15:45 **Biofunktionelle Oberflächen Beschichtung – Der Weg zu endsterilisierbaren biofunktionalisierten Medizinprodukten**
Jens Altrichter (Leukocare AG, DE); Martin Scholz (University Duesseldorf, DE)

16:00 **Laserstrukturierung von koronaren Polymerstents – Einfluss der Schneidparameter auf die Stentqualität**
Christine Schultze, Matthias Paulisch, Heiner Martin, Niels Grabow (Universität Rostock, DE); David P. Martin (Tepha, Inc., Lexington, MA, USA); Katrin Sternberg, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 21+22 **Track M**

FAL Session: Sensorik und Monitoring

Chairs: Kai Kueck (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE), Hartmut Gehring (University of Luebeck, DE)

14:30 **Near Patient Sensor Integration with Smart Phone Processors**
Kunal Mankodiya, Simon M Vogt, Matthias Klostermann, Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

15:00 **Validierung eines Simulationsprogramms für die Thermoregulation von Patienten und Feuerwehrleuten**
Jochim Koch (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE); Richard Kellner, Oliver Kimberger (Medical University Vienna, AT)

15:15 **Intelligente Visualisierungskonzepte für das Patientenmonitoring der nächsten Generation**
Hannes Schulz (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE)

15:30 **Towards an Advanced Approach to Capnography**
Kai Kueck (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE)

15:45 **An Audible Display Integrating Patient Monitors**
Kunal Mankodiya, Matthias Klostermann, Abdallah G. Mohammedani, Saif Aldeen Alsamarneh, Rasmi Basyouni, Hartmut Gehring , Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

16:00 **Programming Smart Phone Processors in Medical Applications**
Simon M Vogt, Kunal Mankodiya, Matthias Klostermann, Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

Saal 25+26 **Track S**

Hot-Topic Session: Biomedizinische Technik im Studium (Podiumsdiskussion)

Chair: Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

14:30 **Bewertung und Stellenwert der Lehrleistungen in forschenden Hochschulen**

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 14:30 - 16:15

Saal 29 **Track L**

Hot-Topic Session: Modellierung vom Herzen I

Chair: Gernot Plank (Medical University Graz, AT)

14:30 **Individualisierte Modellierung der kardialen Elektropyhsiologie des Herzens**
Gernot Plank (Medical University Graz, AT)

15:00 **Adaptive Lösung der Monodomaingleichung**
Martin Weiser, Peter Deuflhard, Bodo Erdmann (Zuse Institute Berlin, DE)

15:15 **Comparing Measured and Simulated Incidence Directions in the Left Atrium – A Workflow for Model Personalization and Validation**
Michael Burdumy, Frank M Weber (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Armin Luik (Städtisches Klinikum Karlsruhe, DE); Raghed Hanna, Martin W Krueger, Christopher Schilling (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Hans Barschdorf, Cristian Lorenz (Philips Research Hamburg, DE); Gunnar Seemann (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Claus Schmitt (Städtisches Klinikum Karlsruhe, DE); Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

15:30 **Patient-Specific Volumetric Atrial Models with Electrophysiological Components: A Comparison of Simulations and Measurements**
Martin W Krueger (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Kawal Rhode (King's College London, GB); Frank M Weber, David Urs Josef Keller (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Dennis Caulfield (King's College London, GB); Gunnar Seemann (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Benjamin Knowles, Reza Razavi (King's College London, GB); Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

15:45 **Analyzing the Transmural Electromechanical Heterogeneity of the Left Ventricle in a Computer Model**
Thomas Fritz, Oussama Jarrousse, Gunnar Seemann, Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Ballsaal **Track I**

Session: Gelenk-, Knochen- und dentale Implantate

Chairs: Thomas Mittlmeier (Universität Rostock, DE), Detlef Behrend (Universität Rostock, DE)

16:45 **Laserinduzierte Koagulation von Protein-Chromophoren-Gemischen zur Fixation von Gelenkknorpel – zwei in vitro-Studien**
Philipp Hoffmann, Sebastian Sauerbier, Martin Hoffmann, Carmen Klein (fzmb GmbH – Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie, DE)

17:00 **Preparation and surface modification of TiMn foams for bone implants**
Faming Zhang, Eileen Otterstein, Gunnar Rott, Ulrich Beck, Dieter G. Weiss, Eberhard Burkel (Universität Rostock, DE)

17:15 **In vitro Versuch zur Verbesserung des tribologischen Verhaltens von Gelenkprothesen durch Laserbehandlung**
Arndt Schulz, Mohamad Tarabolsi (Universität Lübeck, DE)

17:30 **Mikrostrukturierte und nanobeschichtete bioaktive Mittelohrimplantate: Perspektiven für die Ohrchirurgie**
Justus FR Ilgner, Slavomir Biedron, Ariane Oppelt (RWTH Aachen University, DE); Elena Fadeeva, Boris Chichkov (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Doris Klee, Martin Westhofen (RWTH Aachen University, DE)

17:45 **Verbesserte Osseointegration dentaler Implantate durch eine nanostrukturierte Hydroxylapatitbeschichtung**
Alexander Heinicke, Solvig Lenz, Mark Kirchhoff, Bernhard Frerich, Thomas Gerber (Universität Rostock, DE)

18:00 **Morphologische Charakterisierung biologischer Grenzflächen für die Implantattechnologie**
Olaf Specht, Claudia Lurtz, Wolfram Schmidt, Detlef Behrend, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 16:45 - 18:30

18:15 **Abtöten und Abtragen von dentalen Biofilmen von Titanimplantatoberflächen**
Ina Koban, Lukasz Jablonowski, Rutger Matthes, Nils-Olaf Hübner, Peter Meisel (Ernst Moritz Arndt University Greifswald, DE); Karsten Schröder, Katja Fricke, Eckhard Kindel, Klaus-Dieter Weltmann (Leibniz-Institute for Plasma Science and Technology Greifswald, DE); Axel Kramer, Thomas Kocher (Ernst Moritz Arndt University Greifswald, DE)

19:00 Eröffnung • 20:30 Get Together

Saal 12+13 **Track E**

Session: Biosignalverarbeitung II

Chairs: Andreas Voß (FH Jena, DE), Niels Wessel (Humboldt University Berlin, DE)

16:45 **Loss of spatial coherence in cardiac magnetic field maps after myocardial infarction**
Peter Van Leeuwen (Groenemeyer Institute of Microtherapy, DE); Birgit Hailer, Gregor Eiling (Philippusstift, Essen, DE); Dietrich Groenemeyer (Groenemeyer Institute of Microtherapy, DE)

17:00 **Suitability of spatial orientation of the electrocardiologic T-loop for detecting coronary artery disease at rest**
Thomas Huebner (University of Medical Informatics and Technology (UMIT) Hall/Austria, AT); Roland Pilgram (University for Health Sciences, Medical Informatics and Technology (UMIT), AT); Michael Schüpbach (University Hospital - Inselspital Bern, CH); Ernst Sanz (Kardiologielabor Zaeziwil, CH); Andrea Seeck, Andreas Voss (University of Applied Sciences Jena, DE)

17:15 **Herz-Kreislauf-Risiko: Analyse des photoplethysmographisch gemessenen Pulswellensignals**
Dirk Sommermeyer, Matthias Schwaibold, Bernd Schöller (MCC GmbH & Co. KG, DE); Ludger Grote, Jan Hedner (Sleep Lab., Dept. of Pulmonary Medicine, University of Gothenburg, SE); Armin Bolz (University of Karlsruhe, DE)

17:30 **Erkennung von Vorhofflimmern anhand der photoplethysmo-graphisch gemessenen Pulswelle**
Dirk Sommermeyer, Matthias Schwaibold, Bernd Schöller (MCC GmbH & Co. KG, DE); Ludger Grote, Jan Hedner (Sleep Lab., Dept. of Pulmonary Medicine, University of Gothenburg, SE); Armin Bolz (University of Karlsruhe, DE)

17:45 **Analyse der autonomen Regulation bei Patienten mit Schizophrenie und deren Angehörige ersten Grades**
Steffen Schulz (University of Applied Sciences Jena, DE); Karl-Jürgen Bär (Department of Psychiatry, Friedrich-Schiller-University, Jena, DE); Andreas Voss (University of Applied Sciences Jena, DE)

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 16:45 - 18:30

18:00 **Assessment of circadian rhythm on the basis of heart rate variability by means of signal analysis in state space**
Christian Heinze, David Sommer (University of Applied Sciences Schmalkalden, DE); Udo Trutschel (Circadian Technologies, Inc., USA); Martin Golz (University of Applied Sciences Schmalkalden, DE)

18:15 **Descriptors for a classification of complex fractionated atrial electrograms as a guidance for catheter ablation of atrial fibrillation**
Matthias W. Keller, Christopher Schilling (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Armin Luik, Claus Schmitt (Städtisches Klinikum Karlsruhe, DE); Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

19:00 Eröffnung • 20:30 Get Together

Saal 15+16 **Track J**

Session: Implantatassoziierte Local Drug Delivery Systeme

Chairs: Werner Weitschies (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE), Hermann Dittrich (Imland Klinik Rendsburg, DE)

16:45 **Model of a new dexamethasone releasing Cochlear Implant**
Daniel Haamann, B. Dittrich (RWTH Aachen, DE); G. Wenzel, A. Wrzeszcz (MH Hannover, DE); S. Biedron, M. Westhofen (Uniklinik Aachen, DE); Martin Möller (RWTH Aachen, DE); Günter Reuter, Thomas Lenarz (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Doris Klee (RWTH Aachen, DE)

17:00 **Entwicklung eines aktiven Nahtmaterials zur lokalen Applikation von vascular endothelial growth factor (VEGF) an experimentellen, intestinalen Anastomosen**
Christian Bigalke (Chirurgische Universitätsklinik Rostock, DE); Brigitte Vollmar, Frank Luderer, Katrin Sternberg, Ernst Klar (Universität Rostock, DE)

17:15 **Biodegradierbare mit Sirolimus beladende Poly(laktid)-Nanopartikel als Drug Delivery System für die Prävention der in-Stent Restenose infolge einer koronaren Stentapplikation**
Frank Luderer, Marian Löbler, Henning W Rohm, Christian Gocke, Katharina Kunna (Universität Rostock, DE); Kathleen Köck, Heyo K. Kroemer (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE); Werner Weitschies (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE); Klaus-Peter Schmitz, Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE)

17:30 **Jetting does not cause sonoporation**
Michiel Postema (Ruhr-Universität Bochum, DE); Odd Helge Gilja (Haukeland University Hospital, NO)

17:45 **Entwicklung einer Methode zur quantitativen Bestimmung von Fluoreszenzfarbstoffen mittels Widefield-Fluoreszenzmikroskopie in Haut**
Jan Michael Burg, Ulf Maeder, Thomas Schmidts, Frank Runkel, Martin Fiebich (Fachhochschule Giessen-Friedberg, DE)

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 16:45 - 18:30

18:00 **Bestimmung von Kalibrationsfaktoren zur quantitativen Auswertung von Fluoreszenzfarbstoffen in Hautproben mittels Monte-Carlo Simulationen**
Ulf Maeder, Jan Michael Burg, Thomas Schmidts (Fachhochschule Giessen-Friedberg, DE); Johannes Heverhagen (Philipps-Universität Marburg, DE); Frank Runkel, Martin Fiebich (Fachhochschule Giessen-Friedberg, DE)

18:15 **Suitability of Bone Replacement Materials as BMP-2 delivering devices**
Kristin Zurlinden, Markus Laub (Morphoplant GmbH, DE); Spassova, E. (AlgOss Biotechnologies, Vienna, AT), Moser, D., Schopper, C., Russmüller, G. (University Hospital for Cranio Maxillofacial and Oral Surgery, Vienna, AT); Ewers, R. (AlgOss Biotechnologies, Vienna, AT); Jennissen, H.P. (University Hospital of Essen, DE)

19:00 Eröffnung • 20:30 Get Together

Saal 17+18 **Track G**

Session: Bildverarbeitung, Analyse und Integration

Chairs: Andreas Melzer (University of Dundee, GB), Stephen Ferguson (University of Bern, CH)

16:45 **Whole'O'Hand - A holistic intervention and interaction system: A novel concept for closed-loop liver surgery**
Jan Stallkamp (Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, DE); Klaus Drechsler (Fraunhofer Institute for Computer Graphics Research, DE); Tobias Bergen (Fraunhofer IIS, DE); Dominik Kaltenbacher (Fraunhofer IPA, DE); Michael Burisch (Fraunhofer IGD, DE); Andreas Kage, Christian Münzenmayer (Fraunhofer IIS, DE); Georgios Sakas (Fraunhofer IGD, Darmstadt, DE); Norman Werner, Axel Wechsler (Fraunhofer IPA, DE); Christian Winter, Thomas M. Wittenberg (Fraunhofer Institute for Integrated Circuits IIS, DE)

17:00 **Ein modulares OP-Integrationssystem basierend auf offenen Standards**
Stefan Bohn, Michael Gessat, Franke S., Voruganti A., Oliver Burgert (Universität Leipzig, DE)

17:15 **Entwicklung einer Lichtquelle für die intraoperative, endoskopische Tumordiagnostik**
Andreas Ritter, Martin Baumann, Thomas Schmitz-Rode, Günther Rau (RWTH Aachen, DE); Norman Werner (Fraunhofer-Gesellschaft, DE)

17:30 **Entwicklung neuartiger endoskopischer Systeme**
Stefan Oginski, Sebastian Schlegel, Daniel Brüggemann, Florian Bühs, Robert Dreyer genannt Daweke, Martin Kelp, Heinz Lehr, Walter Vogel (Technical University Berlin, DE)

17:45 **Integration of GPU-based Volume Rendering into a Neurosurgical Planning System**
Urs Eisenmann, Andreas Freudling, Roland Metzner, Sascha Diatschuk, Christiane Schöpflin, Marius Hartmann (University of Heidelberg, DE); Christian Rainer Wirtz (University Hospital Ulm, DE); Hartmut Dickhaus (University of Heidelberg, DE)

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 16:45 - 18:30

18:00 **Kalibrierung eines Roboter-Integrierten Ultraschallmoduls zur Zementerkennung in der Hüftrevisionsendoprothetik**
Thorsten Vollborn, Fabrice Chuembou Pekam, Klaus Radermacher, Stefan Heger (RWTH Aachen University, DE)

18:15 **How to test a monitoring NE without volunteers?**
Norbert Nessler (Innsbruck University, AT); Stephan Erbse, Marcel Salchner (Nessler Medizintechnik Innsbruck, AT)

19:00 Eröffnung • 20:30 Get Together

Saal 19 **Track Q**

Session: Telemedizinische Systeme heute und morgen

Chairs: Gerald Czygan (Biotronik SE & Co. KG, DE), Christian Weigand (Fraunhofer IIS, DE)

16:45 **New Technologies for the Medical Workplace of the Future: Project 2020**
Georgi Graschew, Theo A. Roelofs, Stefan Rakowsky, Peter Schlag (Charité - University Medicine Berlin, DE)

17:15 **Die Rolle der Telemedizin heute und in Zukunft im Gesundheitswesen Österreichs**
Jörg Schröttner, Norbert Leitgeb (Graz University of Technology, AT); Markus Kness (Institute of Health Care Engineering, AT)

17:30 **Untersuchung eines nicht medikamentösen Therapiekonzeptes bei Hypertonie mittels einer sensorgestützten, telemedizinischen Entwicklungsplattform**
Petra Friedrich, Dominik Maroun (Technische Universität München, DE); Reinhard Weber, Philipp Martius (DRV Bayern-Süd Klinik Höhenried, DE); Bernhard Wolf (Technische Universität München, DE)

17:45 **Mobile Healthcare – Diabetes Management mit COMES®**
Thomas Spittler, Petra Friedrich (Technische Universität München, DE); T. Frank, Stefan Tübinger (Synergy Systems GmbH, DE); Bernhard Wolf (Technische Universität München, DE)

18:00 **Validierung des Blutdruckselbstmessgeräts Tensoval® duo control durch simultane invasive Vergleichsmessungen bei Patienten im Vorhofflimmern während diagnostischer Herzkatheteruntersuchungen**
S Eckert (Herzzentrum NRW, Bad Oeynhausen, DE); Anke Schmidt (Cardiac Research Center, Bad Oeyenhausen, DE); Dieter Horstkotte (HDZ-NRW, DE)

18:15 **Entwicklung eines Modells zur Beurteilung der Kosteneffizienz von Telemedizindiensten bei Herzinsuffizienz**
Jörg Schröttner (Technische Universität Graz, AT); Andre Liebmann (Institute of Health Care Engineering, AT)

19:00 Eröffnung • 20:30 Get Together

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 16:45 - 18:30

Saal 21+22 **Track M**

FAL Session: Alarmgebung medizintechnischer Geräte – Probleme, Lösungen

Chairs: Michael Imhoff (Ruhr-University Bochum, DE), Thomas Rölleke (BfArM, DE)

16:45 **Probleme mit Alarmen medizintechnischer Geräte in der Intensivmedizin**
Sylvia Siebig (University Hospital Regensburg, DE); Christian E Wrede (Helios Hospital Berlin-Buch, DE)

17:00 **Gefährdungspotential durch Alarme und ausbleibende Alarmgebung**
Thomas Rölleke (BfArM, DE)

17:15 **Gefährdungspotential durch Alarme**
Klaus Jung (TÜV NORD CERT GmbH, DE)

17:30 **Intelligente Alarmsysteme für die Patientenüberwachung**
Frank Franz (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE)

17:45 **Besserer Umgang mit Alarmen auf Intensivstationen**
Thomas Falck (Philips Research Europe, The Netherlands); Olaf Such (Philips Research, DE)

18:00 **Ergonomie von Alarmen in der Patientenüberwachung – Forschungsbedarf**
Olaf Such (Philips Research, DE); Imhoff, M. (Ruhr-Universität Bochum, DE); Falck T. (Philips Research Europe, Eindhoven, NL)

18:15 **Diskussion**

19:00 Eröffnung • 20:30 Get Together

Saal 25+26 **Track H**

Session: Ergonomie und Risikomanagement

Chairs: Uvo M. Hölscher (Münster University of Applied Sciences, DE), Werner Korb (University of Applied Sciences Leipzig, DE)

16:45 **Gebrauchstauglichkeit im Produktentwicklungsprozess – Ergebnisse einer Umfrage bei Medizingeräteherstellern**
Werner Korb (University of Applied Sciences Leipzig, DE); Michael Stephan (SWAN - Scientific Workflow Analysis GmbH (s.w.an), DE); Gero Strauss (Universitätsklinik Leipzig, DE); Alexandra Stie, Uvo M. Hölscher (Münster University of Applied Sciences, DE)

17:00 **Evaluierung von Risikomanagementtools für die Analyse der Mensch-Maschine-Interaktion in der computerassistierten Chirurgie**
Andrej Machno (Universität Leipzig, Medizinische Fakultät, DE); Werner Korb (University of Applied Sciences Leipzig, DE); Andreas Seifert (Universität Leipzig, Medizinische Fakultät, DE); Dirk Winkler, Jürgen Meixensberger (Universitätsklinikum Leipzig AöR, DE)

17:15 **Sicherer Zustand in Prozessleittechnik und Medizintechnik**
Maria Brueggemann, Alexandra Stier, Uvo M. Hölscher (Münster University of Applied Sciences, DE)

17:30 **Evaluation von auditiven versus visuellen Hinweissystemen in der Chirurgie**
Norman Geissler (HTWK Leipzig, DE); Gero Strauss (Universitätsklinik Leipzig, DE); U. Arnold, A. Lubrich, R. Ewald (Innovation Center for Computer Assisted Surgery, Universität Leipzig); Werner Korb (University of Applied Sciences Leipzig, DE)

17:45 **Risikomanagement für medizinische IT-Netzwerke**
Peter Knipp (qcmed GmbH, DE); Andreas Zimolong (Synagon GmbH, DE)

18:00 **Klassifizierungsmodell zur Analyse Software-ergonomischer Probleme bei minimal-invasiven Operationen**
Anna-Maria Seyffert, Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE); Jochen Prümper (HTW Berlin, DE)

18:15 **Instrumentenbedingte Beeinträchtigungen bei laparoskopischen Operationen – Instrument Induced Impairments in the Field of Laparoscopic Surgery**
Sylvia Donner, Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

19:00 Eröffnung • 20:30 Get Together

Mittwoch, 06. Oktober 2010 • 16:45 - 18:30

Saal 29 **Track L**

FAL Session: Simulation und Vermessung magnetischer Felder für die Biomedizinische Technik

Chairs: Lutz Trahms (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE), Matthias Taupitz (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

16:45 **Simulation von tangentialer und radialer elektrischer Gehirnaktivität: unterschiedliche Empfindlichkeit in EEG und MEG.**
Jens Haueisen (Technical University Ilmenau, DE); Michael Funke (University of Utah, USA); Daniel Güllmar (Jena University Hospital, DE); Roland Eichardt (Technical University Ilmenau, DE)

17:15 **Combined EEG/MEG source analysis using calibrated finite element head models**
Carsten H. Wolters (Institute for Biomagnetism and Biosignalanalysis, DE); Seok Lew (MGH Hospital, USA); Rob MacLeod (University of Utah, USA); Matti S Hämäläinen (MGH Hospital, USA)

17:30 **Messung biomagnetischer Felder mit magnetoelektrischen Dünnschichtsensoren**
Henry Greve (CAU Kiel, DE); Robert Jahns (CAU Kiel, DE); Dirk Meyners (CAU Kiel, DE); Eric Woltermann (CAU Kiel, DE); Enno Lage (CAU Kiel, DE); Reinhard Knoechel (CAU Kiel, DE); Eckhard Quandt (CAU Kiel, DE)

17:45 **Design of a 57 Channel Optical Biomagnetometer-system**
Georg Bison, Markus Stumpf, Gertrud Lembke (Jena University Hospital, DE)

18:00 **Simulation of Electromagnetic Fields for Impedance Measurements in Medical Engineering**
Mark Ulbrich, Lisa Röthlingshöfer, Axel Cordes, Steffen Leonhardt (RWTH Aachen, DE)

18:15 **Ein magnetisches Partikel-Spektrometer zur Messung der Magnetisierung von Nanopartikeln unter der Verwendung von AC- und DC-Feldern**
Sven Biederer, Stefanie Kren, Timo F Sattel, Marlitt Erbe, Tobias Knopp, Kerstin Lüdtke-Buzug, Thorsten M. Buzug (Universität zu Lübeck, DE)

19:00 Eröffnung • 20:30 Get Together

Ballsaal

Feierliche Eröffnung und Grußworte

Musik (Hochschule für Musik und Theater Rostock)

Begrüßung
Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Schmitz
Tagungspräsident BMT2010

Eröffnung
Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Thomas Schmitz-Rode
Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik

Univ.-Prof. DI Dr. Winfried Mayr
Vorsitzender der Österreichischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik

PD Dr. Stephen Ferguson
Präsident der Schweizerischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik

Grußworte
Dr. med. Helge Braun
Parlamentarischer Staatssekretär bei der Bundesministerin für Bildung und Forschung, MdB

Minister Jürgen Seidel
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Prof. Dr. med. Wolfgang Schareck
Rektor der Universität Rostock

Festvorträge

Medizintechnik in der regenerativen Medizin
Prof. Dr. Dr. h.c. Axel Haverich
Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie der Medizinischen Hochschule Hannover

Zum Image von „Technischer Medizin“ und „Apparatemedizin“
Prof. Dr. med. Dr. phil. Klaus Bergdolt
Institut für Geschichte und Ethik der Medizin der Universität Köln

Verleihung des Klee-Preises 2010
Prof. Dr. rer. nat. Olaf Dössel
Vorsitzender des Preisausschusses

Musik (Hochschule für Musik und Theater Rostock)

Büffet

20:30 Get Together

Ballsaal

Plenarsitzung

8:00 **Molekulare Bildgebung, Medikamententransport und Gentherapie: Neue Anwendungsfelder für Ultraschallverfahren**
Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Ruhr-Universität Bochum (DE)

Ballsaal **Track A**

FAL Session: Ultraschallbildgebung und Photoakustik I

Chairs: Georg Schmitz (Ruhr-University Bochum, DE), Helmut Ermert (Ruhr-University Bochum, DE)

8:45 **Multispectral optoacoustic techniques for differentiation of tissue and high-sensitivity imaging of contrast agents**
Marc Fournelle, Wolfgang Bost, Felix Motzki, Robert Lemor (Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik, DE)

9:00 **Opto-acoustic techniques for high contrast vasculature imaging with resolution from millimeters to micrometers**
Wolfgang Bost, Marc Fournelle, Felix Motzki, Robert Lemor (Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik, DE)

9:15 **Nutzung von imperfekten Codierstrategien in der photoakustischen Bildgebung**
Martin Beckmann, Martin Mienkina, Georg Schmitz (Ruhr-University Bochum, DE)

9:30 **Multimodale Kleintierbildgebung: Perfusion des Gehirns der Ratte**
Joern Opretzka, Thorsten Neumann, Stefan Siebers, Helmut Ermert (Ruhr-University Bochum, DE); Tobias Engelhorn, Arnd Dörfler (University of Erlangen, DE)

9:45 **Limitations of Ultrasound Speckle Flow Imaging**
Monica Siepmann, Georg Schmitz (Ruhr-University Bochum, DE)

10:00 **Application of cepstral analysis for ultrasonic structural parameter characterization**
Nils Männicke (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE); Tim Koch (Georg August Universität Göttingen, DE); Sannachi Lakshmanan (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE); Daniel Mörlein (Georg August Universität Göttingen, DE); Kay Raum (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

Saal 12-14 **Track E**

Session: Biosignalverarbeitung III

Chairs: Jens Haueisen (Technical University Ilmenau, DE), Lutz Trahms (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE)

8:45 **Classifying ICA components of evoked MEG data**
Dorsa Ghaemi, Florian Kohl, Reinhold Orglmeister (TU Berlin, DE)

9:00 **Classification accuracy of a P300 speller during different periods of event related potentials.**
Rupert Ortner, Robert Prückl, Engelbert Grünbacher (g.tec medical engineering GmbH, AT); Clemens Holzner, Christoph Guger (Guger Technologies OEG, AT)

9:15 **Source Localization Algorithm based on Topographic Matching Pursuit**
Andreas Halbleib, Daniel Strohmeier, Maciej Gratkowski, Jens Haueisen (Ilmenau University of Technology, DE);

9:30 **Identification of fetal auditory evoked responses from biomagnetic measurements**
Liviu Moraru (Biomagnetic Center, Hans Berger Clinic for Neurology, University Hospital, Jena, DE); Uwe Schneider (Friedrich Schiller University, Jena, DE); Sameni R. (School of Electrical and Computer Engineering, Shiraz University, Shiraz, IR); Dirk Hoyer (Friedrich Schiller University, Jena, DE)

9:45 **PERCLOS as a Fatigue Measure**
A Look on Current Fatigue Monitoring Technologies
David Sommer, Martin Golz (University of Applied Sciences Schmalkalden, DE); Schnupp T., Udo Trutschel (Circadian Technologies Inc., Stoneham MA, USA); David Edwards (Caterpilla Inc., USA)

10:00 **Long Short-Term Memory Training for the Assessment of Vigilance**
Thomas Schnupp, Christian Heinze (University of Applied Sciences Schmalkalden, DE); Horst-Michael Gross (Ilmenau University of Technology, DE); Martin Golz (University of Applied Sciences Schmalkalden, DE)

10:15 **Brain Tissue Classification Based on Spectroscopy Data**
Benjamin Roeschies (Ruhr-Universität Bochum, DE); Martin H J Busch (Grönemeyer Institut für Mikrotherapie, DE); Susanne Winter (Ruhr-Universität Bochum, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 15+16 **Track K**

Projektsession: Mikro- und Nanosysteme in der Medizin – Rekonstruktion biologischer Funktionen (SFB/TR37)

Chairs: Axel Haverich (Medizinische Hochschule Hannover, DE), Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

8:45 **Sonderforschungsbereich / Transregio 37 - Mikro- und Nanosysteme in der Medizin - Rekonstruktion biologischer Funktionen**
Axel Haverich (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Heinz Haferkamp (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE); Gerrit Hohenhoff (Leibniz Universität Hannover, DE)

9:15 **Lasergestützte Transfektion hämatopoetischer Stammzellen mit dem High Mobility Group Box 1 Gen: Einfluss auf die Immunogenität und das Migrationsverhalten**
Hugo Murua Escobar (Tierärztliche Hochschule Hannover, DE); M. Schomaker (Laser Zentrum Hannover.e.V., DE); J Fitting (Helmholtz Institute, DE); S Willenbrock, Patrick Wefstaedt, J Bullerdiek (Tierärztliche Hochschule Hannover, DE); Mathias Freund (Universität Rostock, DE); J Baumgart (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); S Lange (Universität Rostock, DE); MK Tur (RWTH Aachen, DE); Alexander Heisterkamp (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); S Barth (RWTH Aachen, DE); H Lubatschowski (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); C Junghanß (Universität Rostock, DE); Ingo Nolte (Tierärztliche Hochschule Hannover, DE)

9:30 **Biofunctionalized Nanofibers for Controlled Proliferation and Differentiation of Human Preadipocytes and Endothelial Cells**
Doris Klee, Robert Loesel (RWTH Aachen, DE); Dario Furlani, Erik Pittermann (Universität Rostock, DE); Nora Paul, Norbert Pallua (Universitätsklinikum Aachen, DE); Karsten Hemmrich (McKinsey & Company, DE); Nan Ma (Universität Rostock, DE)

9:45 **3D-Microstructuring, chemical modification and defined cellular seeding of biodegradable matrices for the development of bioartificial vascular prostheses**
Matthias Wilhelmi (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE); Helmut Keul, Stefan Jockenhoevel (RWTH Aachen, DE); Nadine Seiler (Fraunhofer Institut für Lasertechnik, DE); Boris Chichkov (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Axel Haverich (Medizinische Hochschule Hannover, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

10:00 **Charakterisierung der Laser-Gewebe-Wechselwirkung im Rahmen der linearen und nichtlinearen Laser-Mikroskopie und Entwicklung geeigneter Methoden zur Analyse von Zellen und Gewebeverbünden**
Alexander Heisterkamp, Alexander Krüger (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Marina Hovakimyan (Universität Rostock, DE); Anaclet Ngezahayo (Leibniz Universität Hannover, DE); Thomas Lenarz (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Andreas Wree, Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE); H Lubatschowski (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Oliver Stachs (Universität Rostock, DE)

10:15 **Ein Local-Drug-Delivery-System auf der Basis einer Dexamethason-Polymer-Beschichtung zur Anwendung bei Cochleaimplantaten**
Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 17+18 **Track G**

Projektsession: SOMIT - Schonendes Operieren mit innovativer Technik

Chair: Klaus Radermacher (RWTH Aachen, DE)

8:45 **orthoMIT: Minimal-invasive Orthopädische Therapie**
Klaus Radermacher (RWTH Aachen, DE); Christoph Monfeld (Aachener Kompetenzzentrum Medizintechnik -AKM-, DE); Fritz-Uwe Niethard (Orthopädische Klinik der RWTH Aachen, DE)

9:15 **FUSION - Assistenzsysteme für die individualisierte Chirurgie**
Hans-Peter Bruch (University of Lübeck, DE)

9:45 **Aktueller Stand der Diagnostik und ein neuer Ansatz zur fs-Lasertherapie der Presbyopie**
Manfred Dick (Carl Zeiss Meditec AG, DE)

10:15 **Das SOMIT Querschnittsprojekt Ausbildung & Training**
Wolfgang Lauer (Helmholtz-Institute, RWTH Aachen University, DE); Jeanette Mönch (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, DE); Alexandra Stier (Münster University of Applied Sciences, DE)

10:20 **Das SOMIT Querschnittsprojekt Integration**
Bastian Ibach (RWTH Aachen University, DE); Alexandra Stier (Münster University of Applied Sciences, DE); Tim Hoppe (Synagon, DE)

10:25 **Das SOMIT Querschnittsprojekt Tracking**
Robert Elfring (RWTH Aachen University, Helmholtz-Institute, DE); Volker Martens (University of Lübeck, DE); Tobias Penzkofer (RWTH Aachen, DE); Christian Buschmann (Universitätsklinikum Aachen, DE); Armin Besirevic (University Hospital of Lübeck, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

Saal 19 **Track Q**

Session: Erfolgreiche Telemonitoring-Systeme – Best-Practice-Beispiele aus der klinischen Anwendung

Chairs: Hans-Jürgen Wildau (Biotronik GmbH & Co. KG, DE), Christian Weigand (Fraunhofer IIS, DE)

8:45 **Personalisierte Gesundheitsinformationssysteme (pGESIS) im Kontext von Ambient Assisted Living (AAL) und Biomedizinischer Technik**
Petra Knaup, Katharina Spitalewsky, Hartmut Dickhaus (University of Heidelberg, DE)

9:15 **Effiziente Integration eines Systems zum Telemonitoring kardiologischer Implantate in klinische Abläufe**
Jörn Bungartz, Albrecht Urbaszek (Biotronik SE & Co. KG, DE)

9:30 **12-Kanal-EKG-Übertragung – Sensitivität von telefonisch übermittelten EKG-Übertragung, Diagnose bei Erfassung sowie Charakteristika der betreuten Patienten**
Osman Balta, Georg Nickenig (University of Bonn, DE); Marcus Wähner, Kai Fidorra (Personal HealthCare Telemedicine Services, DE); Joerg O. Schwab (University of Bonn, DE)

9:45 **Automatisierte Konstanzprüfung und Verlässlichkeit für die Teleradiologie gemäß RöV**
Martin Staemmler, Hans-Heino Ehricke (Fachhochschule Stralsund, DE)

10:00 **Telemedizinisches Monitoring-System für Anwendungen in der Arbeits- und Präventivmedizin**
Sebastian Neubert, Dagmar Arndt, Annika Rieger, Matthias Weippert, Regina Stoll (University of Rostock, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 21+22 **Track M**

FAL Session: Funktionelle Elektrische Impedanztomographie (EIT)

Chairs: Torsten Meier (Universität Lübeck, DE), Steffen Leonhardt (RWTH Aachen, DE)

8:45 **Einblick in die pulmonale Perfusion durch die EIT**
Steffen Leonhardt (RWTH Aachen, DE)

9:15 **Einblick in die Ventilation durch die elektrische Impedanztomographie (EIT)**
Eckhard Teschner (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE)

9:30 **Elektrische Impedanz Tomographie und die Messung der funktionellen Residualkapazität: Überflüssige oder sinnvolle Kombination?**
Hermann Heinze (University of Lübeck, DE)

9:45 **Darstellung der Inhomogenität der regionalen Ventilationstörung bei ambulant erworbenen Pneumonien mittels der Elektrischen Impedanz Tomographie (EIT)**
Torsten Meier, Jan Karsten (University of Luebeck, DE)

10:00 **Elektrische Impedanztomographie (EIT) im Operationssaal und auf der Intensivstation**
Jan Karsten (University of Luebeck, DE); Henning Luepschen (University of Bonn, DE); Torsten Meier (University of Lübeck, DE)

10:15 **Bestimmung der Lungenperfusion mittels elektrischer Impedanztomographie**
Henning Luepschen, Thomas Muders (University of Bonn, DE); Robert Pikkemaat (RWTH Aachen, DE); Torsten Meier (University of Lübeck, DE); Christian Putensen (University of Bonn, DE); Steffen Leonhardt (RWTH Aachen, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

Saal 25+26 **Track O**

FAL Session: Intelligente Implantate und Neuroprothesen

Chairs: Thomas Schanze (Fachhochschule Giessen Friedberg, DE), Thomas Stieglitz (Universität Freiburg, DE)

8:45 **Intelligente Implantate zur in-situ Überwachung des Hypoxiestatus von Gewebe**
Sven Becker, Yazay Eminaga (Technische Universität München, DE); Joachim Wiest (cellasys GmbH, DE); Johannes F. Clauss, Martin Sattler, Bernhard Wolf (Technische Universität München, DE)

9:00 **A Universal Functional Electrical Stimulation Platform for Rapid Prototyping**
Emilia Noorsal, Kriangkrai Sooksood, Hongcheng Xu, Maurits Ortmanns (University of Ulm, DE)

9:15 **Sensorsystem für den Einsatz in Implantaten**
Hans-Juergen Holland, Hagen Grätz (Fraunhofer Institut für Photonische Mikrosysteme, DE)

9:30 **A Flexible Neural Shaft Electrode with Integrated Optical Waveguide**
Birthe Rubehn, Thomas Stieglitz (University of Freiburg, DE)

9:45 **Mikroimplantate mit Nadelelektroden und biodegradabler Schutzschicht**
Alfred Stett, Thoralf Herrmann, Jochen Held, Claus Burkhardt (NMI Natural and Medical Sciences Institute at the University of Tuebingen, DE); Andreas Moeller, Karl-Heinz Boven (Multi Channel Systems MCS GmbH, DE); Alex Harscher, Walter-G. Wrobel (Retina Implant AG, DE); Wilfried Nisch (NMI Natural and Medical Sciences Institute at the University of Tuebingen, DE)

10:00 **Evaluation of Cytotoxicity on Laser-Fabricated Neural Implants: Influence of Different Manufacturing Processes and Materials**
Christian Henle, Martin Schuettler, Thomas Stieglitz (University of Freiburg, DE)

10:15 **Entwicklung eines Bewegungssensors für die Patientenüberwachung während der Tiefenhirnstimulation**
Gregor Imboden, Simone Hemm-Ode, Erik Schkommodau (University of Applied Sciences Northwestern Switzerland, CH)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 29 **Track L**

Session: Modellierung vom Herzen II

Chairs: Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE), Gernot Plank (Medical University Graz, AT)

8:45 **Reintegration of an endocardial Purkinje system into an anatomically realistic 3D rabbit ventricular geometry**
Anton J Prassl (Medical University Graz, AT); Stephen Keeling (University Graz, AT); Ernst Hofer, Gernot Plank (Medical University Graz, AT)

9:00 **Directional Effects of Stimulus Site on Fractionation of Electrograms in a Histological Relevant Computer Model of Atrial Tissue**
Fernando O Campos, Thomas Wiener, Anton J Prassl, Helmut Ahammer, Gernot Plank (Medical University Graz, AT); Damian Sanchez-Quintana (Universitad de Extremadura, ES); Ernst Hofer (Medical University Graz, AT)

9:15 **Patient-Specific Modelling of Whole Heart Anatomy, Dynamics and Hemodynamics from 4D cardiac CT Images**
Razvan Ionasec (Technical University Munich, USA); Bogdan Georgescu (Siemens Corporate Research, USA); Nassir Navab (Technical University Munich, DE); Dorin Comaniciu (Siemens Corporate Research, USA)

9:30 **Understanding and predicting the response of pinned vortices to periodic electric far-field stimuli**
Anna Behrend, Philip Bittihn, Stefan Luther (Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization, DE)

9:45 **Benchmarking Solvers of the Monodomain Equation in Cardiac Electrophysiological Modeling**
Mathias Wilhelms, Gunnar Seemann (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Martin Weiser (Zuse Institute Berlin, DE); Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

10:00 **Localization of the Atrial Excitation Origin by Reconstruction of Time-Integrated Transmembrane Voltages**
Walther Schulze, Martin W Krueger, Yuan Jiang (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Kawal Rhode (King's College London, GB); Frank M Weber (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Dennis Caulfield, Benjamin Knowles, Reza Razavi (King's College London, GB); Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

10:15 **Simulation des Herz-Kreislaufsystems mit der „HumanLib“**
Anja Brunberg (RWTH Aachen University, DE); Rüdiger Autschbach (University Hospital Aachen, DE); Dirk Abel (RWTH Aachen University, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Ballsaal **Track A**

Session: Bildanalyse

Chairs: Horst K Hahn (Fraunhofer MEVIS, Bremen, DE), Heinz Handels (Universität Hamburg, DE)

11:00 **Mechanical phenotyping of cellular structures by means of model-based image analysis**
Evgeny Gladilin (German Cancer Research Center, Heidelberg, DE)

11:15 **Macroscopic characterization of cardiac pattern formation in-vitro**
Claudia Richter, Stefan Luther (Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization, DE)

11:30 **Automatic coronary vessel reconstruction from CT images**
Daniel Hornung, Stefan Luther (Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organisation Göttingen, DE)

11:45 **Evaluation eines neuen Ansatzes zur automatischen Volumenbestimmung von Glioblastomen anhand von mehreren manuellen Expertensegmentierungen**
Jan Egger, Miriam H. A. Bauer, Daniela Kuhnt, Barbara Carl, Christoph Kappus, Bernd Freisleben, Christopher Nimsky (Philipps-Universität Marburg, DE)

12:00 **Ein semi-automatischer graphbasierter Ansatz zur Bestimmung des Randes von eloquenten Faserverbindungen des Gehirns**
Miriam H. A. Bauer, Jan Egger, Daniela Kuhnt (Philipps-Universität Marburg, DE); Sebastiano Barbieri, Jan Klein, Horst K Hahn (Fraunhofer MEVIS, DE); Bernd Freisleben, Christopher Nimsky (Philipps-Universität Marburg, DE)

12:15 **Bildgestützte Analyse des Phagozytoseverhaltens alveolärer Makrophagen bei Quarzpartikel-Exposition**
Darius Schippritt (University of Applied Sciences Dortmund, DE); Martin Wiemann (Institute for Lung Health (IBE R&D gGmbH) Marl, DE); Hans-Gerd Lipinski (University of Applied Sciences, Dortmund, DE)

12:30 **Segmentation of the dorsum of tongue in sonograms using texture features**
Robin Sandkühler, Dennis Sandkühler, Heinrich M. Overhoff (University of Applied Sciences Gelsenkirchen, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

Saal 12-14 **Track E**

Session: Biosignalverarbeitung IV

Chairs: Hartmut Dickhaus (University of Heidelberg, DE), Gudrun Stockmanns (Fraunhofer IMS, DE)

11:00 **Entwicklung eines Verfahrens zur Messung der hyperkapnischen Chemosensitivität**
Ali Keywan Sohrabi, Sascha Moellenbeck, Lukas Hoehle (FH Giessen Friedberg, DE); Ulrich Koehler (Philipps-Universität Marburg, DE); Volker Gross (FH Giessen-Friedberg, DE)

11:15 **Signal Processing Module to improve Photoplethysmography Signal Quality and Extract its Main Features.**
Kawther Abo Alam, Omar Abdallah, Armin Bolz (University of Karlsruhe, DE)

11:30 **Tiefenselektive Echtzeitauswertung des Blutflusses im Gewebe mittels Laser-Doppler-Spektroskopie**
Steffen Zahn (FH Giessen-Friedberg, DE); Matthäus Pilch, Erdmuthe Meyer zu Bexten (Medizininformatik, DE); Volker Gross, Ali Keywan Sohrabi (FH Giessen Friedberg, DE)

11:45 **Cardiac Electric Near Field Behavior at Sites of Complex Microstructure and during Wave Collision**
Thomas Wiener, Fernando O Campos, Ernst Hofer (Medical University Graz, AT)

12:00 **Bipolar Transesophageal Left Ventricular Electrocardiography and Directed Electrical Pacing with Cylindrical and Hemispherical Electrodes to Select Patients for Biventricular Pacing**
Matthias Heinke (University of Jena, DE); Bruno Ismer (University of Rostock, DE); Tobias Heinke (Siemens AG Healthcare Sector, Rudolstadt, DE); Ralf Surber, Anna Haltenberger, Helmut Kuehnert, Daniela Eisentraeger, Martin Lorenz, Dirk Prochnau, Gudrun Dannberg, Hans Reiner Figulla (University of Jena, DE)

12:15 **Bipolar Transesophageal Left Atrial Electrocardiography and Rapid Left Atrial Pacing with Hemispherical Directed Electrical Pacing Field for Evaluation and Termination of Atrial Flutter**
Matthias Heinke (University of Jena, DE); Bruno Ismer (University of Rostock, DE); Tobias Heinke (Siemens AG Healthcare Sector, Rudolstadt, DE); Helmut Kuehnert, Ralf Surber, Dirk Prochnau, Anna Haltenberger, Gudrun Dannberg, Hans Reiner Figulla (University of Jena, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

12:30 **A Versatile Scientific Programming Environment for Cardiovascular Data Analysis**
Alexander Schlemmer, Tobias Hajek (Max Planck Institute for Dynamics and Self Organization, DE); Ulrich Parlitz (Georg-August-University of Göttingen, DE); Stephan Lehnart (Heart Research Center Goettingen (HRCG), University Medical Center (UMG), DE); Niels Wessel (Humboldt University Berlin, DE); Hagen Malberg (Technische Universität Dresden, DE); Stefan Luther (Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

Saal 15+16 **Track K**

Session: MikroNanoBioanalytik

Chairs: Gerald Urban (University of Freiburg, DE), Michael Krüger (University of Freiburg, DE)

11:00 **Micro-Immunoassay for Rapid Quantification of Substance-P in Biological Fluids**
Josef Horak, Barbara Enderle, Hüseyin Bakirci, Gerald Urban (University of Freiburg, DE)

11:15 **Ein Microchip für die automatische Extraktion von RNA aus grampositiven Bakterien**
Carsten Hermann, Paul Vulto, Peter Zahn, Gregory Dame, Gerald Urban (University of Freiburg, DE)

11:30 **Rapid design of gold nanomarkers by laser ablation in bioactive media**
Svea Petersen (Universität Rostock, DE); Stephan Barcikowski (Laser Zentrum Hannover e.V., DE)

11:45 **In vitro Druck-Durchfluss Charakterisierung von Glaukomimplantat-Prototypen**
Tony Utzmann, Christine Schultze, Ulrike Ruppin, Stefan Siewert, Wolfram Schmidt, Olaf Specht, Rudolf Guthoff, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

12:00 **Particle Distinction within Magnetic Particle Imaging**
Ingo Schmale, Bernhard Gleich, Juergen Rahmer, Joern Borgert (Philips Technology GmbH, DE)

12:15 **Magnetic Nanoparticles for MR-Visualization of Surgical Mesh Implants**
Ioana Slabu, Gernot Güntherodt, Thomas Schmitz-Rode, Michael AJ Hodenius, Nils Krämer, Hank Donker, Gabriele Krombach, Jens Otto, Uwe Klinge, Martin Baumann (RWTH Aachen University, DE)

12:30 **Adaptierte Biegesteifigkeit und mikromechanische Ventile in einem neuartigen Glaukomimplantat - Finite-Elemente-Analyse und experimentelle Untersuchungen**
Stefan Siewert, Christine Schultze, Wolfram Schmidt (Universität Rostock, DE); Ulf Hinze, Boris Chichkov (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Rudolf Guthoff, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Saal 17+18 **Track G**

Projektsession: SOMIT - FUSION: Assistenzsysteme für die individualisierte Chirurgie

Chair: Hans-Peter Bruch (University of Lübeck, DE)

11:00 **SOMIT-FUSION: Von der Entwicklung zum Patienten- die ProNaviC I Pilotstudie**
Markus Kleemann (University Hospital Schleswig-Holstein-Campus Lübeck, DE); Reinhard Vonthein (University of Lübeck, DE); Anja Malenke (UniTransferKlinik GmbH, DE); Hans-Peter Bruch (University of Lübeck, DE)

11:15 **Computer-Assisted Risk Prevention in Surgical and Interventional Treatment of Liver Tumor**
Stephan Zidowitz (Fraunhofer MEVIS, DE); Inga Altrogge (CeVis - University of Bremen, DE); Christian Hansen, Milo Hindennach, Tim Kröger, Darko Ojdanic, Christian Rieder, Tobias Preusser, Andrea Schenk, Andreas Weihusen, Stefan Wirtz, Guido Prause (Fraunhofer MEVIS, DE); Heinz-Otto Peitgen (Fraunhofer MEVIS, Bremen, DE)

11:30 **LapAssistent – computer assisted laparoscopic liver surgery**
Volker Martens (University of Lübeck, DE); Armin Besirevic (University Hospital of Lübeck, DE); Osama Shahin, Alexander Schlaefer (University of Lübeck, DE); Markus Kleemann (University Hospital Schleswig-Holstein-Campus Lübeck, DE)

11:45 **Ein Ultraschallphantom für die Leberchirurgie**
Bernhard Seidl, Mathias Markert, Tim Lueth (Technische Universität München, DE)

12:00 **Improved Minimal-Invasive Laparoscopic Liver Surgery by Registration of 3D CT and 2D Ultrasound Slices**
Stefan Heldmann (Fraunhofer MEVIS, Projectgroup Image Registration, Lübeck, DE); Björn Beuthien, Janine Olesch (University of Lübeck, DE); Nils Papenberg (Fraunhofer MEVIS, Projectgroup Image Registration, Lübeck, DE); Bernd Fischer (University of Lübeck, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

12:15 **Concept for integrating medical devices in the OR using web services**
Stefan Schlichting (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE); Stephan Pöhlsen (University of Lübeck, DE); Markus Strähle, Frank Franz (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE); Clemens Bulitta (Siemens, DE)

12:30 **System Design of a Haptic Laparoscopic Telemanipulation System**
Sebastian Kassner, Jacqueline F K Rausch, Roland Werthschützky (Technische Universität Darmstadt, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Saal 19 **Track I**

Projektsession: Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen (SFB 599)

Chairs: Thomas Lenarz (Medizinische Hochschule Hannover, DE), Friedrich-Wilhelm Bach (Leibniz Universität Hannover, DE)

11:00 **Sonderforschungsbereich 599 – Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen**
Thomas Lenarz (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Gerrit Hohenhoff (Leibniz Universität Hannover, DE)

11:15 **Forschungsrichtungen der Materialentwicklung im Sonderforschungsbereich Biomedizintechnik**
Friedrich-Wilhelm Bach (Leibniz Universität Hannover, DE); Dirk Bormann (University of Veterinary Medicine, DE); Jan-Marten Seitz (Leibniz University of Hannover, DE); Meike Stiesch (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Peter Behrens (Leibniz Universität Hannover, DE); Henning Menzel (Technische Universität Braunschweig, DE); Berend Denkena, Birgit Glasmacher (Leibniz Universität Hannover, DE); Thomas Lenarz (Medizinische Hochschule Hannover, DE)

11:30 **Polymere für die Oberflächenfunktionalisierung von Implantaten**
Henning Menzel, Corinna Lorenz (Technsiche Universität Braunschweig, DE); Andrea Hoffmann (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Gerhard Gross (Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung, DE); Henning Windhagen (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Cornelia Pfaffenroth (Technische Universität Braunschweig, DE); Wieland Heuer, Meike Stiesch (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Wibke Dempwolf (Technische Universität Braunschweig, DE)

11:45 **Biologische Bewertung von Magnesium-haltigen Implantatmaterialien**
Hansjörg Hauser (Helmholtz Centre for Infection Research, DE); Birgit Glasmacher (Leibniz Universität Hannover, DE); Manfred Kietzmann (University of Veterinary Medicine Hannover, DE); Peter P Mueller (Helmholtz Centre for Infection Research, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

12:00 **Biofilmbildung auf dentalen Implantaten**
Meike Stiesch, Wieland Heuer, Philipp Kohorst, Andreas Winkel, Sascha Nico Stumpp (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Henning Menzel Cornelia Pfaffenroth (Technische Universität Braunschweig, DE); Peter Behrens (Leibniz Universität Hannover, DE); Boris Chichkov (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Wolf-Rainer Abraham (Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung, DE)

12:15 **Tribologische und Osteointegrative Entwicklungsstrategien für Gelenkimplanatate**
Henning Windhagen (Hannover Medical School, DE); Henning Menzel (Technische Universität Braunschweig, DE); Gerhard Gross (Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung, DE); Fritz Thorey (Hannover Medical School, DE); Wibke Dempwolf (Technische Universität Braunschweig, DE); Berend Denkena, Bernd-Arno Behrens, Anas Bouguecha (Leibniz Universität Hannover, DE); Ingo Nolte (Tierärztliche Hochschule Hannover, DE); Berna Richter (Medical School of Hannover, DE); Anke Turger (Leibniz Universität Hannover, DE); Christina Stukenborg-Colsman, Christof Hurschler (Medizinische Hochschule Hannover, DE)

12:30 **Biodegradable Magnesiumimplantate**
Ingo Nolte (Tierärztliche Hochschule Hannover, DE); Stephan Barcikowski, Sonja Dudziak (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Gerrit Hohenhoff (Leibniz Universität Hannover, DE); Patrick Wefstaedt (Tierärztliche Hochschule Hannover, DE); Hugo Murua Escobar (Tierärztliche Hochschule Hannover, DE); Nils-Claudius Gellrich (Medizinische Hochschule Hannover, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Saal 21+22 **Track M**

FAL Session: Biochemisches Monitoring

Chairs: Leif Dibbelt (University of Lübeck, DE), Hartmut Gehring (University of Luebeck, DE)

11:00 **Biosensor principles for point-of-care testing applications**
Peter Luppa (TU München, DE)

11:30 **Glucose Monitoring Technologies for Perioperative and Intensive Care**
Michael Imhoff (Ruhr-University Bochum, DE)

11:40 **Dräger DrugTest®5000: Ein neuer Weg der POC-Drogenmessung im medizinischen Bereich?**
Rainer Polzius (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE); Sylvia Siebig (University Hospital Regensburg, DE)

11:55 **Bedeutung und Weiterentwicklung der transkutanen O2 und CO2 Messtechnik**
Pierre-Alain Gisiger (Radiometer Basel AG, CH)

12:10 **Hautgasanalyse mit elektronischer Nase für die nicht-invasive Diagnostik**
Andreas Voss, Katharina Witt (University of Applied Sciences Jena, DE); Wolf Poitz (Jenasensoric e.V. Jena, DE); Martin Blumentritt (University of Applied Sciences Jena, DE); Thomas Jochum (Friedrich-Schiller-University Jena, DE); Karl-Jürgen Bär (Department of Psychiatry, Friedrich-Schiller-University, Jena, DE)

12:25 **Continuous and point-by-point measurements of methemoglobin – the step between POCT and POCM**
Soehnke H. Boye, Alexander Opp, Anne Klose (University of Luebeck, DE); Wilfried Schmeller (Hanse-Klinik Luebeck, DE); Hartmut Gehring (University of Luebeck, DE)

12:35 **Point of Care Testing – Clinical Utility and Cost Effectiveness**
Michael Imhoff (Ruhr-University Bochum, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

Saal 25+26 **Track O**

FAL Session: Elektrostimulation und Neuroprothetik für die Rehabilitation

Chairs: Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE), Thomas Stieglitz (Universität Freiburg, DE)

11:00 **A hybrid-Brain Computer Interface for control of a reaching and grasping neuroprosthesis**
Martin Rohm (Heidelberg University Hospital, DE); Gernot Müller-Putz, Alex Kreilinger (Graz University of Technology, AT); Alexander von Ascheberg (Otto Bock GmbH, DE); Ruediger Rupp (Heidelberg University Hospital, DE)

11:15 **Fluidic Actuation and Sensors of the Elbow Joint in the Hybrid Orthosis OthoJacket**
Roland Wiegand (Karlsruhe Institute of Technology, DE); Oliver Schill (University of Karlsruhe, DE); Bastian Schmitz (Karlsruhe Institute of Technology, DE); Ute Eck (Heidelberg University Hospital, DE); Christian Pylatiuk (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Markus Reischl (Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, DE); Ruediger Rupp (Heidelberg University Hospital, DE); Stefan Schulz (Forschungszentrum Karlsruhe, DE)

11:30 **Electrochemical and neurophysiological testing of implantable electrode structures for the myogenic signal acquisition**
Siegfried Steltenkamp, Thomas Dörge, Roman Ruff (Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik, DE); Hans Dietl (Otto Bock HealthCare GmbH, DE); Klaus-Peter Hoffmann (Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, DE)

11:45 **Entwicklung und Evaluierung von Methoden zur Realisierung eines sensorischen Feedbacks für Prothesen der oberen Extremität**
Novaf Özgün (Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, DE); Roman Ruff, Kai Becher, Klaus-Peter Hoffmann (Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, DE)

12:00 **On the stimulation threshold of mono- and charge-balanced biphasic rectangular stimulation currents in Hodgkin-Huxley models**
Thomas Schanze (Fachhochschule Giessen Friedberg, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

12:15 **Retinal Implants: Charge transfer stability and sensitivity compared to visual results**
Alex Harscher, Udo Greppmaier, Steffen Kibbel, Walter-G. Wrobel (Retina Implant AG, DE); Eberhart Zrenner (University of Tuebingen, DE)

12:30 **Real-World Testing of Brain Stimulator Prototype**
Bengi Haid, Matthias Klostermann, Maria Epp, Simon M Vogt, Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

Saal 29 **Track L**

Session: Modellierung von Elastomechanik und Tumorwachstum

Chairs: Gernot Plank (Medical University Graz, AT), Heiner Martin (Universität Rostock, DE)

11:00 **Knochen-Biopsiesysteme: mechanische Eigenschaften und Verschleiß**
Annika Keulers, Philipp Bruners, Tobias Penzkofer, Andreas H. Mahnken, Thomas Schmitz-Rode (RWTH Aachen, DE)

11:15 **Entwicklung eines Mehr-Körper-Modells zur Berechnung des Einflusses der rekonstruierten Wirbelsegmenthöhe auf die resultierende Kompressionskraft in der Zwischenwirbelscheiben und das Dehnungsverhalten der ligamentären Strukturen**
Stefan Lehner (Technische Universität München, DE); Rainer Bader (Universität Rostock, DE)

11:30 **Elastisches und hyperelastisches Modell von Gelenkknorpel - Ein Vergleich von Simulation und Experiment**
Martin Hoffmann, Thomas Reuter (fzmb GmbH - Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie, DE)

11:45 **Detailed 3D Muscle Approach for Computing Dynamic Loads on the Lumbar Spine for Implant Design**
Alexander Siefert (VDI, DE)

12:00 **3D - Computermodell der menschlichen Lendenwirbelsäule – Entwicklung und Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin**
Sabine Bauer, Karin Gruber (Universität Koblenz-Landau, DE); Francis Kilian (Katholisches Klinikum Koblenz, Brüderhaus, DE)

12:15 **Ein hybrides Modell zur Beschreibung von avaskulärem Tumorwachstum**
Alina Toma, Andreas Mang, Stefan Becker, Tina Anne Schütz, Thorsten M. Buzug (Universität zu Lübeck, DE)

12:30 **Ein kontinuierlicher Ansatz zur nährstoffbasierten Modellierung von Tumorwachstum und Angiogenese**
Stefan Becker, Alina Toma, Andreas Mang, Tina Anne Schütz, Thorsten M. Buzug (Universität zu Lübeck, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

Ballsaal

Plenarsitzung

13:45 **Von der Steifigkeit mineralisierter Fibrillen zur Festigkeit unserer Knochen: ein Klettersteig in der Biomechanik der Gewebe**
Univ.-Prof. Dr. Philippe Zysset, Institut für Leichtbau und Struktur-Biomechanik, Technische Universität Wien, AT

Ballsaal **Track A**

FAL Session: Ultraschallbildgebung und Photoakustik II

Chairs: Georg Schmitz (Ruhr-University Bochum, DE), Robert Lemor (Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik, DE)

14:30 **Ultrasonic microelastic evaluation of porcine musculus longissimus by 100-MHz time-resolved scanning acoustic microscopy**
Sannachi Lakshmanan (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE); Tim Koch, Michael Wicke, Daniel Mörlein (Georg August Universität Göttingen, DE); Kay Raum (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

14:45 **Inclination dependence of acoustical surface parameters obtained by ultrasound biomicroscopy for improved cartilage characterization**
Martin Schöne, Kay Raum (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

15:00 **Kinetics of elastic bone reconstitution in a sheep osteotomy model**
Ferenc Molnar, Sara Checa, Bernd Preininger, Georg N. Duda, Kay Raum (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

15:15 **Determination of the inertial cavitation threshold of ultrasound contrast agents**
Michal Mleczko (Ruhr-University Bochum, DE); Stephen Dicker (Drexel University, USA); Steven Wrenn (Drexel University, USA); Georg Schmitz (Ruhr-University Bochum, DE)

15:30 **Measurement of Ultrasound Fields Using Compressive Sensing**
Martin Schiffner, Georg Schmitz (Ruhr-University Bochum, DE)

15:45 **Verfahren zur Schätzung und Kompensation der akustischen Dämpfung von Gewebeschichten durch akustische Beobachtung von Mikroblasen während der Sonoporation**
Karin Hensel, Denis Artemjew, Georg Schmitz (Ruhr-University Bochum, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 12-14 **Track C**

Session: Biomechanik von Gewebe und Zellen

Chairs: Kay Raum (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE), Philippe Zysset (Vienna University of Technology, AT)

14:30 **Imaging of load induced bone adaptation with in vivo micro-computed tomography and fluorescence molecular tomography**
Floor Lambers, Florian Stuker, Claudia Weigt, Friederike Schulte, Kathleen Koch, Gisela Kuhn, Markus Rudin, Ralph Müller (ETH Zürich, CH)

14:45 **Morphology – elasticity relationships in mineralized turkey leg tendon**
Ewa Cichy, Andreas Reisinger (Vienna University of Technology, AT); Paul Roschger (Ludwig Boltzmann Institute of Osteology, Vienna, AT); Philippe Zysset (Vienna University of Technology, AT)

15:00 **Automated micro-compression device for dynamic image-guided failure assessment of bone ultrastructure and bone microdamage**
Philipp Schneider, A. Levchuk, Ralph Müller (ETH Zürich, CH)

15:15 **Numerical Simulation of the Lumbar Spine with a Multiphasic Model for Intervertebral Discs**
Ayhan Acartürk, Bernd Scholz (TWT GmbH Science & Innovation, DE); Nils Karajan, Wolfgang Ehlers (Universität Stuttgart, DE)

15:30 **Experimentelle Untersuchungen zur Devitalisierung knorpelinfiltrierender Karzinomverbände durch Hydrostatische Hochdrucktechnik**
Steffen Dommerich, Tobias Lindner, Hans Wilhelm Pau, Tino Just, Jürgen Ostwald (Universität Rostock, DE)

15:45 **Strukturelle MikroCT-Untersuchungen des Humeruskopfes verschiedener Species**
Andreas Hölzer, M. Pietschmann, C. Rösl, Volkmar Jansson, P. E. Müller (Ludwig-Maximilians-Universität München, DE)

16:00 **Integrin mediated mechanical stimulation of mesenchymal stem cells**
Annika Kasten, Petra Müller, Ulrike Bulnheim (University of Rostock, DE); Jürgen Groll, Martin Möller (RWTH Aachen, DE); Alexander Kaminiski, Gustav Steinhoff, Joachim Rychly (University of Rostock, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 14:30 - 16:15

Saal 15+16 **Track K**

FAL Session: Mikro-Nanotechnologie in der Biosensorik

Chair: Gerald Urban (University of Freiburg, DE)

14:30 **Nanosensoric Systems for Applications in Biology and Medicine**
Michael Krüger (University of Freiburg, DE)

14:45 **Mikrobiosensoren in der klinischen Anwendung**
Cornelia Weber, Elena Hecht, Peter Knittel, Boris Mizaikoff, Christine Kranz (University of Ulm, DE

15:00 **Towards implantable sensors and actuators (Part 1): A microsensor device to probe biological and physiological environments**
Massimo Kubon, Meike Moschallski, Simon Werner, Gorden Link, Claus Burkhardt, Wilfried Nisch (NMI Natural and Medical Sciences Institute at the University of Tuebingen, DE); Gerald Urban (University of Freiburg, DE); Martin Stelzle (NMI Natural and Medical Sciences Institute at the University of Tuebingen, DE)

15:15 **Sensoren in elektrotherapeutischen und diagnostischen kardialen Implantaten**
Gerald Czygan (Biotronik SE & Co. KG, *DE*)

15:30 **Feasibility study of an integrated pressure sensor transponder for triggering of a pacemaker in the treatment of dysphagia**
Wolfgang Betz, Michael Görtz (Fraunhofer IMS, DE); Hubertus Feussner, A. Schneider, Fritz Knödgen (Klinikum rechts der Isar, TU München, DE); Hoc Khiem Trieu (Fraunhofer IMS, DE)

15:45 **Antibakterieller Schutz von Medizinprodukten durch Einbettung von Silbernanopartikeln**
Andreas Schwenke, Philipp Wagener, Heinz Haferkamp, Stephan Barcikowski (Laser Zentrum Hannover e.V., DE)

16:00 **Technische Aspekte eines neuartigen Mikrostents für die Glaukomtherapie**
Wolfram Schmidt, Christine Schultze, Stefan Siewert (Universität Rostock, DE); Ulf Hinze Boris Chichkov (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Marian Löbler, Katrin Sternberg, Reto Allemann, Rudolf Guthoff, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 17+18 **Track G**

Hot-Topic Session: Bildgestützte Interventionen

Chair: Thomas Schmitz-Rode (RWTH Aachen, DE)

14:30 **Computer- und roboterassistierte Innenohrchirurgie**
Thomas Lenarz, Thomas Rau, Omid Majdani (Hannover Medical School, DE)

14:45 **Stereotaktische interventionell radiologische Eingriffe**
Gerlig Widmann, Reto Bale (Medical University Innsbruck, AT)

15:00 **Interventionelle endovaskuläre CT: tierexperimentelle Machbarkeit**
Andreas H. Mahnken, Tobias Penzkofer, Philipp Bruners (RWTH Aachen, DE); Peter Isfort (Aachen University, DE); Jochen Grommes, Gottfried Mommertz (University of Technology RWTH Aachen, DE); Rolf W Günther (Unversity of Technology Aachen, Unversity Hospital, DE); Thomas Schmitz-Rode (RWTH Aachen, DE)

15:15 **Fluoroscopic navigation of percutaneous interventions at the spine**
Jörg Ohnsorge (Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Hannover, DE); Erik Schkommodau (University of Applied Sciences Northwestern Switzerland, CH); C. H. Siebert (orthopädische Klinik I, DE); M. Weisskopf (Universität Aachen, DE)

15:30 **Kombination eines motorisierten Operationsmikroskops mit einer Augmented Reality Umgebung zur intraoperativen Navigation**
Maik Stille, Markus Finke (University of Lübeck, DE)

15:45 **Modellgestützte chirurgische Rekonstruktion komplexer Mittelgesichtsfrakturen**
Stefan Zachow (Zuse Institute Berlin, DE); K. Kubiak (Indent, Praxis für Zahnheilkunde, DE), J. Malinowski, Hans Lamecker (Zuse Institut Berlin, DE); H. Essig, Nils-Claudius Gellrich (Medizinische Hochschule Hannover, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 14:30 - 16:15

Saal 19 **Track P**

Projektsession: Innovative Hilfen für Behinderte und zur Rehabilitation

Chairs: Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE), Alexander Duschau-Wicke (ETH Zurich, CH)

14:30 **Clinical application of an innovative balance prosthesis**
` *Arne Ernst, D. Basta (Hospital of Charité Med School, DE); S. Zeisberg (ZEISBERG GmbH, DE)*

14:45 **Sicherheitsanalyse einer neuartigen Knie-Bewegungsschiene mit pneumatischen Soft-Antrieben**
David Baiden, André Wilkening (FWBI Friedrich-Wilhelm-Bessel-Institute Research Company, University of Bremen, DE); Oleg Ivlev (University of Bremen, DE)

15:00 **Assistive Behavior of a novel Knee Rehabilitation Device with Pneumatic Rotary Soft Actuators**
André Wilkening, David Baiden (FWBI Friedrich-Wilhelm-Bessel-Institute Research Company, DE); Oleg Ivlev (University of Bremen, DE)

15:15 **Visuelles Biofeedback für die gerätegestützte neurologische Gangrehabilitation nach Schlaganfall**
Matthias Brüning, Sami Hussein (Fraunhofer IPK, DE); Simone Schmid (TU Berlin, DE); Anita Bardeleben (Klinik Berlin/Charité Universitätsmedizin Berlin, DE); Henning Schmidt (Fraunhofer IPK, DE); Stefan Hesse (Klinik Berlin/Charité Universitätsmedizin Berlin, DE); Jörg Krüger (Fraunhofer IPK, DE)

15:30 **Motion Analysis of the Upper Body with Feedback-Controlled Cyclic Tracking Movements**
Ute Eck, Johannes Sebastian Rieger, Ruediger Rupp, Christian Schuld (Heidelberg University Hospital, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

15:45 **Perspektiven der peripheren funktionellen Magnetstimulation in der Rehabilitation zentraler Lähmungen**
Johann Szecsi (Ludwig-Maximilians-Universität München, DE); Norbert Gattinger Bernhard Gleich, Helmut Grothe, Stefan Götz, Hans-Georg Herzog (Technische Universität München, DE); Manfred Jaschke (Natus-Europe, DE); Kerstin Wendicke, Hannes Zantow (Mag and More Ltd., DE); Andreas Straube (Ludwig-Maximilians-Universität München, DE)

16:00 **Konzeption sicherheitsrelevanter Prüfungen prothetischer Strukturelemente für knochenverankerte externe Prothesen der unteren Extremität**
Sebastian Bunke, Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE); Bastian Welke, Christof Hurschler (Medizinische Hochschule Hannover, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 14:30 - 16:15

Saal 21+22 **Track M**

Session: Aktuelle Entwicklungen in Sensorik und Monitoring

Chairs: Olaf Such (Philips Research, DE), Henning Luepschen (University of Bonn, DE)

14:30 **Optoacoustic position determination using single element transducer**
Udo Birk, Alex Baade (Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, DE); Victoria Schultz, Dirk Theisen-Kunde (Universität zu Lübeck, DE); Ralf Brinkmann (Medical Laser Centre Luebeck, DE)

14:45 **Imaging of Temperature Distribution and Retinal Tissue Changes during Photocoagulation by High Speed OCT**
Gereon Hüttmann, Heike Müller (University of Lübeck, DE); Kerstin Schlott (Institute for Biomedical Optics, DE); Tim Bonin (University of Lübeck, DE); Marco Bever, Ralf Brinkmann (Medical Laser Centre Luebeck, DE); Reginald Birngruber (Institute for Biomedical Optics, DE)

15:00 **Virtuelle Sensorik für die Spezifikation und Optimierung von Pulsspektroskopie-Systemen**
Benno Doemer (Fachhochschule Heidelberg, DE); Ingo Gersonde (LMTB, DE); Bernd Schöller, Matthias Schwaibold (MCC GmbH & Co. KG, DE); Armin Bolz (University of Karlsruhe, DE); Benno Kotterba (Fachhochschule Heidelberg, DEy)

15:15 **Lightweight Capacitive 8 Channel-EEG-Helmet**
Marianne Gerloff, Martin Oehler, Stefan Mitschke, Meinhard Schilling (TU Braunschweig, DE)

15:30 **Intelligente selbst-lokalisierende, drahtlose EEG-Elektroden**
Christian Lange, Reinhard Viga, Noureddine Sakli, Anton Grabmaier (Universitaet Duisburg-Essen, DE)

15:45 **Modellierung eines kalibrierungsfreien Volumenstrommesser für medizinische Anwendungen durch die Time-of-Flight (TOF) Methode**
Eberhard Engelien, Okan Ecin, B Strathen, M. Malek, R. Viga (University of Duisburg-Essen, DE); Hoc Khiem Trieu; Bedrich Hosticka, R. Kokozinski, Anton Grabmaier (Fraunhofer IMS, DE)

16:00 **System zur Erfassung des Zungendrucks mittels piezoresistiver Silizium-Drucksensoren**
Ingmar Stöhr, Moritz Manderscheid, Alexander Schleußner (Technische Universität Darmstadt, DE); Gabriele Schuster (J.W. Goethe-Universität Frankfurt, DE); Roland Werthschützky (Technische Universität Darmstadt, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 25+26 **Track O**

Hot-Topic Session: Künstliches Sehen, Prothetik am Auge

Chairs: Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE), Alex Harscher (Retina Implant AG, DE)

14:30 **Restoration of human accommodation**
Thom Terwee (BeOnline B.V., NL)

14:45 **Advances in anterior segment imaging**
Oliver Stachs, Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE); Sönke Langner (Universität Greifswald, DE); Alexander Heisterkamp (Laser Zentrum Hannover e.V., DE)

15:00 **The Artificial Accommodation System – a Mechatronic Implant for Restoration of Accommodation**
Georg Bretthauer, Ulrich Gengenbach (Karlsruhe Institute of Technology, DE); Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE)

15:15 **Das Multifokale Elektroretinogramm – Quantifizierung und Analyse zentraler Netzhautpotentiale**
Christina Gerth (University of Rostock, DE)

15:30 **Stammzellen als implantierbare „Biofabriken" zur Förderung der Sehnervenregeneration**
Solon Thanos, Carolin Chiwitt (Universitäts-Augenklinik Münster, DE)

15:45 **Subretinal electronic chips can restore useful visual functions in blind retinitis pigmentosa patients**
Katarina Stingl, Karl Ulrich Bartz-Schmidt, Heval Benav, Dorothea Besch, Anna Bruckmann, Florian Gekeler (University of Tuebingen, DE); Udo Greppmaier, Alex Harscher,Steffen Kibbel (Retina Implant AG, DE); Akos Kusnyerik (Semmelweis University, Budapest, HU); Tobias Peters (University of Tuebingen, DE); Helmut Sachs (Klinikum Friedrichstadt, Dresden, DE); Alfred Stett (NMI Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut, DE); Walter-G. Wrobel (Retina Implant AG, DE); Barbara Wilhelm, Robert Wilke, Eberhart Zrenner (University of Tuebingen, DE)

16:00 **Eine vollständig intraokuläre aktive Sehprothese: Chirurgische Machbarkeit und histopathologische Analyse der Biokompatibilität**
Johannes Menzel-Severing, Gernot Roessler, Bernd Sellhaus (RWTH-Aachen University, DE); Peter Walter (UK Aachen, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

16:45 - 18:30 Posterausstellung • 20:00 Abendveranstaltung

Donnerstag, 07. Oktober 2010 • 14:30 - 16:15

Saal 29 **Track L**

Session: Modellierung von Lunge und Bildgebung

Chairs: Josef Guttmann (University Hospital Freiburg, DE), Knut Möller (Hochschule Furtwangen, DE)

14:30 **Fitting respiratory mechanics in ARDS by a nonlinear recruitment model with viscoelastic component**
Christoph Schranz (Furtwangen University, DE); Josef Guttmann (University Hospital Freiburg, DE); Knut Moeller (Furtwangen University, DE)

14:45 **Entwicklung eines aktiven Lungensimulators**
Johannes Arntz (Furtwangen University, DE); Matthias Schneider, Josef Guttmann (University Hospital Freiburg, DE); Knut Moeller (Furtwangen University, DE)

15:00 **An Approach towards Parameter Identification in Hierarchical Models of Respiratory Mechanics**
Christoph Schranz (Furtwangen University, DE); Josef Guttmann (University Hospital Freiburg, DE); Knut Moeller (Furtwangen University, DE)

15:15 **Numerical Simulation of the Human Lung: A Two-scale Approach**
Thomas Gengenbach, Vincent Heuveline, Mathias Krause (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

15:30 **Implementation of a flexible integration algorithm for computation of complex physiological model systems**
Jörn Kretschmer, Knut Moeller (Furtwangen University, DE)

15:45 **Monte Carlo Modeling of a Computed Tomography Bowtie Filter Using Measurements of Unattenuated X-ray Spectra: Comparison of Measurements with Geant4 Simulation**
Stella Veloza, Dr. Hans-Ulrich Kauczor, Wolfram Stiller (German Cancer Research Center Heidelberg, DE)

16:00 **Robotic Phantom for 4D Imaging and Radiotherapy**
Henry Arenbeck (RWTH Aachen University, DE); Michael Eble (University Hospital Aachen, DE); Jan Philipp Maschuw, Dirk Abel (RWTH Aachen University, DE)

16:15 - 16:45 Kaffeepause, Fachausstellung

16:45 - 18:30 Posterausstellung • 20:00 Abendveranstaltung

Ballsaal

Plenarsitzung

8:00 **Moderne Technologien in der Magnetresonanz-Bildgebung**
Prof. Dr. Peter Bösiger, Direktor des Instituts für Biomedizinische Technik der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH, CH)

Ballsaal **Track A**

Session: Optische Bildgebung

Chairs: Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE), Heiner Martin (Universität Rostock, DE)

8:45 **Optisches Screeningverfahren für die Tubenfunktion – Optotensometrie**
Mark Stamer (Technische Universität Hamburg-Harburg, DE); Robert Wendlandt (University Hospital Schleswig-Holstein, DE); Thorsten Zehlicke (Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, DE); Hans Wilhelm Pau (Universität Rostock, DE); Jörg Müller (Technische Universität Hamburg-Harburg, DE)

9:00 **Development of a real-time Multispectral Imaging System**
Linchao Ye (Furtwangen University, DE); George Themelis (HelmholtzZentrum München, DE); Knut Moeller (Furtwangen University, DE); Vasilis Ntziachristos (Technical University Munich, DE)

9:15 **Nasale konfokale Endoskopie zur in-vivo-Beurteilung der Nasenschleimhaut**
Tino Just, Joachim Stave, Oliver Stachs, Rudolf Guthoff, Olaf Specht, Hans Wilhelm Pau (Universität Rostock, DE)

9:30 **Topological Derivative for Image Reconstruction in Fluorescence Tomography**
Manuel Freiberger (Graz University of Technology, AT); Michael Hintermüller, Antoine Laurain (University of Graz, AT); Hermann Scharfetter (Graz University of Technology, AT)

9:45 **Multimodale, verschiedenskalige, dreidimensionale optische Bildgebung von Nager-Hirnschnitten**
Alexander Krüger, Sabine Donner (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Kerstin Schwabe (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Anaclet Ngezahayo (Leibniz Universität Hannover, DE); Joachim Krauss (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Alexander Heisterkamp (Laser Zentrum Hannover e.V., DE)

10:00 **Starre konfokale Endoskopie des Larynxepithels**
Tino Just, Joachim Stave, Oliver Stachs, Olaf Specht, Rudolf Guthoff, Hans Wilhelm Pau (Universität Rostock, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

10:15 **Ein neues Bildverarbeitungsverfahren zur zuverlässigen Erfassung des subbasalen Nervenplexus der Kornea in vivo**
Bernd Köhler, Stephan Allgeier, Franz Eberle, Susanne Maier (Karlsruher Institut für Technologie (KIT), DE); Andrey Zhivov, Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE); Georg Bretthauer (Karlsruhe Institute of Technology, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Freitag, 08. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

Saal 12-14 **Track C**

Session: Klinische Biomechanik

Chairs: Winfried Mayr (Medical University of Vienna, AT), Philippe Zysset (Vienna University of Technology, AT)

8:45 **Bewegungsanalyse von Neugeborenen durch Accelerometer zur Detektion von Bewegungsstörungen aufgrund von Infantiler Zerebral Parese**
Michael Hennes, Franziska Heinze, Catherine Disselhorst-Klug (RWTH Aachen University, DE)

9:00 **Design eines neuen hybriden 6DOF Fixateur-Externe-Systems unter Berücksichtigung spezieller Fertigungsbedingungen in Entwicklungsländern**
Arne Jansen, Peter Belei (RWTH Aachen, DE); Silvia Schröder (Universitätsklinikum Aachen, DE); Frank Portheine (SurgiTAIX AG, Aachen, DE); Klaus Radermacher (RWTH Aachen, DE)

9:15 **Model based analysis of static versus dynamic respiratory system adaptation**
Knut Moeller, Mohammad Khazali (Furtwangen University, DE)

9:30 **The effect of material behavior and placement of bone cement on the stiffness, strength and endplate load transfer in vertebroplasty.**
Michael Kinzl (Vienna University of Technology, AT); M. Benneker (University of Bern, CH); A. Boger (Synthes GmbH, CH); H. H. Pahr (Vienna University of Technology, AT)

9:45 **Biomechanische Analyse eines Spiralfrakturmodells am Femur: Lässt sich die retrograde flexible intramedulläre Nagelung durch den Einsatz einer zusätzlichen Zugschraube verbessern?**
Gregor Zachert, Robert Wendlandt, Martin Kaiser (University Hospital Schleswig-Holstein, DE)

10:00 **Einsatz des Shore-Durometers in der Pankreaschirurgie**
Orlin Belyaev (St. Josef Hospital Bochum, DE); Mathias Köhr (H. Schmidt & Co. GmbH); Waldemar Uhl (St. Josef Hospital Bochum, DE)

10:15 **Biomechanische Untersuchungen im Rahmen der Entwicklung des Künstlichen Harnableitenden Systems (KHS)**
Daniel Kirchleitner, Matthias Roth (University of Luebeck, DE); Helmut Wassermann (UroVesica, DE); Dieter Jocham (Universtity of Luebeck, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 15+16 **Track J**

Projektsession: Höhere Lebensqualität durch neuartige Mikroimplantate (REMEDIS)

Chair: Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE)

8:45 **Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Ländern: REMEDIS „Höhere Lebensqualität durch neuartige Mikroimplantate“**
Katrin Sternberg, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

9:00 **Neue Wirkstoffe auf Basis von indigoiden und Vinylchromon-Grundstrukturen**
Peter Langer, Martin Hein, Dennis Kleeblatt, Friedrich Erben (Universität Rostock, DE)

9:15 **Interaktion von humanen Endothelzellen und Thrombozyten mit Polymeroberflächen**
Raila Busch, Anne Strohbach, Sabine Sczodrok, Heyo K. Kroemer (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE); Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE); Stephan Felix (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE)

9:30 **Potenziale der Wärmebehandlungssimulation in der Medizintechnik**
Olaf Kessler, Michael Reich (Universität Rostock, DE)

9:45 **Oberflächenstrukturierung mit ultrakurzen Laserpulsen**
Robert Irsig, Stefan Lochbrunner, Karl-Heinz Meiwes-Broer, Hermann Seitz, Josef Tiggesbäumker, Mark Vehse (Universität Rostock, DE)

10:00 **Lasermaterialbearbeitung für mikro- und nanostrukturierte Implantate**
Heinz Haferkamp, Matthias Gieseke, Sonja Dudziak, Stephan Barcikowski (Laser Zentrum Hannover e.V., DE)

10:15 **Ionische Flüssigkeiten in der Medizin und Biotechnologie**
Udo Kragl, Florian Stein (Universität Rostock, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Freitag, 08. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

Saal 17+18 **Track N**

Session: Nicht-Invasives kontinuierliches Monitoring

Chairs: Andreas Voß (FH Jena, DE), Lutz Trahms (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE)

8:45 **Hemodynamic Modeling Strategy for Non-Invasive Online Monitoring of Arterial Blood Pressure Based on Pulse Transit Time Detection**
Walter H. Kullmann, Ying Zhao, Thomas Bischof (Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt, DE)

9:00 **Textilintegrierte Bioimpedanz-Spektroskopie**
Thomas Schlebusch, Lisa Röthlingshöfer, Saim Kim, Marian Walter, Steffen Leonhardt (RWTH Aachen, DE)

9:15 **Blutstrommodell für die Verifikation von Geräteentwicklungen zur nichtinvasiven optischen Blutdiagnostik**
Hagen Koroll, Dirk Fricke, Jens Kraitl, Hartmut Ewald (University of Rostock, DE)

9:30 **IR-Spektroskopie bei Nichtinvasiver Bestimmung von Glukose: Messungen an DMEM-Lösungen Verschiedener Glukosekonzentrationen**
Omar Abdallah, Armin Bolz (University of Karlsruhe, DE)

9:45 **Pattern Analysis of Pulse Arrival Time and Heart Rate towards Continuous Hemodynamic Monitoring in Low Acuity Settings**
Jens Muehlsteff, Olaf Such (Philips Research, DE); Malte Kelm (Universitätsklinikum Aachen, DE); Christian Meyer (Universitätsklinikum Düsseldorf, DE)

10:00 **Kontinuierliche Messung der Körperkerntemperatur beim Sport**
Johannes Kreuzer, Annabell Leiner (Technische Universiaet Muenchen, DE)

10:15 **Ion Mobility Spectrometry - Rapid and Non-invasive Analysis for Biological and Medical Application**
Wolfgang Vautz (Institute for Analytical Sciences Dortmund, DE); Timm Westhoff (Charité, DE); Thorsten Perl (University of Goettingen, DE); Marcus Peters (Ruhr-University Bochum, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 19 **Track P**

Session: Innovative Hilfsmittel für den Rehabilitationsprozess

Chairs: Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE), Martin Tettke (Technical University of Berlin, DE)

8:45 **Individual Assessment of the Training Intensity with Application to Physical Rehabilitation**
Andreas Schrempf (Upper Austria University of Applied Sciences, AT)

9:00 **Entwicklung einer Forschungsplattform für die Bewegungstherapie**
Jan Philipp Maschuw, Kai Bollue, Michael Hennes, Dirk Abel, Catherine Disselhorst-Klug (RWTH Aachen University, DE)

9:15 **Intelligentes Trainingssystem zur Rehabilitation von Patienten mit funktionellen Bewegungseinschränkungen im häuslichen Umfeld**
Daniel Pollig, Fabian Kohler, Catherine Disselhorst-Klug (RWTH Aachen University, DE)

9:30 **Assistierte Rehabilitation mit der intelligenten Gehstütze**
Bernhard Budaker, Denis Rank, Armin Schäfer (Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, DE); Thomas Löhle (Universitätsklinik für Orthopädie Tübingen, DE); Jan Stallkamp (Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, DE); Nikolaus Wülker (Universitätsklinik für Orthopädie Tübingen, DE)

9:45 **Bewertung orthopädischer Hilfsmittel mit Hilfe offener Magnetresonanztomographen – Möglichkeiten, technische Umsetzung, Datenanalyse**
Martin Tettke (Technical University of Berlin, DE); Roland Bittner (Helios-Clinic Emil-von-Behring, DE); Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

10:00 **Entwicklung und Validierung eines Aktivitätserkennungssystems für Knieorthesenträger**
Matthias Kröger (Technische Universität Berlin, DE); Marko Faber (Berlin Institute of Technology, DE); Olaf Kroll-Orywahl (Otto Bock HealthCare GmbH, DE); Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

10:15 **Softwareentwicklung zur Aktivitätserkennung bei Knieorthesenträgern**
Marko Faber (Berlin Institute of Technology, DE); Matthias Kröger, Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Freitag, 08. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

Saal 21+22 **Track M**

FAL Session: Automatisierungstechnik in der Medizin

Chairs: Olaf Simanski (University of Rostock, DE), Martin Grossherr (University of Lübeck, DE)

8:45 **Stabile haptische Interaktion in der Rehabilitationsrobotik**
Robert S. Steingräber (TU Berlin, DE); Sami Hussein, Henning Schmidt, Jörg Krüger (Fraunhofer IPK, DE)

9:00 **Modelling and Simulation of a Pulsatile Pneumatically Actuated Ventricular Assist Device**
Torsten Böhme (Fraunhofer IFF, DE); Andreas Arndt (Berlin Heart GmbH, DE)

9:15 **Haptic Constraints for Rehabilitation Robots: An Overview**
Alexander Duschau-Wicke (ETH Zurich, CH); Marco Guidali (ETH and University of Zurich, CH); Alex Schück, Heike Vallery (ETH Zürich, CH); Robert Riener (ETH and University of Zurich, CH)

9:30 **Automatisierungstechnik in der Medizin - Warum ist sie so hilfreich?**
Olaf Simanski (University of Rostock, DE)

9:45 **Nichtverbrauchender Sauerstoff-Sensor für die Notfall-Beatmung**
F. Dietz, U. Palm (Weinmann Geräte für Medizin GmbH+Co. KG, DE)

10:00 **Messsystem für eine Bioimpedanz-geregelte Schluckneuroprothese**
Holger Nahrstaedt, Thomas Schauer (Technische Universität Berlin, DE); Rainer Seidl (Unfallkrankenhaus Berlin, DE)

10:15 **Modelbasierte Fehlerdiagnose eines Membranoxygenators**
Andre Stollenwerk, Jörg Jörgens, Marian Walter, Jutta Arens (RWTH Aachen University, DE); Rüdger Kopp (UK Aachen, DE); Stefan Kowalewski (RWTH Aachen University, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 25+26 **Track O**

Projektsession: FET Open Project CLONS – Technical issue in neural prostheses for vestibular disorders

Chairs: Klaus-Peter Hoffmann (Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, DEy), Silvestro Micera (Scuola Superiore Sant'Anna, IT)

8:45 **A closed-loop neural prosthesis for vestibular disorders**
Silvestro Micera, Jacopo Carpaneto (Scuola Superiore Sant'Anna, IT); Alain Berthoz (Collège de France, FR); Andreas Demosthenous (University College London, GB); Jean-Philippe Guyot (University Hospital Geneva, CH); Klaus-Peter Hoffmann (Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, DE); Daniel Merfeld (Harvard Medical School, USA); Manfred Morari (ETH Zurich, CH)

9:15 **Design of Microelectrodes for a Vestibular Prosthesis**
Klaus-Peter Hoffmann, Wigand Poppendieck, Thomas Dörge, Markus Hanauer (Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, DE); Wangsong Gong, Csilla Haburcakova, Daniel Merfeld (Harvard Medical School, USA); Silvestro Micera (Scuola Superiore Sant'Anna, IT)

9:30 **A Process for Microfabrication of Double-Sided Polyimide Electrodes**
Thomas Dörge, Wigand Poppendieck, Klaus-Peter Hoffmann (Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, DE)

9:45 **Methods for Characterization of Vestibular Microelectrodes**
Wigand Poppendieck, Thomas Dörge, Klaus-Peter Hoffmann (Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, DE)

10:00 **Towards a Wireless Implantable Vestibular Prosthesis**
Dai Jiang, Dominik Cirmirakis, Andreas Demosthenous, Timothy Perkins, Nick Donaldson (University College London, GB)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Freitag, 08. Oktober 2010 • 08:45 - 10:30

10:15 **Assessment technologies for the analysis of the efficacy of a Vestibular Neural Prosthesis**
Silvestro Micera, Angelo Sabatini, Vincenzo Genovese, Jacopo Carpaneto (Scuola Superiore Sant'Anna, IT); Lorenzo Bacci (Fatronik Italy - Tecnalia, IT); Andrea Mannini, Vito Monaco (Scuola Superiore Sant'Anna, IT); Luca Odetti (Fatronik Italy - Tecnalia, IT); Wigand Poppendieck, Klaus-Peter Hoffmann (Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Saal 29 **Track D**

Session: Biosensorik und Bioanalytik

Chairs: Bernhard Wolf (Technische Universität München, DE), Andreas Guber (KIT - Karlsruher Institut für Technologie, DE)

8:45 **Zell-basierte bioelektronische Chips und Systeme für Diagnostik, Wirkstoffsuche und Therapie**
Bernhard Wolf, Martin Brischwein (Technische Universität München, DE); M. Becker, F. Demmel (HP Medizintechnik GmbH, DE); Helmut Grothe, Florian Ilchmann, R. Kleinhans (Technische Universität München, DE); M. Schmidhuber (Software Zugela GmbH, DE); T. Schwarzenberger (HP Medizintechnik GmbH, DE) Joachim Wiest (cellasys GmbH, DE); P. Wolf, M. Zottmann (HP Medizintechnik GmbH, DE)

9:15 **Ganzzell-Ableitungen mit dem PoreGenic® 3D-MEA-Chip**
Philipp Julian Koester, Carsten Tautorat (University of Rostock, DE); Jochen Held (NMI Natural and Medical Sciences Institute at the University of Tuebingen, DE); Joao Gaspar, Patrick Ruther, Oliver Paul (University of Freiburg, DE); Helmut Beikirch, Jan Gimsa, Werner H. Baumann (University of Rostock, DE)

9:30 **Monitoring the Formation of Calciprotein Particles (CPPs) by Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS)**
Abdul Hamid Ismail, Cora Schäfer, Alexander Heiß, Marian Walter, Willi Jahnen-Dechent, Steffen Leonhardt (RWTH Aachen, DE)

9:45 **Magnetophoretische Analytfokussierung für Biosensoren**
Markus Henke, Frank Sonntag, Stefan Schmieder, Mathias Gruchow (Fraunhofer Institut für Werkstoff- und Strahltechnik Dresden, DE); Matthias Rabenau, Rüdiger Poll (Technische Universität Dresden, DE); Udo Klotzbach (Fraunhofer Institut für Werkstoff- und Strahltechnik Dresden, DE)

10:00 **Mehrlagige mikrofluidische Systeme aus Polymeren zur zweidimensionalen Kapillarelektrophorese für die Bioanalytik**
Andreas Guber, L. Petrova-Belova, W. Hoffmann (KIT - Karlsruher Institut für Technologie, DE)

10:15 **Magnetocardiography using a chip scale atomic magnetometer**
Tilmann Sander-Thoemmes (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE); Svenja Knappe (NIST, USA); Frank Wiekhorst (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE); John Kitching (NIST, USA); Lutz Trahms (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE)

10:30 - 11:00 Kaffeepause, Fachausstellung

Ballsaal **Track A**

Session: Magnetresonanztomografie

Chairs: Peter Bösiger (University and ETH Zurich, CH), Oliver Stachs (Universität Rostock, DE)

11:00 **Muscle group specific quantification of unsaturated fatty acids by localized DEPT-enhanced 13C MRS and ERETIC**
Xing Chen, Anke Henning, Susanne Heinzer-Schweizer, Matteo Pavan, Peter Bösiger (University and ETH Zurich, CH)

11:15 **MR Image Reconstruction of Subsampled Spiral Data from Multiple Coils using Total Generalized Variation**
Florian Knoll, Kristian Bredies, Rudolf Stollberger (Graz University of Technology, AT)

11:30 **Die Möglichkeiten der Messung von neuronalen Strömen mit Hilfe der Niedrigfeld-Kernmagnet-resonanz**
Martin Burghoff, Hans-Helge Albrecht (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE); Gabriel Curio (Charité-Universitätsmedizin Berlin, DE); Stefan Hartwig, Ingo Hilschenz, Nora Hoefner, Rainer Körber, Hans-Juergen Scheer, Jens Voigt, Lutz Trahms (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE)

11:45 **Entwicklung einer MR-kompatiblen Knie-Bewegungsapparatur**
Daniel Weber, Sebastian Klum, Peter Jakob, Daniel Haddad (Universität Würzburg, DE)

12:00 **Quantitative mapping of neurotransmitters by 1H FIDLOVS-MRSI at 7T in vivo**
Anke Henning, Alexander Fuchs, Peter Bösiger (University and ETH Zurich, CH)

12:15 **Automatic Spatially Dependent Parameter Selection for TV Denoising of MR Images with Non-Uniform Noise Distribution**
Florian Knoll (Graz University of Technology, AT); Yiqiu Dong, Michael Hintermüller (University of Graz, AT); Rudolf Stollberger (Graz University of Technology, AT)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

13:45 - 14:45 Abschlusssitzung, Preisverleihung Studentenwettbewerb, Schlussworte

12:30 **Vergleich verschiedener Software-Systeme hinsichtlich der Güte der Messung des zerebralen Blutflusses im MRT**
Adam Maciak, Wibke Müller-Forell (Johannes Gutenberg-Universität Mainz, DE); Oliver Kempski (Johannes Gutenberg-Universität Mainz, DE); Klaus Pommerening (Johannes Gutenberg-Universität Mainz, DE); Cornelius Wille (Fachhochschule Bingen, DE); Peter Stoeter (Hospital CEDIMAT Santo Domingo, DZ)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

13:45 - 14:45 Abschlusssitzung, Preisverleihung Studentenwettbewerb, Schlussworte

Freitag, 08. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

Saal 12-14 **Track C**

Session: Biomechanik der Gelenke

Chairs: Stephen Ferguson (University of Bern, CH), Kay Raum (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

11:00 **Dynamische intraartikuläre Druckverteilungsmessung im menschlichen Kniegelenk unter Verwendung eines Kniebelastungssimulators**
Karsten Engel, Wolfgang Potthast, Kai Heinrich, Christian Lersch, Sufyan Ali (German Sport University Cologne, DE); Jens Dargel (Universitätsklinik Köln, DE); Brüggemann Gert-Peter (German Sport University Cologne, DE)

11:15 **Rotameter: A Non-Invasive and Simple Device for an In Vivo Analysis of Rotational Knee Laxity**
Simon Njiengoue, Stefan Maas, Arno Zuerbes, Danièle Waldmann (University of Luxembourg, LU)

11:30 **Vergleichende Analyse bekannter biomechanischer Hüftmodelle**
Jörg Eschweiler, Lorenz Fieten, Peter Belei (RWTH Aachen, DE); Koroush Kabir (Universitätsklinikum Bonn, DE); Matias de la Fuente, Klaus Radermacher (RWTH Aachen, DE)

11:45 **Ermittlung des Handgelenk-Drehmoments als Auslegungskriterium für die Ruhigstellung**
Ulrike Willms, Bernd Künne (Technical University of Dortmund, DE); Frank Stephan (Surgical Practice Cologne, DE); Christian Stumpf (Technical University of Dortmund, DE)

12:00 **Sensitivitätsanalyse eines biomechanischen Scores zur Pfannenpositionierung bei einer Totalen Hüft-Arthroplastie**
Jasmin Dell'Anna, Lorenz Fieten, Jörg Eschweiler, Uwe Maus, Klaus Radermacher (RWTH Aachen, DE)

12:15 **Optimierung des Angriffshebels in aktiv angetriebenen Prothesen**
Patrick Budaker, Bernhard Budaker, Oliver Schwarz, Urs Schneider (Fraunhofer IPA, DE)

12:30 **Numerical determination of the medio-lateral force distribution in an ovine stifle joint**
Oliver Sander, Leo Schmidt (Freie Universität Berlin, DE); Rainald Ehrig (Zuse Institute Berlin (ZIB), DE); Markus Heller, Bill Taylor (Julius Wolff Institut, Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE); Ralf Kornhuber (Freie Universität Berlin, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

13:45 - 14:45 Abschlusssitzung, Preisverleihung Studentenwettbewerb, Schlussworte

Saal 15+16 **Track K**

FAL Session: Nutzung magnetischer Nanopartikel in Diagnose und Therapie

Chair: Lutz Trahms (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE)

11:00 **Magnetic Particle Imaging (MPI) - A New Imaging Modality**
Michael Kuhn, Joern Borgert, Bernhard Gleich (Philips Technology GmbH, DE); Juergen Weizenecker (Karlsruhe University of Applied Sciences, DE); Juergen Rahmer, Oliver Woywode, Ingo Schmale, Claas Bontus, Joachim Schmidt, Juergen Kanzenbach (Philips Technology GmbH, DE); Dirk Burdinski (Philips Technology GmbH, NL); Jacek Kustra (Philips Applied Technologies, NL); Thomas Reichel (Philips Technology GmbH, DE); Hans Post (Bruker BioSpin MRI GmbH, DE)

11:30 **Optimierung des Magnetrelaxometrie-Imagings von Verteilungen Magnetischer Nanopartikel**
Dennis Rühmer, Michal Janosek, Frank Ludwig, Meinhard Schilling (TU Braunschweig, DE)

11:45 **Elektrostatisch stabilisierte Eisenoxid-Nanopartikel für die in-vivo MRT**
Matthias Taupitz, Jörg Schnorr, Eyk Schellenberger, Susanne Wagner (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

12:00 **Targeting of lentiviral vectors and positioning of transduced cells by magnetic nanoparticles and magnetic field**
Katrin Zimmermann, Christina Trueck (Universität Bonn, DE); Olga Mykhaylyk (Technische Universität München, DE); Ulrich Becher (Universität Bonn, DE); Bernhard Gleich (Technische Universität München, DE); Daniela Wenzel, Bernd Fleischmann (Universität Bonn, DE); Christian Plank (Technische Universität München, DE); Alexander Pfeifer (Universität Bonn, DE)

12:15 **Long term effects of magnetic nanoparticles after magnetic heating in vivo in mice carcinoma models**
Melanie Kettering (University Hospital Jena, DE); Heike Richter, Frank Wiekhorst, Lutz Trahms (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE); Werner Kaiser, Ingrid Hilger (University Hospital Jena, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

13:45 - 14:45 Abschlusssitzung, Preisverleihung Studentenwettbewerb, Schlussworte

Freitag, 08. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

12:30 **Magnetic Nanoparticles for Cancer Therapy**
Christoph Alexiou, Rainer Tietze, Stefan Lyer, Eveline Schreiber, Jenny Stiller (University Hospital Erlangen, DE); Heike Richter (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE); Helene Rahn, Stefan Odenbach (TU Dresden, DE); Melanie Kettering, Ingrid Hilger (University Hospital Jena, DE); Robert Müller, Matthias Zeisberger (Institute of Photonic Technology Jena, DE); Lutz Trahms (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

13:45 - 14:45 Abschlusssitzung, Preisverleihung Studentenwettbewerb, Schlussworte

Saal 17+18 **Track B**

Session: Zell-Matrix-Interaktionen

Chairs: Marian Löbler (Universität Rostock, DE), Klaus Liefeith (iba Heiligenstadt, DE)

11:00 **Topografische, zellbiologische und biomechanische Analyse von Y-TCP Keramiken für die dentale Implantologie**
Klaus Liefeith (iba Heiligenstadt, DE); M. Strickstrock, I. M. Zylla (FH Osnabrück, DE); G. Hildebrand, S. Grohmann, J. Rost (iba Heiligenstadt, DE); H.-S. Moje (Moje Keramikimplantate GmbH & Co., DE)

11:15 **In vitro Zytotoxizitätstests und physikochemische Kennwertermittlung an Dentalkompositen**
Detlef Behrend, Marian Löbler, Claudia Lurtz, Peter Ottl, Mareike Warkentin, Klaus-Peter Schmitz, Heinrich von Schwanewede (Universität Rostock, DE)

11:30 **Towards implantable sensors and actuators (Part 2): Avian ex ovo culture as quasi-in vivo environment**
Massimo Kubon, Meike Moschallski, Gorden Link, Simon Werner, Claus Burkhardt, Wilfried Nisch, Beate Scholz, Burkhard Schlosshauer (NMI Natural and Medical Sciences Institute at the University of Tuebingen, DE); Gerald Urban (University of Freiburg, DE); Martin Stelzle (NMI Natural and Medical Sciences Institute at the University of Tuebingen, DE)

11:45 **Reossifikation von Unterkieferdefekten kritischer Größe mittels drei neuartiger Knochenaufbaumaterialien – eine vergleichende tierexperimentelle Studie -**
Anja Gruber, V. Bienengräber (University of Rostock, DE)

12:00 **Physiologisches Verhalten verschiedener Nahtmaterialien an humanen Zellen (Fibro-, Osteoblasten und Trachealzellen)**
Dagmar-Ulrike Richter, Bernd Gerber, Ludwig Jonas, Volker Briese (Universität Rostock, DE); Christoph Alexiou (University Hospital Erlangen, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

13:45 - 14:45 Abschlusssitzung, Preisverleihung Studentenwettbewerb, Schlussworte

Freitag, 08. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

12:15 **Bioadhesion on Surfaces in the Oral Cavity - a Combined Surface Analytical Approach**
Christine Müller, Johanna Wald, Julian Kirch, Anne Lüders (University of Kaiserslautern, DE); Michael Wahl (IFOS GmbH, DE); Wiebke Hoth-Hannig, Matthias Hannig (University of the Saarland, DE); Michael Kopnarski (IFOS GmbH, DE); Christiane Ziegler (Technische Universität Kaiserslautern, DE)

12:30 **Untersuchung der Adhäsionskräfte von Fibroblasten auf Mikrostrukturierten Oberflächen Mittels Rasterkraftmikroskopie (AFM)**
Pooyan Aliuos (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Elena Fadeeva, S. Gollapudi, Boris Chichkov, U. Klug (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Thomas Lenarz, U. Reich, Günter Reuter (Medizinische Hochschule Hannover, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

13:45 - 14:45 Abschlusssitzung, Preisverleihung Studentenwettbewerb, Schlussworte

Saal 19 **Track P**

FAL Session: Hilfsmittel und Übungsgeräte für Behinderte

Chairs: Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE), Alexander Duschau Wicke (ETH Zurich, CH)

11:00 **Entwicklung und Validierung von Laborprüfverfahren für Knieorthesen**
David Hochmann, Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

11:15 **Beinorthesen mit konventionellen und sensorischen Standphasensicherungen: Biomechanische und metabolische Vorteile für den Patienten**
Thomas Schmalz, Heiko Drewitz (Otto Bock Forschung und Entwicklungswerkstatt, DE); Siegmar Blumentritt, Erik Laatsch (Otto Bock HealthCare, DE)

11:30 **Analyse der Versorgungssituation von Patienten mit medizinischen Hilfsmitteln am Beispiel von Knieorthesen**
Susanne Dannehl, Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

11:45 **Mobilitäts- und Belastungsmessungen an Oberschenkelamputierten – Ergebnisse einer einjährigen Studie**
Simone Oehler (Technische Universität Berlin, DE); Martin Pusch (Otto Bock HeathCare GmbH, DE); Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

12:00 **Vergleichende biomechanische Untersuchung von aktuellen Mikroprozessor gesteuerten Prothesenkniegelenken**
Malte Bellmann, Thomas Schmalz, Siegmar Blumentritt (Otto Bock HealthCare, DE)

12:15 **Verbesserung der prothetischen Versorgungsqualität von Hüftexartikulierten durch ein neuartiges exoprothetisches Hüftgelenk**
Eva Ludwigs, Malte Bellmann, Thomas Schmalz, Siegmar Blumentritt (Otto Bock HealthCare, DE)

12:30 **Entwicklung eines Gangsimulators für Beinprothesen und erste Versuchsergebnisse**
Wulf Wulff, Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

13:45 - 14:45 Abschlusssitzung, Preisverleihung Studentenwettbewerb, Schlussworte

Freitag, 08. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

Saal 21+22 **Track M**

FAL Session: Atemgasanalytik

Chairs: Andreas Hengstenberg (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE), Martin Grossherr (University of Luebeck, DE)

11:00 **Propofol im Atemgas: Vom Messen zum Monitoring**
Andreas Hengstenberg (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE); Leif Dibbelt, Hartmut Gehring, Martin Grossherr (University of Luebeck, DE)

11:30 **Propofol in expired air using MCC-Ion Mobility Spectrometry**
Thorsten Perl, Eike Carstens, Andreas Hirn, Michael Quintel (University of Goettingen, DE); Jörg Baumbach, Jürgen Nolte (Institute for Analytical Sciences Dortmund, DE); Melanie Jünger (University of Goettingen, DE); Wolfgang Vautz (Institute for Analytical Sciences Dortmund, DE)

11:45 **Time-course of exhaled propofol during induction of anaesthesia as measured by ion molecule reaction mass spectrometry**
Dirk Wiepcke (University of Munich, DE); Cyrill Hornuss (UCSF, USA); Michael Dolch (University of Munich, DE); Gustav Schelling (University of Munich, DE)

12:00 **Optical Transmission of Propofol in The Wavelength Range of 1000 nm to 2000 nm**
Benjamin Weber, Bodo Nestler (Fachhochschule Lübeck, DE); Leif Dibbelt, Hartmut Gehring (University of Luebeck, DE)

12:15 **Propofol monitoring in the breath of acutely instrumented pigs and mechanically ventilated patients - potential and limitations**
Patricia Fuchs, Henny Usmawati, Svend Kamysek, Jan Roesner, Maren Mieth, Sabine Kischkel, Jochen Schubert, Ralf Zimmermann, Wolfram Miekisch (University hospital Rostock, DE)

12:30 **Breath Discovery based on Ion Mobility Spectrometry and Classification and Differentiation Models for Lung Diseases**
Jörg Ingo Baumbach, Sasidhar Maddula (KIST-Europe, DE); B Bödeker (B&S Analytik GmbH, DE); Michael Westhoff, Patric Litterst (Lungenklinik Hemer, DE); Antony Davies (University of Glamorgan, GB); Pavel Neuziel (KIST-Europe, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

13:45 - 14:45 Abschlusssitzung, Preisverleihung Studentenwettbewerb, Schlussworte

Saal 25+26 Track O

FAL Session: Diagnostik und Neuromodulation in der Therapie neurologischer Erkrankungen

Chairs: Thomas Stieglitz (Universität Freiburg, DE), Steffen K Rosahl (HELIOS Kliniken, DE & University of Freiburg, DE)

11:00 **Deep brain stimulation in neurological diseases: update on clinical results and new technical devices**
Marcus Pinsker, Guido Nikkhah (University of Freiburg, DE)

11:30 **15 Jahre therapeutische Vagusnervstimulation – ein Update**
Steffen K Rosahl (HELIOS Kliniken, DE)

12:00 **Entwicklung eines geeigneten Elektrodendesigns für ein kontinuierliches intraoperatives Monitoring autonomer Beckennerven**
Daniel W Kauff (Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität, DE); K. P. Koch (Fachhochschule Trier, DE); T. Göttsche (Dr Osypka Gmbh Medizintechnik, DE); T. Dörge (Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik, DE); K. H. Somerlik (Universitätsklinikum Freiburg, DE); S. Hoyler (Reinhardt Microtech GmbH, DE); W. Lamadé (Robert-Bosch-Krankenhaus GmbH, DE); H. Lang, W. Kneist (Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität, DE)

12:15 **Kontinuierliches intraoperatives Nervenmonitoring als Navigationsinstrument**
Klaus Peter Koch (University of Applied Sciences Trier, DE); Thilo Krüger (inomed Medizintechnik GmbH Teningen, DE); Thorsten Göttsche (Dr Osypka Gmbh Medizintechnik, DE); Hoyler Silke (Reinhardt Microtech GmbH, DE); Werner Kneist (University Medical Center of the Johannes Gutenberg University, DE); Wolfram Lamadé (Robert-Bosch-Hospital, Department of General, Visceral and Trauma Surgery, DE); Thomas Dörge (IBMT, DE)

12:30 **Autoadaptive Kortikale Stimulation zur Schwellwertbestimmung für die Identifikation von Hirnarealen**
Karin Somerlik, Thilo Krüger, A. Szelényi (inomed Medizintechnik GmbH Teningen, DE); J. Zentner (Universitätsklinikum Freiburg, DE); Rudi Mattmüller (inomed Medizintechnik GmbH Teningen, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

13:45 - 14:45 Abschlusssitzung, Preisverleihung Studentenwettbewerb, Schlussworte

Freitag, 08. Oktober 2010 • 11:00 - 12:45

Saal 29 Track L

Projektsession: Welisa - Analyse und Simulation elektrischer Wechselwirkungen zwischen Implantaten und Biosystem

Chairs: Ursula van Rienen (Universität Rostock, DE), Hans Wilhelm Pau (Universität Rostock, DE)

11:00 **Analyse und Simulation von Wechselwirkungen von Implantaten und Biosystemen**
Ursula van Rienen, Revathi Appali, Rainer Bader, Katarzyna Biala, Harald Birkholz, Konrad Engel (Universität Rostock, DE); Ulrike Gimsa (FBN Dummerstorf, DE); Ekaterina Gongadze, Annekathrin Grünbaum, Yvonne Haba (Universität Rostock, DE); Bing Liu (Universität Rostock, DE); Marian Lüder, Claudia Matschegewski, Barbara Nebe, Karl-Andreas Nowak, Stefan Pauleweit, Sabine Petersen, Stefan Polnick, Tom Reimer, Gunnar Rott, Eduard Vinter, Thomas Weihe (Universität Rostock, DE)

11:30 **Electrical Double Layer and Structured Titanium Implants**
Ekaterina Gongadze, Sabine Petersen (Universität Rostock, DE); Aleš Iglič (University of Ljubljana, SI); Ursula van Rienen (Universität Rostock, DE)

11:45 **Ein-Zell Kraftspektroskopie zur Bestimmung der initialen Adhäsion von Zellen auf verschiedenen Oberflächen**
Thomas Weihe, Sebastian Bonk, Patrick Elter, Jan Gimsa (Universität Rostock, DE)

12:00 **Dielektrische Eigenschaften von porösem Calciumtitanat (CaTiO3)**
Gunnar Rott, Faming Zhang, J. Schlichting, Yvonne Haba, W. Kröger, Eberhard Burkel (Universität Rostock, DE)

12:15 **Ermittlung elektrischer und mechanischer Materialparameter am humanen Femurkopf**
Yvonne Haba, Ann-Kristin Schiebenhoefer, Willfried Kroeger, Hartmut Ewald, Robert Souffrant, Daniel Kluess, Wolfram Mittelmeier, Rainer Bader (Universität Rostock, DE)

12:30 **Thermodynamic Theory of Nerve Signal Propagation and First Simulation of Soliton Model**
Revathi Appali, Sabine Petersen, Jan Gimsa, Ursula van Rienen (Universität Rostock, DE)

12:45 - 13:45 Mittagspause, Recruiting, Fachausstellung

13:45 - 14:45 Abschlusssitzung, Preisverleihung Studentenwettbewerb, Schlussworte

Ballsaal

Abschlusssitzung
Preisverleihung
Studentenwettbewerb

Bildgebung und Bildverarbeitung **Track A**

P01 **Verwendung oberflächenbasierter Metriken für die Quantifizierung der Güte statistischer Formmodelle**
Sebastian T Gollmer, Thorsten M. Buzug (Universität zu Lübeck, DE)

P02 **Automatische Beurteilung von Artefakten in tomographischen Bilddaten**
Svitlana Ens, Baerbel Kratz, Thorsten M. Buzug (Universität zu Lübeck, DE)

P03 **Localization of the germinal disc in ovo for further chicken sexing using optical coherence tomography**
Anke Burkhardt (University of Technology Dresden, DE)

P04 **Quantitativer Vergleich gemessener und simulierter strahleninduzierter Positronenaktivität nach Protonentherapie**
Daniel Unholtz (Heidelberger Ionenstrahl-Therapie Centrum (HIT), DE); Florian Sommerer (Radioonkologie, Radiologische Universitätsklinik Heidelberg, DE); Thomas Haberer (Heidelberger Ionenstrahl-Therapie Centrum (HIT), DE); Stephanie Combs, Jürgen Debus (Radioonkologie, Radiologische Universitätsklinik Heidelberg, DE); Carl von Gall, Uwe Haberkorn (Nuklearmedizin, Radiologische Universitätsklinik Heidelberg, DE); Katia Parodi (Heidelberger Ionenstrahl-Therapie Centrum (HIT), DE)

P05 **Automatische Auswertung von Aktinfilament-Strukturen in konfokalmikroskopischen Bildern**
Harald Birkholz, Roger Labahn, Barbara Nebe, Konrad Engel (Universität Rostock, DE)

P06 **Spulensystem für Niedrigfeld-MRT und neuronale Ströme**
Ingo Hilschenz, Dirk Gutkelch, Stefan Hartwig, Nora Hoefner, Rainer Körber, Hans-Juergen Scheer, Jens Voigt, Martin Burghoff, Lutz Trahms (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE)

P07 **Bestimmung der Parameter von Niedrigfeld-Magnetresonanzsignalen**
Hans-Helge Albrecht, Stefan Hartwig, Martin Burghoff (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE)

P08 **Assessment of Iterative Regularized Parallel Imaging Reconstruction for Quantitative Magnetic Resonance Imaging**
Markus Kraiger, Florian Knoll, Christian Clason, Rudolf Stollberger (Graz University of Technology, AT)

P09 **ECG-triggered FASTERMAP Shimming Allows for Reproducible Shim Convergence in Spinal Cord MR Spectroscopy**
Andreas Hock, Anke Henning (University and ETH Zurich, CH); Michael Schär (Johns Hopkins School of Medicine Baltimore / Philips Healthcare Cleveland, USA); Alexander Fuchs (University and ETH Zurich, CH); Spyros Kollias (University Hospital of Zurich, CH); Peter Bösiger (University and ETH Zurich, CH)

P10 **Evidence based numerical ultrasound simulations at the human femoral neck**
Daniel Rohrbach (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE); Julien Grondin, Quentin Grimal, Pascal Laugier (Université Paris 6, FR); Reinhard Barkmann (Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, DE); Kay Raum (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

P11 **Highly detailed orbital 3D-visualization up to small ocular nerves**
Cornelia Kober (Hamburg University of Applied Sciences, DE); Britt-Isabelle Berg (University Hospital Basel, CH); Salim Ghandy (Hamburg University of Applied Sciences, DE); Christoph Kunz (University Hospital Basel, CH); E. W. Radü (Spital Zofingen, CH); Hans-Florian Zeilhofer (University Hospital Basel, CH); Carlos Buitrago-Tellez (Spital Zofingen, CH); Anja Palmowski-Wolfe (University Hospital Basel, CH)

P12 **Validierung einer muskuloskelettalen Mehrkörpersimulation zur Ermittlung der Belastungen im Bereich der transfemuralen osseofixierten Endo-Exo-Prothese während des Gehens**
Bastian Welke, Christof Hurschler, Henning Windhagen (Medizinische Hochschule Hannover, DE); Simone Oehler, Marc Kraft (Technische Universität Berlin, DE)

P13 **Segmentation algorithm for the analysis of the murine vessel parameters in images acquired with optical coherence tomography**
Julia Walther, Sven Meissner, Peter Cimalla, Nadine Kaiser, Edmund Koch (University of Technology Dresden, DE)

P14 **Charakteristische Maßzahlen für die Quantifizierung von CLSM Bildern des subbasalen Nervenplexus**
Karsten Winter (Universität Leipzig, DE); Andrey Zhivov, Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE); Bernd Köhler (Karlsruher Institut für Technologie (KIT), DE); Oliver Stachs (Universität Rostock, DE)

P15 **Softwaretool zur quantitativen Auswertung zur Wirkstoffdeposition in der Lunge mittels funktioneller Bildgebung**
Ljudmila Mursina (Fachhochschule Giessen-Friedberg, DE); Johannes Heverhagen (Philipps-Universität Marburg, DE); Martin Fiebich (Fachhochschule Giessen-Friedberg, DE)

P16 **Ein neues Mosaikbildverfahren zur großflächigen Darstellung des subbasalen Nervenplexus der Kornea in vivo**
Stephan Allgeier, Franz Eberle, Bernd Köhler, Susanne Maier (Karlsruher Institut für Technologie (KIT), DE); Oliver Stachs, Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE); Georg Bretthauer (Karlsruhe Institute of Technology, DE)

P17 **Quantitative imaging strategies for tissue-engineered cartilage constructs**
Thomas Steiner, Ralph Müller, Kathryn S Stok (ETH Zurich, CH)

Biomaterialien und Biokompatibilität **Track B**

P18 **Bone substitution materials on the basis of BONITmatrix® up-regulate expression of IGF1 and Col1a1**
Christiane Kunert-Keil, Tomasz Gredes, Thilo Kracht, Alexander Spassov, Tomasz Gedrange (University of Greifswald, DE)

P19 **Changes in insulin like growth factors, myostatin and vascular endothelial growth factor in rat musculus latissimus dorsi by poly-3-hydroxybutyrate (PHB) implants**
Tomasz Gredes, Alexander Spassov, Roland Mai, Tomasz Gedrange (University of Greifswald, DE)

P20 **Primary porcine nasal epithelial cells as a model of magnesium biocompatibility testing**
Stephan Schumacher, Jessica Stahl (University of Veterinary Medicine Hannover, DE); Jan-Marten Seitz (Leibniz University of Hannover, DE); Manfred Kietzmann (University of Veterinary Medicine Hannover, DE)

P21 **Unterarmschiene aus Papierfaserstoff vergleichbar mit Produkten aus Kunststoff und Gips**
Christian Stumpf, Bernd Künne, Ulrike Willms (Technical University of Dortmund, DE); Frank Stephan (Surgical Practice Cologne, DE)

P22 **Entwicklung eines universellen Schienensystems aus einem neuartigen Holzfaserstoff für den Einsatz im chirurgischen und orthopädischen Bereich**
Frank Stephan (Surgical Practice Cologne, DE); Bernd Künne, Ulrike Willms, Christian Stumpf (Technical University of Dortmund, DE)

P23 **Untersuchung der Knochenaufbausubstanz „NanoBone®“ nach Einbringen in die Meerschweinchenbulla**
Christoph Punke (Universität Rostock, DE); Thorsten Zehlicke (Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, DE); Gerd Holzhueter, Thomas Gerber, Hans Wilhelm Pau (Universität Rostock, DE)

P24 **Finite-Elemente-Untersuchungen zum Linsensteifigkeitsprüfstand nach Burd**
Heiner Martin, Paul Oldorf, Philipp Martius, Oliver Stachs, Rudolf Guthoff, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

P25 **Medizinische Hilfsmittel aus nachwachsenden Rohstoffen**
Bernd Künne, Ulrike Willms (Technical University of Dortmund, DE); Frank Stephan (Surgical Practice Cologne, DE); Christian Stumpf (Technical University of Dortmund, DE)

P26 **Toxikologische Untersuchungen von ionischen Flüssigkeiten**
Florian Stein, Marian Löbler, Udo Kragl (Universität Rostock, DE)

P27 **Physical and electrochemical characterization of regular microstructured titanium surfaces and their influence on cell morphology**
Katarzyna Biala, Barbara Nebe, Ulrich Beck (University of Rostock, DE)

P28 **Synthetische Blöcke mit nanokristallinem Hydroxylapatit zur lateralen Augmentation am Unterkiefer des Minischweins**
Mark Kirchhoff, Solvig Lenz, Bernhard Frerich, Alexander Heinicke, Thomas Gerber (Universität Rostock, DE)

P29 **Entwicklung eines Versuchsaufbaus zur pH-kontrollierten in-vitro Kalzifizierung biologischer Herzklappenprothesen**
Benjamin Krolitzki, Birgit Glasmacher (Leibniz Universität Hannover, DE)

P30 **Erstellung und Charakterisierung 3-dimensionaler Chitosan-Hydroxylapatit-Strukturen für das Knochen-Tissue-Engineering**
Ulrike Heß, Soenke Wienecke, Brigit Glasmacher (Leibniz Universität Hannover, DE)

P31 **PEI 600 Da conjugated to magnetic nanobeads as a non-viral vector for gene delivery**
Evgenya Delyagina, Nan Ma, Weiwei Wang, Yue Zhang, Anna-Lena Kuhlo (University of Rostock, DE); Eva Flick, Hans-Heinrich Gatzen (Leibniz University of Hannover, DE); Gustav Steinhoff, Wenzhong Li (University of Rostock, DE)

Biomechanik — Track C

P32 **Verminderung strahlungsbedingter Zahnschädigungen im Verlauf therapeutischer Tumorbestrahlung**
Wolfgang Fränzel, Reinhard Gerlach (Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, DE)

P33 **Finite Elemente Modell zur Untersuchung der Ellbogendysplasie bei Hunden**
Anne Polikeit (HES-SO Haute Ecole Arc Ingénierie, CH); Peter Schawalder (Vetsuisse-Fakultät Universität Bern, CH)

P34 **Biomechanische Analyse von 3D-Formkörpern aus Tricalciumphosphat (TCP) und Titan für große segmentale Knochendefekte**
Jan Wieding, Andreas Fritsche, Rainer Bader (Universität Rostock, DE)

P35 **Semiautomatic Coronary Anastomosis on the Beating Heart: A Progress Report**
Fabian Suter, Hans Wernher van de Venn, Thomas Jaermann (Zurich University of Applied Sciences, CH)

P36 **Modeling Breast Tissue Mechanics from Prone to Supine Positions with a Modified Mass-Spring System**
Oussama Jarrousse, Thomas Fritz, Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

P37 **Entwicklung eines Prüfstandes zur Erfassung der Verformbarkeit von Augenlinsen**
Philipp Martius, Oliver Stachs (Universität Rostock, DE); Gerald Gruemmer (HaSoTec GmbH, DE); Rudolf Guthoff, Heiner Martin (Universität Rostock, DE)

Biosensorik und Bioanalytik — Track D

P38 **Immunosensorik und Einzelzellanalytik in Vollblut: Gezielte Modifizierung miniaturisierter akustischer Säulensensoren**
Oliver Köhler, Iris Steinmann, Philipp Kowalewski, Christiane Ziegler (Technische Universität Kaiserslautern, DE)

P39 **Identification of Bacteria and Fungi using Ion Mobility Spectrometry**
Thorsten Perl (University of Goettingen, DE); Wolfgang Vautz, Jürgen Nolte (Institute for Analytical Sciences Dortmund, DE); Melanie Jünger, Michael Quintel (University of Goettingen, DE)

P40 **Gap Junction-vermittelte Signaltransmission in kortikalen neuronalen Netzwerken kultiviert auf Neurochips**
Tom Reimer, Werner H. Baumann, Philipp Julian Koester, Jan Gimsa (Universität Rostock, DE)

P41 **A Novel Approach to Measure Optical Density in a Hand-held Pipette**
Mitul Patel (Fraunhofer Institute for Manufacturing Engineering & Automation, DE); Kunal Mankodiya (University of Luebeck, DE); Sebastian Schoening (Fraunhofer Institute for Manufacturing Engineering & Automation, DE); Alexander Opp (University of Luebeck, DE); Alexej Domnich (Fraunhofer Institute for Manufacturing Engineering & Automation, DE); Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

P42 **Entwicklung eines Versuchsaufbaus zur ortsaufgelösten Messung des Elastizitätsmoduls menschlicher Linsen**
Stephan Reiß, Rudolf Guthoff, Oliver Stachs (Universität Rostock, DE)

P43 **Systemarchitektur intelligenter Sensorimplantate**
Thomas Basmer, M. Birkholz (IHP-Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik, DE)

Biosignalverarbeitung — Track E

P44 **Influence of signal length on EEG approximate and permutation entropy during anaesthesia**
Denis Jordan (Technische Universität München, DE); Gudrun Stockmanns (Hochschule Niederrhein, DE); Sabine Paprotny, Eberhard F. Kochs, Gerhard Schneider (Technische Universität München, DE)

P45 **Influence of anaesthesia on electroencephalographic stationarity**
Matthias Kreuzer, Denis Jordan (Technische Universität München, DE); Gudrun Stockmanns (Hochschule Niederrhein, DE); Eberhard F. Kochs, Gerhard Schneider (Technische Universität München, DE)

P46 **Reduktion von multivariaten Merkmalsmengen**
Daniel Wettach (Universität Karlsruhe (TH), DE); Stefan Fernsner (Karlsruhe Institute of Technology, DE); Nicole Kikillus, Marc Jäger, Armin Bolz (Universität Karlsruhe, DE)

P47 **System zur Stimulation und Datenauswertung zur Untersuchung der Erregungsausbreitung in Herzpräparaten unter erschwerten Leitungsbedingungen**
Robert Arnold, Thomas Wiener, Ernst Hofer (Medical University Graz, AT)

P48 **Automatic Blood Pressure Segmentation Algorithm for Analysing Morphology Changes**
Baas Tobias, Heidrun Köhler (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE); Hagen Malberg (Technische Universität Dresden, DE); Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

P49 **A new experimental concept for the quantitative exploration of the stretch reflex electromyographic response**
Mihai Tarata, Daniel Georgescu, Dragos Alexandru (University of Medicine and Pharmacy of Craiova, RO); Gerhard Staude (University FAF Munich, DE); Werner Wolf (Universität der Bundeswehr München, DE)

P50 **Beitrag des Baroreflexes zur Acceleration und Deceleration Capacity bei Herzgesunden**
Andy Schumann, Steffen Schulz, Andreas Voss (University of Applied Sciences Jena, DE)

P51 **Design a novel simplified system for diagnosis of skin and tissue alteration**
Qasem Qananwah, Omar Abdallah, Armin Bolz (University of Karlsruhe, DE)

Cellular and Tissue Engineering — Track F

P52 **Rapid Prototyping in Cartilage Tissue Engineering**
Jochen Walser, Stephen Ferguson (University of Bern, CH)

P53 **Nanopartikel-verstärkte monolithische Materialien für die Anwendung in der regenerativen Medizin**
Franziska Weichelt, Marina Drob (Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung, DE); Bernhard Frerich, Solvig Lenz (Universität Rostock, DE); Michael Buchmeiser (University of Stuttgart, DE)

P54 **Stabilization of the Absorption Characteristic of Nanorods by Silica Shell Layer for Cell Elimination**
Florian Rudnitzki, Gereon Hüttmann (Universität zu Lübeck, DE)

P55 **TiO2 nanotubes for stimulated cell response: Control of cell-surface interactions at the nanoscale**
Sebastian Bauer (University of Erlangen-Nuremberg, DE)

P56 **Real time freezing studies of mammalian by Fourier transform infra-red spectroscopy**
Maryam Akhoondi, Birgit Glasmacher (Leibniz Universität Hannover, DE)

P57 **Evaluating an automatic determination of a virus titer**
Julius Verbe, Ulf Maeder, Denise Freimark, Tanja Grein (University of Applied Sciences Giessen-Friedberg, DE); Peter Czermak (Kansas State University, USA); Martin Fiebich (Fachhochschule Giessen-Friedberg, DE)

P58 **Stimulation von Basalganglienneuronen auf Glasneurochips in vitro**
Stefan Polnick, Werner H. Baumann, Jan Gimsa (Universität Rostock, DE)

Computergestützte Chirurgie — Track G

P59 **Frühzeitige gesundheitsökonomische Bewertung von medizinisch-technischen Innovationen – Das Potenzial der Kostenträger am Beispiel der orthoMIT Applikation zur endoprothetischen Versorgung am Knie**
Tim Hoppe (Synagon GmbH, DE); Robert Elfring (RWTH Aachen University, Helmholtz-Institute, DE); Sandra Börger (Synagon, DE); Frauke Schmidt (RWTH Aachen University, DE); Kurt Becker, Andreas Zimolong (Synagon, DE)

P60 **AirPrinD – ein neuartiges Instrument zur Bestimmung mechanischer Eigenschaften an vitalen Organen**
Frank Nestler, Grzegorz Sliwinski, Christine Thiele (TU Dresden, DE)

P61 **Extension of Visibility Range of Optical Tracker through Minimization of Overlapping of Markers for Image Guided Surgery**
Weichen Liu, Erwin Keeve (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

P62 **Klinischer Stellenwert der bipolaren radiofrequenzinduzierten Thermofusion in der Chirurgie**
Hanno Winter (Technische Universität Berlin, DE); Christoph Holmer, Heinz-Johannes Buhr (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE); Marc Kraft, Roland Lauster (Technische Universität Berlin, DE); Jörg-Peter Ritz (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

P63 **The Sphericity of the Femoral Head**
Annika Homeier, Michael Kohnen, Arno Blau, Lothar Kühne, Nils Reimers (Stryker Trauma GmbH, DE)

P64 **Open control and online analysis software for your biomedical recording hardware**
Simon M Vogt, Olaf Christ, Georg Zeplin, Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

P65 **Investigation of Error Indicator Values Delivered by Widespread Commercial Surgical Measurement Systems and Possible Utilization for an Automated Condition and Visibility Check**
Roland Stenzel, Tim Lueth (Technische Universität München, DE)

P66 **State of the Art of Medical Robotics - Areas of Application**
Peter Pott (Technische Universität Darmstadt, DE); Markus Schwarz (Medical Faculty Mannheim, Universtity Heidelberg, DE)

Ergonomie und Risikomanagement — Track H

P67 **„Medical Safety Design“ – Es könnte alles so schön sein, oder: Ist die Usability bei der Medizinprodukte-Entwicklung endlich angekommen?**
Alexander Steffen (User Interface Design GmbH, DE); Jörg Stockhardt (Risikomanager, consulting&more, DE)

P68 **Emotionale Aspekte bei der Entwicklung von Medizinprodukten**
Sonja Foerster (Industrial Designer, self employed, DE)

P69 **Tremor-Eliminierung während mikrochirurgischer Operationen mit der Fingertip-Support- und Instrument-Support-Technik**
Attila Ovari (Universität Rostock, DE); Istvan Valalik (St. John's Hospital, Budapest, HU); Gergely Pataki (St. Stephen's and St. Louis Hospital, Budapest, HU); Hans Wilhelm Pau (Universität Rostock, DE); Andras Csokay (BAZ County Hospital, HU)

Implantate — Track I

P70 **Entwicklung von steifigkeitsvariablen Formgedächtnisimplantaten**
Ronny Pfeifer, Dirk Herzog, Stephan Barcikowski (Laser Zentrum Hannover e.V., DE); Christian Müller, Thomas Gösling, Gavin Olender, Christof Hurschler (Medizinische Hochschule Hannover, DE)

P71 **Production Processes for Glass Packages of Intraocular Lenses using Laser Joining Technologies**
Liane Rheinschmitt, Ulrich Gengenbach, Georg Bretthauer (Karlsruhe Institute of Technology, DE); Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE)

P72 **Ein implantierbares System zur Aufnahme von EMG-Signalen zur Ansteuerung einer Prothese**
Lait Abu Saleh, Wjatscheslaw Galjan (Hamburg University of Technology, DE)

P73 **Energy Efficient Algorithm for the Calculation of the Demand of Accommodation in the Artificial Accommodation System**
Jörg Nagel, Hannes Harms, Peter Stiller, Helmut Guth, Georg Bretthauer (Karlsruhe Institute of Technology, DE); Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE)

P74 **Wireless Power and Data Transmission for a Pressure Sensing Medical Implant**
Bryce Bradford (Hamburg Institute of Technology, DE)

P75 **A novel calcium alginate matrix for the in vitro dissolution test method for the vessel-simulating flow-through cell for drug-eluting stents**
Beatrice Semmling, Katja Semper, Anne Seidlitz (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE); Niels Grabow, Katrin Sternberg (Universität Rostock, DE); Werner Weitschies (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE)

P76 **Konzeption eines implantierbaren RF-Transmitters mit autarker Energieversorgung zum intraokularen Druckmonitoring**
Daniel Laqua, Peter Husar, Martin Hoffmann (Technische Universität Ilmenau, DE)

P77 **Semi-invasive determination of interventricular and intra-leftventricular conduction delay in CRT patients**
Bruno Ismer, Kirsten Rotter (University of Rostock, DE); Matthias Heinke (University of Jena, DE); Ibrahim Akin, Katharina Kroll, Stephanie Schell-Dieckel, Ulrich Trautwein, Wolfgang Voß (University of Rostock, DE); Christoph Melzer (Charité Berlin, DE); Frank Weber (Frankenwaldklinik Kronach, DE); Ralf Peters (Biotronik SE & Co. KG, DE); Christoph Nienaber (University of Rostock, DE)

P78 **Genexpression humaner okulärer Zellen in Verbindung mit der Implantation von Glaukomventilen**
Anika Heinrich, Diana Buss (Universität Rostock, DE); Christian Kastner (Institut für ImplantatTechnologie und Biomaterialien e.V. Rostock, DE); Uwe Völker, Jörg Mostertz (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE); Marian Löbler, Klaus-Peter Schmitz, Katrin Sternberg, Rudolf Guthoff (Universität Rostock, DE)

Local Drug Delivery Systeme — Track J

P79 **Experimentelle Untersuchung von mechanischen Materialmodellen für Drug-Eluting Stentbeschichtungen**
Lena Schmitt, Veit Hruby (Universität Rostock, DE); Julia Mayerle, Markus Lerch (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE); David Martin (Tepha, Inc., USA); Katrin Sternberg, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

Mikro- und Nanosysteme **Track K**

P80 **Methodische Aspekte zur Herstellung von Biomaterialien mit mikro- und nanostrukturierten ECM-analogen 3D-Biointerfaces**
Klaus Liefeith, Thomas Weiß (iba Heiligenstadt, DE)

P81 **Integration von strukturierten Gelmatrices in ein modulares, perfundiertes 3D-Zellkultursystem**
Niels Schilling, Stefan Schmieder, Mathias Gruchow (Fraunhofer Institut für Werkstoff- und Strahltechnik Dresden, DE); Silke Hoffmann (TU Berlin, DE); Uwe Marx (TissUse GmbH, DE); Udo Klotzbach, Frank Sonntag (Fraunhofer Institut für Werkstoff- und Strahltechnik Dresden, DE)

P82 **Nanoparticle mediated drug delivery**
Marian Löbler, Henning W Rohm (Universität Rostock, DE); Thomas Perrier, Nolwenn Lautram, Patrick Saulnier (Université d'Angers, FR); Tracey Newman, Alex Johnston (University of Southampton, GB); Krystyna Albrecht, Jürgen Groll, Haika Hildebrandt, Martin Möller (RWTH Aachen, DE); Frank Luderer, Katrin Sternberg, Klaus-Peter Schmitz (Universität Rostock, DE)

P83 **Laser-basiertes Löten - Fügetechnologie für den hermetischen Verschluss miniaturisierter medizintechnischer Geräte**
Thomas Burkhardt, Marcel Hornaff, Erik Beckert, Ramona Eberhardt, Andreas Tünnermann (Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF, Jena, DE)

P84 **Gradiometrische Detektionsspulen für Magnetic Particle Imaging**
Thilo Wawrzik, Frank Ludwig, Meinhard Schilling (TU Braunschweig, DE)

P85 **Scalable System in Package for Biomedical Applications**
Fabian Wagner (Hamburg University of Technology, DE)

P86 **Automatisierte Viskoelastizitäts- und Rauigkeitsmessungen zur Frühdiagnose bei Arthrose**
Melina Brell, Melvin Isken (OFFIS Institut für Informatik Oldenburg, DE); Andreas Hein (Universität Oldenburg, DE)

P87 **Mikrospritzgießen - Eine ausgereifte Technologie für Anwendungen in der Medizintechnik**
Peter Bloß (Kunststoff-Zentrum in Leipzig gGmbH (KuZ), DE)

P88 **Kohlenstoff-Nanoröhrchen basierte Gelöst-Sauerstoff Sensoren für Zell-basierte Assays**
Martin Brischwein, Bernhard Wolf (Technische Universität München, DE); Joachim Wiest (cellasys GmbH, DE)

P89 **Spatial revolved magnetorelaxometry on a linear expanded artery model**
Heike Richter, Frank Wiekhorst (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE); Christoph Alexiou (University Hospital Erlangen, DE); Lutz Trahms (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE)

P90 **Silicon based CMOS compatible lab on chip system cytotoxicity and design considerations**
Dara Feili, Christian Kirsch, Heike Kreher, Michael Hein, Helmut Seidel (Saarland University, DE)

P91 **Nanophasen separierte Silicon-Hydrogele für folienbasierte Biosensoren zum Stoffwechsel-Monitoring unter hypoxischen Bedingungen**
Stephan Meskath, Barbara Enderle, Gregory Dame, Juergen Heinze, Gerald Urban (University of Freiburg, DE)

P92 **Analyse des Separationsergebnisses bei der Herstellung Superparamagnetischer Eisenoxid-Nanopartikel für Magnetic Particle Imaging**
Kerstin Lüdtke-Buzug, Sven Biederer, Thorsten M. Buzug (Universität zu Lübeck, DE)

P93 **Elektrochemische Beschichtung von Platin Multifaser-Mikroelektroden mit PEDOT/CNT-Komposit für den Einsatz als multifunktioneller, minimal invasiver Dopamin-Mikrosensor**
Elmar Laubender, Florencia Garay, Juergen Heinze, Gerald Urban (University of Freiburg, DE)

Modellbildung und Simulation — Track L

P94 **Erstellung eines FEM Modells eines Neonaten für Magnet-Impedanz-Messungen: Erste Ergebnisse**
Axel Cordes, Agnes Bago, Steffen Leonhardt (RWTH Aachen, DE)

P95 **Inducing pressure differences between open and collapsed alveoli: a model study**
Zhanqi Zhao, Knut Moeller (Furtwangen University, DE)

P96 **Cardiac pacemaker interference by inhomogeneous alternating magnetic fields**
Florian Niedermayr, Norbert Leitgeb (Graz University of Technology, AT); Norbert Barry (Guger Technologies g.tec, AT)

P97 **Abschätzung der muskelstimulierenden Wirkung von Magnetwechselfeldern im kHz-Bereich**
Matthias Graeser, Julia F. Bohnert, Olaf Doessel (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

P98 **Simulating cardiac excitation in a high resolution biventricular model**
David Urs Josef Keller, Olaf Doessel, Gunnar Seemann (Karlsruhe Institute of Technology (KIT), DE)

P99 **Numerical simulation of the fluid flow due to rokking stapes motion**
Elisabeth Edom (ETH Zurich, CH)

P100 **Limitations of gas exchange models confronted with alterations of ventilation frequency in patient data**
Jörn Kretschmer (Furtwangen University, DE); Marie Jensen (University Hospital Freiburg, DE); Sara Lozano-Zahonero (Furtwangen University, DE); Josef Guttmann (University Hospital Freiburg, DE); Knut Moeller (Furtwangen University, DE)

P101 **Geringer Einfluss der Anisotropie des Gehirns auf das Potential an der Kopfoberfläche**
Grit Rhinow, Sabine Petersen, Ursula van Rienen (Universität Rostock, DE)

P102 **Laborgestützter Messaufbau eines künstlichen Lungensimulators mit Vergleich der Atemprofile zu einem kommerziellen Lungenmodell**
Katharina Stiglbrunner, Mathias Forjan, Markus Wurm, Andreas Weinfurter, Andreas Drauschke, Peter Kroesl (University of Applied Sciences Technikum Wien, AT)

P103 **Verifikation eines verbesserten Lungenmodells**
Andreas Weinfurter, Mathias Forjan, Katharina Stiglbrunner, Markus Wurm, Johannes Rossacher, Jakob Honeder, Andreas Drauschke, Peter Kroesl (University of Applied Sciences Technikum Wien, AT)

P104 **Technischer Vergleich eines neuartigen Lungensimulators mit dem TTL 5600i von Michigan Instruments**
Mathias Forjan, Katharina Stiglbrunner, Andreas Weinfurter, Markus Wurm, Andreas Drauschke, Peter Kroesl (University of Applied Sciences Technikum Wien, AT)

P105 **Ein 3D-CAD-Modell der menschlichen Cochlea für elektromagnetische Simulationen**
Annekathrin Grünbaum, Ursula van Rienen, Hans-Wilhelm Pau (Universität Rostock, DE)

P106 **Einfluss der Anisotropie der Leitfähigkeit von Hirngewebe auf die elektrische Feldverteilung um Elektroden zur tiefen Hirnstimulation**
Eduard Vinter, Sabine Petersen, Ursula van Rienen (Universität Rostock, DE)

P107 **Simulation in der Biomedizinischen Technik mit Abaqus von SIMULIA**
Martin Kuessner (Dassault Systemes Simulia GmbH, DE)

Sensorik und Monitoring — Track M

P108 **Laboratory Prototype for a Track-and-Flash Photoepilation Device**
Dipen Parikh (Philips Technologie GmbH Forschungslaboratorien, DE); Kunal Mankodiya (University of Luebeck, DE); Bernd Ackermann (Philips Technologie GmbH Forschungslaboratorien, DE); Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

P109 **Ein neues mechanisch-akustisches Konzept für die strahlungsfreie Diagnose von Implantatlockerungen**
Cathérine Ruther, Hartmut Ewald, Wolfram Mittelmeier, Rainer Bader, Daniel Kluess (Universität Rostock, DE)

P110 **Untersuchungen zum Einfluss der mechanischen Belastung von Gelenkknorpel auf die spektrale Charakteristik des Gewebes im NIR – eine Ex-vivo-Studie am Schultergelenk vom Schaf**
Martin Hoffmann, Thomas Reuter, Philipp Hoffmann, Carmen Klein (fzmb GmbH - Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie, DE)

P111 **Tensometrie – Weiterentwicklung zum Langzeitmessverfahren der Tubenfunktion**
Thorsten Zehlicke (Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, DE); Tino Just (Universität Rostock, DE); Christian Moß, Wiebke Saß (Hamburg University of Technology, DE); Olaf Specht, Wolfram Schmidt, Hans Wilhelm Pau (Universität Rostock, DE)

P112 **UV/VIS Spectroscopic Imaging - A new Tool to Monitor Macular Degeneration**
Julia Schweizer, Julia Hollmach (University of Technology Dresden, DE); Gerald Steiner (Clinical Sensoring and Monitoring, DE); Richard Funk, Lilla Knels, Edmund Koch (University of Technology Dresden, DE)

P113 **System for Prevention of Ulcers induced by Diabetic Foot Syndrome**
Oliver Scholz, Roman Ruff (Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, DE); Hansjürgen Horter (Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf, DE); Philipp Schöttes (Klinikum Dortmund, v); Thomas Velten (Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, DE)

P114 **Entwicklung und Validierung eines Testsystems für implantierbare Herzschrittmacher**
Thorsten Schaffer, Bernhard Hensel (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, DE)

P115 **Phase-Space Representation of Photoplethysmography Signals as Visualization Concept**
Jens Muehlsteff, Olaf Such (Philips Research, DE); Malte Kelm (Universitätsklinikum Aachen, DE); Christian Meyer (Universitätsklinikum Düsseldorf, DE)

P116 **Telemetrie-System zur Überwachung der Frakturheilung nach einer Marknagelosteosynthese des Femur**
Christian Moß (Hamburg University of Technology, DE); Nils Weinrich (Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg, DE); Wiebke Saß (Hamburg University of Technology (TUHH), DE); Sebastian Mair, Sebastian Eberle (Trauma Center Murnau, DE); Peter Augat (Institute of Biomechanics Murnau, DE); Jörg Müller (Technische Universität Hamburg-Harburg, DE); Klaus Seide (Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg, DE)

P117 **Use of the new gliding-SLICE method helps titrating ventilator settings in mechanical ventilation**
Stefan Schumann (University Medical Center of Freiburg, DE); Laszlo Vimlati, Rafael Kawati, Michael Lichtwarck-Aschoff (Uppsala University, SE); Josef Guttmann (University Hospital Freiburg, DE)

P118 **Development of a facial video recording system for magnetic resonance scanners**
Matthias Krenn, Florian Gerstl, Christian Windischberger (Medical University of Vienna, AT); Karl Karlsson (Reykjavik University, IS); Ewald Moser, Winfried Mayr (Medical University of Vienna, AT)

P119 **Development and Realisation of a Wireless Sensor Node to Record the Respiration Using Bioelectrical Impedance Analysis**
Kai Becher, Alexander Hofmann, Roman Ruff, Klaus-Peter Hoffmann (Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, DE)

P120 **Ein flexibles RFID – System zur Datenübertragung in medizinischen Anwendungen**
Marcus Köny, Marian Walter, Steffen Leonhardt (RWTH Aachen, DE)

P121 **An active method to reduce magnetic noise for measurements of human magnetic fields**
Ruslan Rybalko (Fraunhofer-Institute for Integrated Circuits, DE); Jens Haueisen (Technical University Ilmenau, DE); Andrey Sedachev (Vladimir State University, RU)

P122 **Plug and Play-Interoperabilität von Telemonitoring-Systemen: Erste Erfahrungen zur Umsetzung des ISO/IEEE 11073-20601**
Tom Doehring, Martin Staemmler (Fachhochschule Stralsund, DE)

P123 **Neuartiger nachgiebiger Mechanismus zur Platzierung trockener EEG-Elektroden über eine Schraubenbewegung**
Stefan Griebel, Patrique Fiedler, Andrea Streng, Jens Haueisen, Lena Zentner (Ilmenau University of Technology, DE)

Nicht-invasives kontinuierliches Monitoring **Track N**

P124 **Blutdruckmessung mit Hilfe von Ultraschall-Doppler Signalen**
Sarah Weber, Ulrich Kertzscher, Klaus Affeld (Charité - Universitätsmedizin Berlin, DE)

P125 **Systementwurf eines online Prozessmanagement-systems für Personal Health Anwendungen**
Sabine Behrendt, Sebastian Neubert, Rolf-Dietrich Berndt (Infokom GmbH, DE); Regina Stoll (University of Rostock, DE)

P126 **HovaCAL® – A Generator for Multi-Component Humid Calibration Gases**
Wolfgang Vautz (Institute for Analytical Sciences Dortmund, DE); Martin Schmäh (IAS, DE)

P127 **Temperaturmessung bei Laser-Photokoagulation der Netzhaut**
Kerstin Schlott (Institute for Biomedical Optics, DE); Lars Ptaszynski, Marco Bever (Medical Laser Centre Luebeck, DE); Reginald Birngruber (Institute for Biomedical Optics, DE); Ralf Brinkmann (Medical Laser Centre Luebeck, DE)

P128 **The Java Media Framework Extension Layer and its applications to biosignal acquisition**
Olaf Christ, Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

P129: **A Novel Algorithm for "AC/DC" Ratio Calculation of Pulse Signals using Energy criteria of the Pulse**
Sergej M. Andruschenko, Jens Kraitl (University of Rostock, DE); Ulrich Timm, Elfed Lewis (University of Limerick, IE); Hartmut Ewald (University of Rostock, DE)

P130 **Real-time and label-free monitoring of bioenergetics and cell impedance for function-based assays and pharmacological studies**
Ralf Ehret, Stefanie Ortinau (Bionas GmbH, DE)

P131 **Metabolites in Human Breath during indursulfase therapy of a patient with Hunter disease – first results of time series using MCC/IMS**
Jörg Ingo Baumbach (KIST-Europe, DE); B Bödeker (B&S Analytik GmbH, DE); Michael Westhoff (Hemer Lungenklinik, DE); Patric Litterst (Lungenklinik Hmer, DE)

Neuroprothetik und funktionelle Elektrostimulation **Track O**

P132 **Applying controlled shear stress on cell covered microprobes**
Anja Richter (Fraunhofer EMB, DE); Sandra Danner, Charli Kruse (Fraunhofer Gesellschaft, DE); Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

P133 **The Magnetic Field of Pulsed Magnetic Field Therapy Systems for Private Use and Their Influence on Pacemakers**
Fabian Suter, Diego Osterwalder (Zurich University of Applied Sciences, CH); Roger Luechinger (ETH Zurich, CH); Thomas Jaermann (Zurich University of Applied Sciences, CH)

P134 **A novel approach of flexible electrode implantation for deep brain recording**
Yijing Xie, Susanne Loeffler (University of Luebeck, DE); Jens Wüsten, Peter Detemple (Institut für Mikrotechnik Mainz GmbH, DE); Ali Eed Olamat (University of Luebeck, DE); Volker Tronnier (University Hospital Schleswig-Holstein (UKSH), Campus Luebeck, DE); Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

P135 **Niotrode Array for Rodent Brain Recording**
Sofyan Hammad (Aalborg University, DK); Susanne Loeffler, Kunal Mankodiya (University of Luebeck, DE); David Krapohl (Mid Sweden University, SE); Matthias Pohl, Andreas Moser (University of Luebeck, DE); Volker Tronnier (University Hospital Schleswig-Holstein (UKSH), Campus Luebeck, DE); Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

P136 **Einschränkungen bei der modellbasierten DSP-Programmierung mit Matlab/Simulink**
Maria Epp, Simon M Vogt, Ulrich G. Hofmann (University of Luebeck, DE)

P137 **Repositioning Precision Of EEG-Caps**
Michael de Wild, Flavia Braccini, Andy Görlich, Roman Ramseyer, Erik Schkommodau, Simone Hemm-Ode (University of Applied Sciences Northwestern Switzerland, CH)

Rehabilitationstechnik **Track P**

P138 **Entwicklung der kindlichen Kopfform bei lagebedingter Kopfdeformität unter Einsatz der Helmtherapie**
Jörg Subke (Fachhochschule Giessen-Friedberg, DE)

P139 **Implantable piezoelectric actuator for a hearing implant**
Jonathan Schächtele, Dominik Kaltenbacher, Armin Schäfer (Fraunhofer IPA, DE); Erich Goll (Universität Tübingen, DE); Hans-Peter Zenner (Universitätsklinikum Tübingen, DE)

P140 **Entwicklung eines Ganganalyse-Systems zur Bestimmung der Drehmomente aus Videobild und Kraftmessplatte**
Wolfram Renner, Jörg Subke (Fachhochschule Giessen-Friedberg, DE)

P141 **COMES® - ein komfortables kognitives Assistenzsystem für die Prävention und Rehabilitation**
Petra Friedrich, Thomas Spittler, Johannes F. Clauss, Alexander Scholz, Dan Hofsøy (Technische Universität München, DE); Winfried Tiedge (Pasife GmbH, DE); Stefan Tübinger (Synergy Systems GmbH, DE); Bernhard Wolf (Technische Universität München, DE)

Telemedizin und Gesundheitsinformationssysteme — Track Q

P142 **Innovative Qualitätssicherung im Rahmen der IEC 80001-1**
Robert Eschbach (Fraunhofer IESE, DE)

Wissensbasierte Systeme — Track R

P143 **Adapting decision making to individual clinicians reveals different medical preferences**
Sara Lozano-Zahonero (Furtwangen University, DE); Dominik Gottlieb (University Hospital Freiburg, DE); Christoph Haberthür (Kantonsspital Luzern, CH); Josef Guttmann (University Hospital Freiburg, DE); Knut Moeller (Furtwangen University, DE)

P144 **Computer-Assisted Diagnosis for White Light Bronchoscopy – First Results**
Michaela Benz (Fraunhofer IIS, DE); Jose Rojas (Thoraxklinik Universität Heidelberg, DE); Andreas Kage, Thomas M. Wittenberg, Christian Münzenmayer (Fraunhofer Institute for Integrated Circuits IIS, DE); Heinrich Becker (Thoraxklinik Universität Heidelberg, DE)

P145 **Manipulation of Ventilators via a Layered Software System**
Sara Lozano-Zahonero, Alexander Wahl (Furtwangen University, DE); Thomas Handzsuj (Drägerwerk AG & Co. KGaA, DE); Knut Moeller (Furtwangen University, DE)

Aus- und Weiterbildung — Track S

P146 **Demonstrationsmodell zur Simulation des Pupillenreflexes, Pupil reflex simulation model**
Annette Bartels (Technische Universität Dresden, DE); Jan Morgenstern (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, DE)

Legende

Hot-Topic Session:

Sitzungen zu besonders aktuellen Themen, die durch den jeweiligen Chair organisiert wurden

FAL Session:

Sitzungen, die durch den jeweiligen Leiter der Fachausschüsse der DGBMT organisiert wurden

Projektsession:

Sitzungen, die vom Sprecher, Koordinator, Projektleiter großer Verbundprojekte organisiert wurden, bspw. BMBF-Projekte, DFG-Sonderforschungsbereiche, DFG-Graduiertenkolleg usw.

Notizen

Notizen

06.10.2010, 19:00–20:30 Uhr, Ballsaal, EG

Feierliche Eröffnung und Grußworte

(Redner und Vorträge siehe Seite 10–12)

06.10.2010, 20:30–22:00 Uhr, Foyer im EG und 1. OG

Get-Together

Nach der offiziellen Eröffnung der Tagung begrüßen wir Sie ab 20:30 Uhr mit einem Büffet und Getränken aus der „Kulinarik-Welt“ der Yachthafen-Residenz Hohe Düne. Hier treffen sich die Teilnehmer der BMT 2010 in entspannter Atmosphäre und können den ersten Kongresstag ausklingen lassen. Die Teilnahme ist im Tagungspreis enthalten. Wir wünschen viel Spaß und gute Gespräche.

07.10.2010, 20:00–22:00 Uhr, Treffpunkt: Liegeplätze am „Alten Strom“

Schiffsfahrt mit Abendessen

Ab 20:00 Uhr findet eine Schiffsfahrt mit Abendessen zum Thema „Rostock und Warnemünde vom Wasser aus“ statt. Genießen Sie die historische Küstenstadt Rostock und den Ortsteil Warnemünde. Wir zeigen Ihnen die Hansestadt und ihre reizvolle Region aus der Schiffsperspektive. Nutzen Sie den Tagungsabend bei einem erstklassigen Abendessen zum Gedankenaustausch mit anderen Teilnehmern. Die Teilnehmerzahl ist auf 280 Personen begrenzt. Die Buchung erfolgt ebenfalls über das Anmeldeformular (Ticketvergabe nach Anmeldereihenfolge). Alle Unterlagen werden am Tagungscounter ausgehändigt. Die Teilnahmegebühr beträgt 50,-€ inklusive Büffet und Getränken.

07.10.2010, 10:00–13:00 Uhr, Treffpunkt: Rathaus der Hansestadt Rostock (Haupteingang, Neuer Markt 1)

Geführter Stadtrundgang durch Rostock

In einem geführten Stadtrundgang durch Rostock können Sie die Geschichte und Gegenwart der sehenswerten Hansestadt kennen lernen. Die Führung beinhaltet das historische Stadtzentrum mit dem Universitätshauptgebäude, der Marienkirche, dem Kloster zum Heiligen Kreuz sowie den Neuen Markt mit dem Rathaus und die Östliche Altstadt. Vom hohen Petrikirchturm (mit Aufzug) hat man eine schöne Sicht auf die Stadt und den Hafen.
Die Teilnahme ist kostenfrei (max. 60 Personen). Bitte melden Sie sich bis zum 06.10.2010, 15:00 Uhr am Tagungscounter (Foyer) an.

06.10.–08.10.2010, 1. OG

Die Fachtagung wird parallel von einer Fachausstellung begleitet. Die Ausstellungsflächen befinden sich im 1. OG des Kongresszentrums Hohe Düne und werden umringt durch die Vortragsräume, die Posterausstellung sowie das Tagungsbüro. Die Tagungspausen und das Get-Together am Mittwochabend finden ebenfalls in diesem Bereich statt.

Zeiten
6. Oktober, 08:00–22:00 Uhr
7. Oktober, 08:00–18:30 Uhr
8. Oktober, 08:00–16:00 Uhr

Wir bedanken uns bei:

Ausstellern:

- Biotronik SE & Co. KG, Berlin
- Dassault Systèmes Simulia GmbH, Aachen
- EnviteC-Wismar GmbH, Wismar
- Fraunhofer IZM, Berlin
- g.tec Guger Technologies OG, Schiedberg, Österreich
- KARL STORZ GmbH & Co. KG, Tuttlingen
- RoweMed AG - Medical 4 Life, Parchim
- SFB TR 37, Hannover-Aachen-Rostock
- SFB 599, Medizinische Hochschule Hannover
- Springer-Verlag GmbH, Heidelberg
- TBI Technologie-Beratungs-Institut GmbH, Schwerin
- TU Darmstadt, Institut für Elektromechanische Konstruktionen, Darmstadt
- Universität Rostock, IBMT, IIB e.V., BMBF-Projekt »REMEDIS«, Rostock
- Upper Austria University of Applied Sciences, Wels, Österreich
- VDE MedTech, Frankfurt

Sponsoren:

- Biotronik SE & Co. KG, Berlin
- Boston MEDTECH Advisors Europe GmbH, Dortmund
- CSA International, Toronto/Frankfurt
- Institut für ImplantatTechnologie und Biomaterialien e.V., Rostock-Warnemünde
- Philips GmbH, Unternehmensbereich HealthCare, Hamburg

Klee-Preis 2010

Auch in diesem Jahr hat die DGBMT den mit **5.000 Euro** dotierten DGBMT-Preis der Stiftung-Familie-Klee zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses vergeben. Die Mitglieder der 7-köpfigen Jury, aus den Bereichen Wissenschaft und Lehre, klinische Anwendung und Industrie vertreten sowohl das biologisch-medizinische als auch das naturwissenschaftlich-technische Arbeitsgebiet der Biomedizinischen Technik. Insgesamt bewertete die Jury 24 qualifizierte Arbeiten.

Den DGBMT-Preis der Stiftung-Familie-Klee 2010 hat gewonnen:

Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.
Christian Hansen
Ruhr-Universität Bochum
mit seiner Arbeit zum Thema

„Kontrastmittelspezifische Ultraschall-Computertomographie“

Die **Preisverleihung und Laudatio** für den Gewinner findet am **06.10.10, ab 19:00 Uhr** anlässlich der Eröffnungsveranstaltung im Ballsaal des Kongresszentrums Hohe Düne statt.
Die Preisurkunde wird von Prof. Dr. rer. nat. Olaf Dössel, dem Vorsitzenden des Preisausschusses der DGBMT, überreicht.

Studentenwettbewerb 2010 der DGBMT, ÖGBMT und SGBT

Anlässlich der BMT 2010 findet ein gemeinsamer Studentenwettbewerb der DGBMT, ÖGBMT und SGBT statt. **In diesem Jahr haben sich mehr als 100 Studierende beteiligt.** Die besten drei Beiträge – als Poster oder Vortrag – erhalten Urkunden und Preise.

Die Bewertung der Beiträge erfolgt nach den Kriterien:

- wissenschaftlicher Gehalt der Ausarbeitung
- wissenschaftlicher Gehalt des Vortrags
- Qualität der Präsentation
- Zeiteinteilung bei der Präsentation
- Kompetenznachweis in der Diskussion

Die Preise sind wie folgt dotiert:

1. Preis: 1.000,-€
2. Preis: 600,-€
3. Preis: 400,-€

Die **Bekanntgabe der Gewinner** und Verleihung der Urkunden erfolgt während der Tagung auf der Abschlusssitzung am **08.10.2010 ab 13:45 Uhr**.

Die Auszeichnungen werden nach der Tagung sowohl in der DGBMT-Mitgliederzeitschrift „health technologies“ als auch auf der DGBMT-Homepage veröffentlicht.

▸ www.dgbmt.de

Tagungsunterlagen
Sie erhalten Ihren personenbezogenen Tagungsausweis und Ihre Tagungsunterlagen zu den Öffnungszeiten des Tagungscounters im Kongresszentrum Hohe Düne.

Konferenzsprache
Die Konferenzsprache ist Deutsch.

Postersession
Die Poster werden am 06.10.2010 im Kongresszentrum Hohe Düne aufgehängt und ausgestellt. Die Autoren stehen während der Postersession am 07.10.2010 in der Zeit von 16:45–18:30 Uhr und ggf. in den Pausen für Fragen und Gespräche an ihren Postern zur Verfügung.

Tagungsband auf CD-ROM
Zusätzliche Tagungsbände auf CD-ROM sind am Tagungscounter für 75,-€ pro Stück erhältlich.
Die 2–4-seitigen Beiträge werden in elektronischer Form (CD-ROM) im Tagungsband veröffentlicht, der als Ergänzungsband der Zeitschrift „Biomedizinische Technik“ (DE GRUYTER) erscheint.

Alle hier vorliegenden Informationen wurden nach bestem Wissen aufgenommen und entsprechen dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Drucklegung.

Tagungssekretariat
VDE Konferenz Service
Stresemannallee 15
60596 Frankfurt a. M.
Tel.: +49 (0)69 6308-477 /-479
Fax: +49 (0)69 9631 5213
E-mail: vde-conferences@vde.com

Tagungscounter
Foyer, EG
Kongresszentrum Hohe Düne
Am Yachthafen 1
18119 Rostock-Warnemünde
Tel.: +49 (0)381 504 050 78

Öffnungszeiten Tagungscounter

Dienstag, 5.10.2010	14:00–18:00 Uhr
Mittwoch, 6.10.2010	7:30–18:00 Uhr
Donnerstag, 7.10.2010	7:30–18:00 Uhr
Freitag, 8.10.2010	7:30–14:45 Uhr

Registrierung und Teilnahmegebühren

Registrierung
Das Anmeldeformular zur BMT 2010 finden Sie unter **www.bmt2010.de**. Sie erhalten nach Eingang Ihrer Anmeldung eine Rechnung. **Die Teilnahmegebühr beinhaltet das Tagungsprogramm, den Tagungsband (CD-ROM), Kaffeepausen, Mittagsimbiss sowie das Get-Together am 06.10.2010.** Auf Wunsch können Sie an einer Stadtführung durch Rostock am 07.10.2010 (max. 60 Personen; Anmeldung am Tagungscounter) teilnehmen.

Das **Rahmenprogramm** der BMT 2010 bietet am 07.10.2010 die Möglichkeit zur Teilnahme an der Abendveranstaltung Schiffsfahrt mit Abendessen „Rostock und Warnemünde vom Wasser aus". Die Buchung erfolgt ebenfalls über das Anmeldeformular. Die Teilnehmerzahl ist auf 280 Personen begrenzt. Die Vergabe der Tickets erfolgt anhand der Eingangsreihenfolge der Anmeldungen. Die Teilnahmegebühr beträgt 50,-€ inklusive Büffet und Getränken.

Anmeldung	Early Bird	Regulär (ab 1.8.2010)
Mitglieder VDE, DGBMT, ÖGBMT, SGBT*		
Institut, Hochschule, KKH	330€	370€
Student Mitglied**	50€	70€
Promotionsstudent**	135€	160€
Persönliches Mitglied	430€	510€

Die vergünstigten Teilnahmegebühren erhalten Sie über die VDE-Mitgliedschaft, die im ersten Jahr beitragsfrei ist.

Nichtmitglied		
Institut, Hochschule, KKH	390€	440€
Student**	60€	80€
Promotionsstudent**	175€	200€
Nichtmitglied	500€	580€

* Der reduzierte Teilnehmerbeitrag kann nur bei Angabe der Mitgliedsnummer gewährt werden.

** Studenten bis 28 Jahre / Promotionsstudenten bis 35 Jahre. Bitte schicken Sie eine Kopie Ihres Studentenausweises / Nachweises an: vde-conferences@vde.com

Die Preise sind mehrwertsteuerfrei.

Stornierung
Die Stornofrist beträgt 4 Wochen vor Veranstaltungsbeginn (04.09.2010). Bis zu dieser Deadline ist die Rückerstattung der Teilnahmegebühren abzüglich 50,-€ Stornogebühr (30,-€ für Studenten) möglich.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte den VDE Konferenz Service unter:
Tel.: +49 (0)69 6308-477/-479
E-Mail: vde-conferences@vde.com

Tagungsort

Rostock wurde 1218 gegründet und war seit Mitte des 13. Jahrhunderts Mitglied der Hanse. Während der Blüte der Hansestadt, die ihren Höhepunkt im 15. Jahrhundert erreichte, wurden repräsentative Profan- und Kirchenbauten im Stil der Backsteingotik errichtet.
Die Industrialisierung im 20. Jahrhundert führte unter anderem auf dem Gebiet des Flugzeugbaus zum Start des ersten Düsenflugzeuges der Welt im Jahre 1939 in Rostock. Später kam es zum Aufbau der Werftindustrie an verschiedenen Standorten in Mecklenburg-Vorpommern. Darüber hinaus befindet sich in Rostock einer der wichtigsten Ostseehäfen Deutschlands mit einer Vielzahl von Fährlinien nach Nord- und Osteuropa. Das Anlaufen einer großen Anzahl von Kreuzfahrtschiffen in Warnemünde stärkt den Tourismus und die Infrastruktur. Rostock ist eine schöne Stadt am Meer, die einen reizvollen Rahmen für die Teilnehmer der BMT 2010 bietet.

▸ www.rostock.de

Universität Rostock
Mit dem Leitspruch ‚Traditio et Innovatio' definiert die Universität Rostock die Besinnung auf die traditionsreiche Geschichte der 1419 gegründeten, drittältesten Universität Deutschlands und ihre Position in der Wissensgesellschaft der Gegenwart. Die Universität Rostock gründete als erste klassische Universität Deutschlands im Jahre 1950 eine Ingenieurwissenschaftliche Fakultät. Die Universität besitzt damit besonders gute Voraussetzungen für eine enge interdisziplinäre Forschung. Auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik, insbesondere der Entwicklung künstlicher Organe und Biomaterialien besteht eine langjährige Forschungstradition. Die Medizintechnik sowie die Biowissenschaften in Mecklenburg-Vorpommern und Rostock gehören zu den Branchen mit enormem Wachstums- und Beschäftigungspotenzial. Die Universität Rostock und das Land Mecklenburg-Vorpommern freuen sich darauf, sich bei dieser 3-Länder-Tagung auch als Forschungs-, Technologie- und Investitionsstandort über die Landesgrenzen hinaus zu präsentieren.

▸ www.uni-rostock.de

Veranstaltungsort
Kongresszentrum Hohe Düne
Am Yachthafen 1
18119 Rostock-Warnemünde

Hotel

In Zusammenarbeit mit der Tourismuszentrale Rostock & Warnemünde bieten wir Ihnen eine Reihe von Hotels in unterschiedlichen Kategorien zu ermäßigten Preisen an.

Unter **www.bmt2010.de> Hotelinformationen** finden Sie eine Übersicht der Hotels.

Hotelbuchungen sind möglich über die:
Tourismuszentrale Rostock & Warnemünde
Neuer Markt 3
18055 Rostock
Frau Inesa Hartmann
Tel.: +49 (0)381 3812 371
Fax: +49 (0)381 3812 601
E-Mail: inesa.hartmann@rostock.de

Bitte reservieren Sie rechtzeitig.

Wir wünschen Ihnen eine gute Anreise und eine erfolgreiche Zeit in Rostock-Warnemünde auf der BMT 2010.

Anfahrt

Anreise per PKW
Aus dem Süden kommend über die A 19: Ausfahrt Rostock-Ost, dann auf die B 105 Richtung Stralsund, in Rövershagen links abbiegen bis Niederhagen, rechts weiter auf der Bäderstraße, in Hinrichshagen links abbiegen, über Markgrafenheide nach Hohe Düne.

Aus dem Westen über die A 20: Ausfahrt Rostock-Warnemünde, weiter auf der B 103, mit der Fähre von Warnemünde nach Hohe Düne.

Per Navigationssystem:
Ort: Rostock, Straße: Hohe Düne, Ortsteil: Hohe Düne

Parkmöglichkeiten:
Das Kongresszentrum Hohe Düne stellt kostenpflichtige Parkplätze zur Verfügung (Tagespauschale: Tiefgarage: 11,- € / Außenparkplatz: 8,- €). Weiterhin stehen Ihnen die gebührenpflichtigen Parkplätze „Stadtmitte“ und „Am Passagierkai“ in Warnemünde zur Verfügung.

Anreise per Bahn
Aus Nürnberg, Leipzig, Berlin und München mit dem ICE, aus Hamburg mit dem IC und natürlich auch von vielen weiteren deutschen und europäischen Städten nach Rostock Hbf. **www.bahn.de**

Mit den Interconnex-Zügen direkt von Leipzig über Berlin nach Rostock-Warnemünde. **www.interconnex.info**

Vom Hauptbahnhof Rostock weiter mit der S-Bahn (S1/S2) nach Warnemünde Bahnhof, dann vom Anleger „Fähre Hohe Düne“ übersetzen zur Hohen Düne (Pendelverkehr). **www.fahrgastschifffahrt-rostock-warnemuende.de> Anlegestellen Warnemünde> Fähre Hohe Düne**

Anreise per Flugzeug
Flughafen Rostock-Laage
Die Linie 127 der Regionalverkehr Küste GmbH (RvK) verkehrt vom Zentralen Omnibusbahnhof (ZOB) Rostock über Hauptbahnhof Süd zum Flughafen Rostock-Laage und bedient die Abflüge und Ankünfte aller Linienverbindungen. **www.rostock-airport.de> An-/Abreise> Öffentliche Verkehrsmittel**

Förderer, Sponsoren und Veranstalter

Gefördert durch:

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

Mecklenburg Vorpommern
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus

Sponsoren

Gold Sponsor

CSA INTERNATIONAL

Silber Sponsor

BIOTRONIK
excellence for life

Bronze Sponsor

BOSTON MEDTECH ADVISORS
More Experience • Better Results

iiB

PHILIPS

Veranstalter

VDE | DGBMT
Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE

Österreichische Gesellschaft für Biomedizinische Technik
Austrian Society for Biomedical Engineering

Universität Rostock

Medienpartnerschaft

DE G DE GRUYTER

EHEALTHCOM

Bildrechte: DGBMT im VDE, Frankfurt; Fotoagentur nordlicht, Rostock; Hohe Düne, Rostock-Warnemünde

Trackübersicht

A	Bildgebung und Bildverarbeitung
B	Biomaterialien und Biokompatibilität
C	Biomechanik
D	Biosensorik und Bioanalytik
E	Biosignalverarbeitung
F	Cellular und Tissue Engineering
G	Computergestützte Chirurgie
H	Ergonomie und Risikomanagement
I	Implantate
J	Local Drug Delivery Systeme
K	Mikro- und Nanosysteme
L	Modellbildung und Simulation
M	Sensorik und Monitoring
N	Nicht-invasives kontinuierliches Monitoring
O	Neuroprothetik und Funktionelle Elektrostimulation
P	Rehabilitationstechnik
Q	Telemedizin und Gesundheitsinformationssysteme
R	Wissensbasierte Systeme
S	Aus- und Weiterbildung

VDE | DGBMT
Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE

DGBMT im VDE e.V.
Stresemannallee 15
D - 60596 Frankfurt am Main
Tel.: +49 (0) 69 6308-348
Fax: +49 (0) 69 96315219
E-Mail: dgbmt@vde.com
www.dgbmt.com

KURZPROGRAMM

BMT 2010

44. DGBMT JAHRESTAGUNG
3-LÄNDER-TAGUNG D-A-CH
ROSTOCK

05. – 08. Oktober 2010
Kongresszentrum Hohe Düne
Rostock-Warnemünde

Österreichische Gesellschaft für Biomedizinische Technik
Austrian Society for Biomedical Engineering

Universität Rostock

VDE | DGBMT
Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE

DER KONGRESS:
Daten & Fakten

Die führenden Experten der Biomedizinischen Technik aus Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen treffen sich vom 5. bis 8. Oktober auf der BMT 2010, der größten deutschsprachigen Medizintechnikkonferenz. Es werden rund 800 Teilnehmer erwartet, die in über 600 Vortrags- und Posterbeiträgen die neuesten Forschungsergebnisse und aktuellen Trends der Biomedizinischen Technik diskutieren.

Registrierung:

Zur Teilnahme an der BMT 2010 registrieren Sie sich bitte online unter www.bmt2010.de. Sichern Sie sich bis 31.07.10 eine günstige Frühbucherrate. Die Teilnahmegebühr beinhaltet das Tagungsprogramm, den Tagungsband (CD), Kaffee-/Gebäckpausen, Mittagsbuffet sowie das Get-Together am 6.10.10. Das Rahmenprogramm der BMT 2010 bietet am 7.10.10 darüber hinaus die Möglichkeit zur Teilnahme an einer Schiffsfahrt mit Abendessen zum Thema „Rostock und Warnemünde vom Wasser aus“*.

Ausstellung:

Die Tagung wird durch eine Fachausstellung begleitet. Ausstellungsflächen können online unter www.bmt2010.de gebucht werden.

Begleitprogramm und Zusatzveranstaltungen:

- BMBF-Projektvorstellung „SOMIT“
- Junges Forum BMT 2010*
- „Medics meet Engineers“ 3. Zukunftswerkstatt*
- Vergabe des Klee-Preises 2010
- Studentenwettbewerb
- Mitgliederversammlung der DGBMT und SGBT

Fortbildung für Mediziner (CME-Punkte):

Die wissenschaftlichen Tracks „Bildgebung und Bildverarbeitung“, „Computergestützte Chirurgie“, „Implantate“, „Sensorik und Monitoring“ sowie „Nicht-invasives kontinuierliches Monitoring“ werden durch die Ärztekammer Mecklenburg-Vorpommern zertifiziert. Nähere Informationen finden Sie unter: www.bmt2010.de

*separate Anmeldung erforderlich, Info unter www.bmt2010.de

DER KONGRESS:
Vorträge & Redner

GRUSSWORTE DER ERÖFFNUNGSVERANSTALTUNG

Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Schmitz
Tagungspräsident BMT 2010

Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Thomas Schmitz-Rode
Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik

Univ.-Prof. DI Dr. Winfried Mayr
Vorsitzender der Österreichischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik

PD Dr. Stephen Ferguson
Vorsitzender der Schweizerischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik

Dr. med. Helge Braun
Parlamentarischer Staatssekretär bei der Bundesministerin für Bildung und Forschung, MdB

Minister Jürgen Seidel
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Prof. Dr. med. Wolfgang Schareck
Rektor der Universität Rostock

FESTVORTRÄGE DER ERÖFFNUNGSVERANSTALTUNG

Prof. Dr. Dr. h.c. Axel Haverich
Medizinische Hochschule Hannover

Prof. Dr. med. Dr. phil. Klaus Bergdolt
Universität zu Köln

PLENARVORTRÄGE

Prof. Dr. Peter Bösiger
ETH Zürich

Prof. Prof. h.c. Dr. med. Thomas Lenarz
Medizinische Hochschule Hannover

Prof. Dr. rer. nat. Martin Möller
RWTH Aachen

Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
Ruhr-Universität Bochum

Univ.-Prof. Dr. Philippe Zysset
Technische Universität Wien

VERANSTALTER

Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik (DGBMT) im VDE
www.dgbmt.de

Österreichische Gesellschaft für Biomedizinische Technik (ÖGBMT)
www.oegbmt.at

Schweizerische Gesellschaft für Biomedizinische Technik (SGBT)
www.sgbt.ch

Institut für Biomedizinische Technik der Universität Rostock
www.ibmt.med.uni-rostock.de

Tagungssekretariat
VDE Konferenz-Service
Stresemannallee 15
D-60596 Frankfurt/Main
Tel. +49 (0) 69 6308-477 /-479
Fax +49 (0) 69 96 3152 13
E-mail: vde-conferences@vde.com

Wir bedanken uns bei unseren Ausstellern und Sponsoren:

- Biotronik SE & Co. KG
- Boston MEDTECH Advisors Europe GmbH
- CSA International
- Dassault Systemes Simulia GmbH
- EnviteC-Wismar GmbH
- Fraunhofer IZM
- g.tec Guger Technologies OG
- Philips GmbH
- RoweMed AG - Medical 4 Life
- SFB TR 37, Hannover-Aachen-Rostock
- SFB 599, Medizinische Hochschule Hannover
- Springer-Verlag GmbH
- Technische Universität Darmstadt
- Universität Rostock, IBMT, IIB e.V., BMBF-Projekt »REMEDIS«
- Upper Austria University of Applied Sciences
- VDE MedTech

www.bmt2010.de

BMT 2010 - Programmübersicht

BMT 2010
44. DGBMT JAHRESTAGUNG
3-LÄNDER-TAGUNG D-A-CH
ROSTOCK

Dienstag, 05.Oktober 2010 ■ 13:00–18:00 Uhr SONDERVERANSTALTUNGEN ■ 14:00–18:00 Uhr Teilnehmer-Registrierung (Foyer)

Mittwoch, 06.Oktober 2010 ■ 08:45–10:30 Uhr SONDERVERANSTALTUNG: **Öffentliche BMBF-Session »Intelligente Implantate«** (Saal 14, 1.OG)

Mittwoch, 06. Oktober

Teilnehmer-Registrierung (Foyer) 7:30–18:00 Uhr

	Ballsaal	Saal 12+13	Saal 15+16	Saal 17+18	Saal 19	Saal 21+22	Saal 25+26	Saal 29
8:00–8:30	Plenarsitzung T. Lenarz							
	FACHAUSSTELLUNG							
8:45–10:30	Computer-tomografie/ Magnetic Particle Imaging (A)	Biosignale und Ambient Assisted Living (AAL) (E)	Zellen für die regenerative Medizin (F)	Biodegra-dierbare Materialien (B)	Vaskuläre Implantate I (C)	Herz-Kreislauf Überwachung (M)	Aus- und Weiterbildung (S)	Modellierung elektromag-netischer Felder im Körper (L)
	KAFFEEPAUSE, FACHAUSSTELLUNG							
11:00–12:45	Optische Kohärenz-tomografie I (A)	Biosignalver-arbeitung – Kardiovasku-läres System (E)	Zellen in Kontakt mit Biomaterialien (F)	Neue Bio-materialien und Methoden (B)	Ophthal-mologische Implantate (C)	Bioimpedanz in Überwa-chung und Diagnostik (M)	Blended Learning und Training in Aus- und Weiterbildung (S)	Diagnose-unterstützung, modellge-stützte Therapie (L)
	MITTAGSPAUSE, RECRUITING, FACHAUSSTELLUNG							
13:45–14:15	Plenarsitzung M. Möller							
	FACHAUSSTELLUNG							
14:30–16:15	Optische Kohärenz-tomografie II (A)	Biosignal-verarbeitung I (E)	Drug-Eluting-Implantat-oberflächen (J)	Navigation, Robotik und Tracking (G)	Vaskuläre Implantate II (C)	Sensorik und Monitoring (M)	Biomedizini-sche Technik im Studium (Podiumsdis-kussion) (S)	Modellierung vom Herzen I (L)
	KAFFEEPAUSE, FACHAUSSTELLUNG							
16:45–18:30	Gelenk-, Knochen- und dentale Implantate (I)	Biosignalver-arbeitung II (E)	Implantat-assoziierte Local Drug Delivery Systeme (J)	Bildverarbei-tung, Analyse und Integra-tion (G)	Telemedizi-nische Systeme heute und morgen (Q)	Alarmgebung medizintech-nischer Geräte – Probleme, Lösungen (H)	Ergonomie und Risiko-management (H)	Simulation und Vermes-sung mag-netischer Felder (L)
19:00	FEIERLICHE ERÖFFNUNG UND GRUSSWORTE Festvorträge: Haverich, Bergdolt Verleihung des Klee-Preises 2010							
20:30	GET TOGETHER							

Donnerstag, 07. Oktober

Teilnehmer-Registrierung (Foyer) 7:30–18:00 Uhr

	Ballsaal	Saal 12–14	Saal 15+16	Saal 17+18	Saal 19	Saal 21+22	Saal 25+26	Saal 29
8:00–8:30	Plenarsitzung G. Schmitz							
	FACHAUSSTELLUNG							
8:45–10:30	Ultraschall-bildgebung und Photo-akustik I (A)	Biosignalver-arbeitung III (E)	Mikro- und Nanosysteme in der Medizin – (SFB/TR37) (K)	SOMIT - Schonendes Operieren mit innovativer Technik (G)	Erfolgreiche Telemonito-ring Systeme (Q)	Funktionelle Elektrische Impedanzto-mographie (EIT) (O)	Intelligente Implantate und Neuro-prothesen (O)	Modellierung vom Herzen II (L)
	KAFFEEPAUSE, FACHAUSSTELLUNG							
11:00–12:45	Bildanalyse (A)	Biosignalver-arbeitung IV (E)	MikroNano-Bioanalytik (K)	SOMIT-FU-SION: Assis-tenzsysteme für die individ-dual. Chirurgie (G)	Bioresorbier-bare und permanente Implantate (SFB 599) (B)	Biochemi-sches Moni-toring (M)	Elektrostimu-lation und Neuroprothe-tik für die Rehabilitation (O)	Modellierung von Elasto-mechanik und Tumor-wachstum (L)
	MITTAGSPAUSE, RECRUITING, FACHAUSSTELLUNG							
13:45–14:15	Plenarsitzung P. Zysset							
	FACHAUSSTELLUNG							
14:30–16:15	Ultraschall-bildgebung und Photo-akustik II (A)	Biomechanik von Gewebe und Zellen (C)	Mikro-Nano-technologie in der Biosensorik (K)	Bildgestützte Interventionen (G)	Innovative Hilfen für Behinderte und zur Reha-bilitation (P)	Aktuelle Ent-wicklungen in Sensorik und Monitoring (M)	Künstliches Sehen, Prothetik am Auge (O)	Modellierung von Lunge und Bildge-bung (L)
	KAFFEEPAUSE, FACHAUSSTELLUNG							
16:45–18:30	POSTERAUSSTELLUNG							
20:00	ABENDVERANSTALTUNG Schiffsfahrt mit Abendessen „Rostock und Warnemünde vom Wasser aus“							

Freitag, 08. Oktober

Teilnehmer-Registrierung (Foyer) 7:30–14:45 Uhr

	Ballsaal	Saal 12–14	Saal 15+16	Saal 17+18	Saal 19	Saal 21+22	Saal 25+26	Saal 29
8:00–8:30	Plenarsitzung P. Bösiger							
	FACHAUSSTELLUNG							
8:45–10:30	Optische Bildgebung (A)	Klinische Bio-mechanik (C)	Höhere Le-bensqualität durch Mikro-implantate (REMEDIS) (O)	Nicht-invasi-ves konti-nuierliches Monitoring (N)	Innovative Hilfsmittel für den Reha-bilitations-prozess (P)	Automatisie-rungstechnik in der Medizin (P)	CLONS - Neural prostheses for vestibular disorders (O)	Biosensorik und Bioanalytik (D)
	KAFFEEPAUSE, FACHAUSSTELLUNG							
11:00–12:45	Magnetreso-nanztomo-grafie (A)	Biomechanik der Gelenke (C)	Nutzung magnetischer Nanopartikel in Diagnose und Therapie (B)	Zell-Matrix-Interaktionen (B)	Hilfsmittel und Übungs-geräte für Behinderte (P)	Atemgas-analytik (M)	Diagnostik & Neuromodula-tion bei neuro-logischen Erkrankungen (O)	DFG-Gradu-iertenkolleg Welisa (L)
	MITTAGSPAUSE, RECRUITING, FACHAUSSTELLUNG							
13:45–14:45	ABSCHLUSSSITZUNG Preisverleihung Studentenwettbewerb Schlussworte							

Trackübersicht

- A Bildgebung und Bildverarbeitung
- B Biomaterialien und Biokompatibilität
- C Biomechanik
- D Biosensorik und Bioanalytik
- E Biosignalverarbeitung
- F Cellular und Tissue Engineering
- G Computergestützte Chirurgie
- H Ergonomie und Risikomanagement
- I Implantate
- J Local Drug Delivery Systeme
- K Mikro- und Nanosysteme
- L Modellbildung und Simulation
- M Sensorik und Monitoring
- N Nicht-invasives kontinuierliches Monitoring
- O Neuroprothetik und Funktionelle Elektrostimulation
- P Rehabilitationstechnik
- Q Telemedizin und Gesundheitsinformationssysteme
- S Aus- und Weiterbildung

SFB 599 Vortragsreihe „Schlaue Runde“

10. Oktober 2008

Ort: Medizinischen Hochschule Hannover, Gebäude K5, HNO-Poliklinik, Augenseminarraum
Zeit: 15:00 Uhr
Organisation: Frau R. Müller (Tel.: 0511 / 532-3026)

Prof. Dr. rer. nat. Alexander Heisterkamp
Laser Zentrum Hannover

„Tissue Evaluation by Laser Microscopy“

4. Februar 2009

Ort: Orthopädische Klinik der MHH im Annastift, Hochhaus, Raum 1 und 2
Zeit: 16:00 Uhr
Organisation: Frau R. Müller (Tel.: 0511 / 532-3026)

Dr.-Ing. Andreas Hölzer
Orthopädische Klinik und Poliklinik
Klinikum der Universität München

„Warum natürliche Gelenke so wenig reiben und verschleißen“

Dipl.-Ing. Daniel Klüß
Orthopädische Klinik und Poliklinik
Universität Rostock

„Impingement und Luxation von Hüftprothesen: Implantat-, patienten- und operationsspezifische Einflussfaktoren“

05. August 2009

Ort: Medizinischen Hochschule Hannover, Gebäude K5, Knoten F, HNO-Poliklinik, Aufenthaltsraum der HNO in der 3. Etage
Zeit: 16:00 Uhr
Organisation: Frau R. Müller (Tel.: 0511 / 532-3026)

Dr. med. André Steinert
Orthopädische Klinik
Universität Würzburg

„Gen- und stammzellbasierte Therapieansätze zur intraartikulären Geweberegeneration“

Dr. med. Alexander Hofmann
Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie
Johannes Gutenberg Universität Mainz

„Vaskularisierte Knochenkonstrukte – Neue Aspekte in der Knochenersatztherapie“

2. Dezember 2009

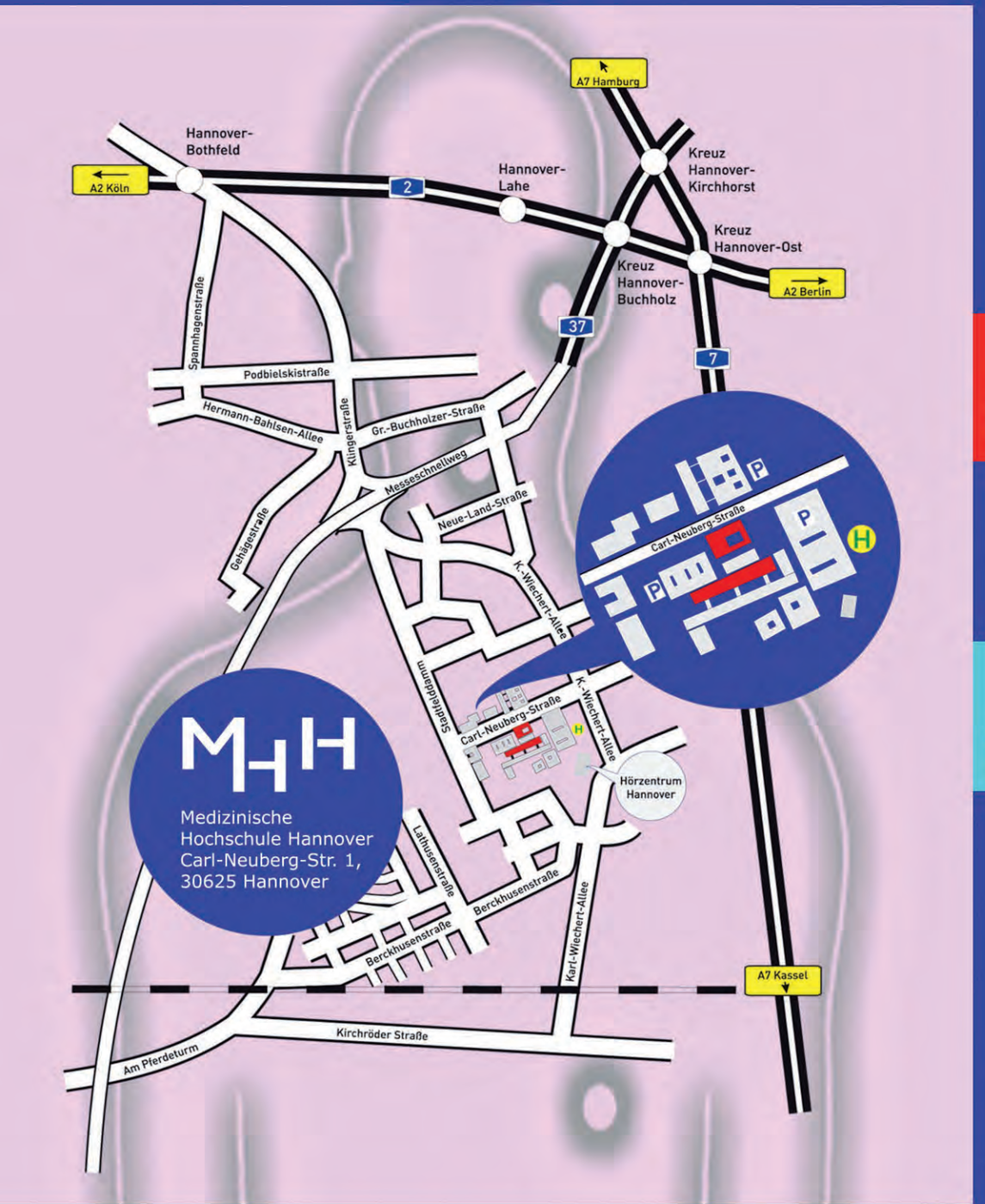
Ort: Gebäude K11, Seminarraum 1420 der Medizinischen Hochschule Hannover
Zeit: 16:00 Uhr
Organisation: Frau R. Müller (Tel.: 0511 / 532-3026)

Dr. rer. nat. Stephan Reichl
Institut für Pharmazeutische Technologie
Technische Universität Braunschweig

„Zellkulturmodelle der humanen Kornea und nasalen Mukosa für Arzneistoffabsorptionsuntersuchungen sowie Beiträge zur Rekonstruktion der Augenoberfläche“

Dr. med. Athanasia Warnecke
Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
Medizinische Hochschule Hannover

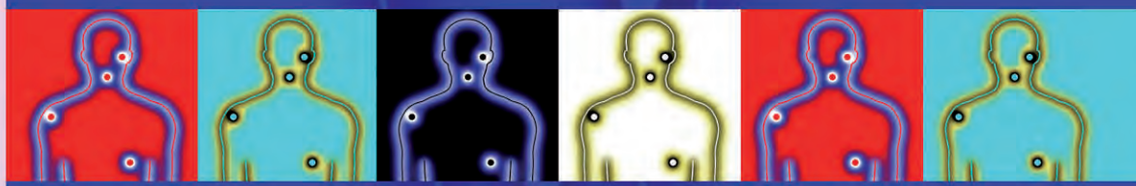
„Etablierung einer isolierten Spiralganglienzellkultur unter Verwendung von magnetic beads“



MHH Medizinische Hochschule Hannover

Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

Exzellenzakademie Medizintechnik



Adaptive Implantate in der Medizin

26.-31. Mai 2008

Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover

In Zusammenarbeit mit
Laser Zentrum Hannover
Leibniz Universität Hannover
Technische Universität Braunschweig
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung Braunschweig

Hintergrund
Die enge Verflechtung von Natur- und Ingenieurwissenschaften mit den Biowissenschaften stellt sich immer mehr als eine entscheidende Grundlage für viele Innovationen in der Medizin mit weitreichenden gesundheitspolitischen und ökonomischen Folgen heraus. Diese Entwicklung erfordert in besonderem Maße den Aufbau leistungsfähiger fächerübergreifender Strukturen in Forschung und Lehre und eine gezielte Förderung herausragender Wissenschaftler. In Deutschland besteht im internationalen Vergleich in vielen Bereichen der Medizintechnik noch Nachholbedarf. Insbesondere müssen wir uns auf den immer stärker werdenden internationalen Wettbewerb um die besten Köpfe einstellen. Eine gezielte Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist zum Ausbau der noch jungen Forschungslandschaft Medizintechnik in Deutschland dringend notwendig.
Aus diesem Grund hat die DFG 2006 das neue Förderprogramm *Exzellenzakademie Medizintechnik (EAMT)* aufgelegt und bisher 2 Veranstaltungen zu den Themen „Multimodale Bildgebung in der Medizin" (2006) und „Monitoring & Computing in der perioperativen Medizin" (2007) durchgeführt.

Zielsetzung
Über die *Exzellenzakademie Medizintechnik* der DFG sollen herausragende junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den naturwissenschaftlich-technischen Fächern und den Lebenswissenschaften (Biomedizinische Technik, Medizin, Biomedizinische Physik, Bioinformatik, u.a.) ausgewählt und möglichst frühzeitig in ihrer Laufbahn an eigenständiges Forschen nach internationalen Standards herangeführt werden. Im Rahmen der Akademie sollen die Teilnehmer durch den persönlichen Kontakt zu ausgewiesenen Experten aus Wissenschaft und Industrie Verbindungen zu Forschungsnetzwerken und Referenzeinrichtungen der Medizintechnik im In- und Ausland aufbauen können. Schließlich soll die Förderung zu mehr Eigenverantwortlichkeit und Unabhängigkeit von herkömmlichen Hochschulstrukturen führen.
Um dieses Ziel zu erreichen, schreibt die DFG eine *Exzellenzakademie Medizintechnik* zu jeweils wechselnden Rahmenthemen aus, die in zwei Phasen gegliedert ist. Die Phase 1 besteht aus einer einwöchigen Veranstaltung mit Vorträgen, Seminaren, Praktika, Laborbesuchen, die Phase 2 umfasst einen Wettbewerb um eine Sachbeihilfe in Höhe von 50.000,- € für 1 Jahr zur Anschubfinanzierung des vorgeschlagenen Projekts mit flexibler Verwendung (Personal, Sachmittel, ggf. Forschungsaufenthalt an einer auswärtigen Forschungseinrichtung etc.). Einzelheiten der Ausschreibung sind unter „DFG-Projektgruppe Medizintechnik" (www.dfg.de) zu finden.

Veranstaltung 2008
Die dritte Veranstaltung der *Exzellenzakademie Medizintechnik* findet in der Zeit vom 26. bis 31. Mai 2008 an der Medizinischen Hochschule Hannover zum Rahmenthema *„Adaptive Implantate in der Medizin"* statt. Es gibt derzeit kaum ein anderes Thema in der Medizin, das so weitreichende Bedeutung von der Grundlagenforschung bis zu neuen Diagnose- und Heilverfahren hat und gleichzeitig weit gespannt den Bogen von

Allgemeine Hinweise

Naturwissenschaft und Technik zu den Lebenswissenschaften schlägt. Schließlich kann die Auswirkung der Entwicklung innovativer Technologien im Bereich der Medizinischen Implantate auf die Lebensqualität der Patienten im Hinblick auf den demographischen Wandel, die Gesundheitsökonomie und den Forschungsstandort Deutschland kaum überschätzt werden. Die Förderung der Medizintechnologie gerade im Bereich der Implantate spiegelt deshalb nicht nur einen aktuellen Forschungsschwerpunkt wider, sondern stellt gleichzeitig eine herausragende Zukunftsinvestition dar.
Das wissenschaftliche Programm der Veranstaltung umfasst Vorträge von international ausgewiesenen Experten zu aktuellen Themen medizinischer Implantate wie Biomaterialien, Funktionalisierung, Biomimetik, Testung und Simulation, Tissue Engineering, Neurobionik und Sinnesprothesen, kardiovaskuläre, orthopädische sowie Dentalimplantate. In der Akademieveranstaltung sind Workshops zu praktischen Fragen der Forschungsförderung, Projektantragstellung, Projektdurchführung und Publikation enthalten. Das Programm wird angereichert mit 3 Keynote Lectures international hochrenommierter Wissenschaftler. Schließlich sollen sich die Teilnehmer mit einer Exkursion auch ein Bild von der Umgebung Hannovers machen können.

Teilnahmebedingungen
Antragsberechtigt sind Nachwuchswissenschaftler/innen aus Medizintechnik (Biomedizinische Physik, Biomedizinische Technik, Bioinformatik etc.), Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Medizin/Veterinärmedizin, und zwar nach Abgabe der Dissertation bzw. Abschluss der Promotion (vorzugsweise bis zu 1 Jahr danach). Das Alter des Bewerbers bei Antragstellung sollte 35 Jahre nicht überschreiten.
Es wird der Nachweis herausragender bisheriger Leistungen (Diplom-/Masterabschluss, Promotion, Publikationen, ggf. Auszeichnungen) sowie mindestens eine wissenschaftliche Veröffentlichung in einer international hochrangigen Fachzeitschrift gefordert. Dem Teilnahmeantrag ist eine originelle Idee aus dem Bereich Medizintechnik zum Leitthema *„Medizinische Implantate"* in Form einer Projektskizze beizufügen, die später ausgearbeitet und als Projektantrag bei der DFG eingereicht werden soll (Phase 2). Originalität, Machbarkeit und Relevanz der skizzierten Fragestellung sind vorrangige Auswahlkriterien für die Zulassung zur Veranstaltung. Über die Zulassung entscheidet eine hierfür eingesetzte Fachkommission.

Deadline: 09. März 2008

Kontaktadresse:
Prof. Dr. med. Th. Lenarz
Sekretariat Frau R. Müller
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover
Tel.: 0511-532-3026
Fax: 0511-532-5558
E-Mail: mueller.regina@mh-hannover.de

Programm

Sonntag, 25. Mai 2008

Anreise

Montag, 26. Mai 2008

8.00 Fahrt zur Leibniz Universität, Produktionstechnisches Zentrum, Garbsen

8.30 Begrüßung, Vorstellung der Teilnehmer
F. Nüsslin, A. Engelke, Th. Lenarz

9.15 Eröffnung und Begrüßung
Prof. Dr. E. Barke, Präsident der Leibniz Universität Hannover
H. Haferkamp, A. Haverich, Th. Lenarz

9.45 Adaptive Implantate: Von der medizinischen Fragestellung zur medizintechnischen Lösung
Th. Lenarz

10.00 Teil 1: Biomaterialien
Moderation: H. Haferkamp

Bioresorbierbare Materialien
F.-W. Bach

Permanente Implantate
B. Denkena

Polymerbasierte Biomaterialien
A. Lendlein

Simulation und Prüfung
B.-A. Behrens, D. Besdo

12.00 Praktische Demonstrationen

13.00 Mittagessen und Transport zum Laserzentrum

14.00 Laserzentrum Hannover e.V.

Teil 2: Biomaterialien
Moderation: H. Haferkamp

Nanomaterialien
A. Ostendorf, S. Barcikowski

Biophotonik
W. Ertmer

Biomaterialien und Implantattechnologie
K.-P. Schmitz

16.00 Praktische Demonstrationen

18.00 Key Note Lecture 1: Interdisziplinarität und Biomaterialien. Beispiele, Potentiale und Randbedingungen
E. Wintermantel

19.00 Transport zum Wilhelm-Busch-Museum

19.30 Wilhelm-Busch-Museum Hannover – eine kulinarische Ausstellung

Dienstag, 27. Mai 2008

Medizinische Hochschule Hannover

8.00 Begrüßung durch den Präsidenten
Prof. Dr. D. Bitter-Suermann

8.15 Teil 3: Biointerface: Material-Gewebe-Interaktion
Moderation: A. Haverich

Funktionalisierung
H. Menzel

Beschichtung
D. Klee

Biomimetische Oberflächen
A. Göpferich

10.00 Pause

10.30 Materialbewertung
B. Glasmacher

Biomechanische Prüfung
C. Hurschler

Zellbiologische Bewertung: Biokompatibilität
H. Hauser

In-vivo-Testung
I. Nolte

13.00 Mittagspause

14.00 Praktika
Leibniz Universität: Institut für Mehrphasenprozesse,
MHH: LEBAO/CROSSBIT, Biomechanik-Labor,
Tierärztliche Hochschule: Klinik für Kleine Haustiere

18.00 Key Note Lecture 2:
Biointegration and Biomimetics
J. Spatz

19.30 GOP-Palast mit Abendessen

Mittwoch, 28. Mai 2008

Tierärztliche Hochschule Hannover

8.00 Begrüßung durch den Präsidenten
Dr. G. Greif

8.15 Teil 4: Tissue Engineering und Regenerative Medizin
Moderation: I. Nolte

Zweiphotonenpolymerisation von Scaffolds
B. Chichkov

Bioreaktor
T. Scheper

Kardiovaskuläre Implantate
A. Haverich

10.30 Pause

11.00 Lasermanipulation und Bildgebung auf zellulärer Ebene
U. Martin

Zellchirurgie
A. Heisterkamp

Knochenregeneration
N.-C. Gellrich

Regeneration der Sinnesorgane
T. Stöver

13.00 Mittagessen

14.00 Exkursion
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig

Empfang und Einführung
H. Hauser

Biofilm
W.-R. Abraham

Zellprogrammierung
G. Gross

Praktische Demonstration

16.00 Herzog-August-Bibliothek, Wolfenbüttel

19.00 Abendessen im Landhaus Zu den Rothen Forellen in Ilsenburg

Donnerstag, 29. Mai 2008

Medizinische Hochschule Hannover

8.30 Teil 5: Adaptive Implantate in der klinischen Testung, Anwendung und Bewertung
Moderation: Th. Lenarz

Klinische Prüfung als Teil der Implantatentwicklung
H. von der Leyen

Adaptive Implantate in der Unfallchirurgie
C. Krettek

Biointegrierte Gelenkprothesen
H. Windhagen

10.30 Pause

11.00 Neuroprothesen
J. Krauss

Retina-Implantat
E. Zrenner

Auditorische Implantate
Th. Lenarz

13.00 Mittagessen

14.00 Dentalimplantate
M. Stiesch-Scholz

Implantate in der Kardiologie
M. Niehaus

Health Technology Assessment
M. Schönermark

16.00 Praktika MHH
Unfallchirurgie, Biomechanik-Labor, Neurochirurgie, HNO, Zahnärztliche Prothetik, Kardiologie

18.00 Key Note Lecture 3:
New Organs –Fiction, Fantasy and Fact
J. Miller

19.00 Abendessen im Restaurant Gallo Nero

Freitag, 30. Mai 2008

Medizinische Hochschule Hannover

8.30 Medizintechnik – Übersicht und Forschungsförderung
F. Nüsslin

9.30 Workshop 1:
Forschungsnetzwerke, Personal- und Zeitmanagement, Publikation
P. Hintze/A. Engelke, C.-A. Herok, F. Nüsslin

10.30 Pause

11.00 Workshop 2:
Drittmitteleinwerbung, Forschungsantrag
P.Hintze/A. Engelke, C.-A. Herok, F. Nüsslin

12.00 DFG – Struktur und Aufgaben

13.00 Mittagessen

14.00 Teamarbeit, Bearbeitung der Projektskizzen

19.00 Abendessen im Restaurant Die Insel

Samstag, 31. Mai 2008

Medizinische Hochschule Hannover

8.30 Präsentation und Diskussion der Projektskizzen

10.30 Pause

11.00 Präsentation und Diskussion der Projektskizzen

12.00 Evaluation, Abschlussdiskussion

13.00 Ende

Referenten (in alphabetischer Reihenfolge):

Dr. W.-R. Abraham
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI), Braunschweig
Prof. Dr. F.-W. Bach
Institut für Werkstoffkunde, Leibniz Universität Hannover, PZH
Dr. S. Barcikowski
Laser Zentrum Hannover e.V.
Prof. Dr. B.-A. Behrens
Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen, Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr. D. Besdo
Institut für Kontinuumsmechanik, Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr. B. Chichkov
Laser Zentrum Hannover e.V.
Prof. Dr. B. Denkena
Institut für Werkzeugmaschinen, Leibniz Universität Hannover, PZH
Dr. A. Engelke
Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn
Prof. Dr. W. Ertmer
Institut für Quantenoptik, Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr. Dr. N.-C. Gellrich
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. B. Glasmacher
Institut für Mehrphasenprozesse, Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr. A. Göpferich
Institut für Pharmazeutische Technologie, Universität Regensburg
PD Dr. G. Gross
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI), Braunschweig
Prof. Dr. H. Haferkamp
Laser Zentrum Hannover e.V.
Dr. H. Hauser
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI), Braunschweig
Prof. Dr. A. Haverich
Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. A. Heisterkamp
Laser Zentrum Hannover e.V.
Dr. C.-A. Herok
Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat 612, Berlin

Dr. P. Hintze
Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn
PD Dr. Ch. Hurschler
Orthopädie, Annastift Hannover
Prof. Dr. D. Klee
Institut für Technische und Makromolekulare Chemie, RTWH Aachen
Prof. Dr. J. Krauss
Neurochirurgische Klinik, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. C. Krettek
Unfallchirurgische Klinik, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. Th. Lenarz
Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. A. Lendlein
GKSS, Teltow
Prof. Dr. H. von der Leyen
Clinical Trial Center, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. U. Martin
Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. H. Menzel
Institut für Technische Chemie, Technische Universität Braunschweig
Prof. Dr. J. Miller
Kresge Hearing Research Institute, Ann Arbor
Prof. Dr. M. Niehaus
Kardiologie und Angiologie, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. I. Nolte
Klinik für Kleine Haustiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Prof. Dr. F. Nüsslin
Klinik für Strahlentherapie und Radiologische Onkologie, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München
PD Dr. A. Ostendorf
Laser Zentrum Hannover e.V.
Prof. Dr. T. Scheper
Institut für Technische Chemie, Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr. K.-P. Schmitz
Institut für Biomedizintechnik, Universität Rostock
Prof. Dr. M. Schönermark
Epidemiologie, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. J. Spatz
Institut für Biophysikalische Chemie, Universität Heidelberg
Prof. Dr. M. Stiesch-Scholz
Zahnärztliche Prothetik, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. T. Stöver
Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. H. Windhagen
Orthopädische Klinik, Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. E. Wintermantel
Lehrstuhl für Medizintechnik, TU München
Prof. Dr. E. Zrenner
Universitäts-Augen-Klinik, Tübingen

Zimmerkontingente sind in folgenden Hotels reserviert:

MERCURE ATRIUM [10 Gehminuten]
Karl-Wiechert-Allee 68
30625 Hannover
Tel.: 0511-5407-0
Fax: 0511-5407-826

IBIS HANNOVER MEDICAL PARK [5 Gehminuten]
Feodor-Lynen-Str. 3
30625 Hannover
Tel.: 0511-9567-0
Fax: 0511-9567140

Einzelzimmer 157,00 €/Nacht einschl. Frühstück
Bitte die Zimmer bis zum 25.03.2008 direkt bei den Hotels buchen!
Buchungen bitte unter dem Stichwort „EAMT 3"

Informationen zur Antragstellung

Über die Exzellenzakademie Medizintechnik der DFG sollen herausragende junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den naturwissenschaftlich-technischen Fächern und den Lebenswissenschaften (Biomedizinische Technik, Medizin, Biomedizinische Physik, Bioinformatik, u. a.) ausgewählt und möglichst frühzeitig in ihrer Laufbahn an eigenständiges Forschen nach internationalen Standards herangeführt werden. Im Rahmen der Akademie sollen die Teilnehmer durch den persönlichen Kontakt zu ausgewiesenen Experten aus Wissenschaft und Industrie Verbindungen zu Forschungsnetzwerken und Referenzeinrichtungen der Medizintechnik im In- und Ausland aufbauen können. Schließlich soll die Förderung zu mehr Eigenverantwortlichkeit und Unabhängigkeit von herkömmlichen Hochschulstrukturen führen.
Um dieses Ziel zu erreichen, schreibt die DFG eine Exzellenzakademie Medizintechnik zu jeweils wechselnden Rahmenthemen aus, die in zwei Phasen gegliedert ist. Die Phase 1 besteht aus einer einwöchigen Veranstaltung mit Vorträgen, Seminaren, Praktika, Laborbesuchen, die Phase 2 umfasst einen Wettbewerb um eine Sachbeihilfe in Höhe von 50.000,- € für 1 Jahr zur Anschubfinanzierung des vorgeschlagenen Projekts mit flexibler Verwendung (Personal, Sachmittel, ggf. Forschungsaufenthalt an einer auswärtigen Forschungseinrichtung etc.). Einzelheiten der Ausschreibung sind unter DFG-Projektgruppe Medizintechnik (www.dfg.de) zu finden.

Antragsberechtigt sind Nachwuchswissenschaftler/innen aus Medizintechnik (Biomedizinische Physik, Biomedizinische Technik, Bioinformatik etc.), Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Medizin/Veterinärmedizin, und zwar nach Abgabe der Dissertation bzw. Abschluss der Promotion (vorzugsweise bis zu 1 Jahr danach). Das Alter des Bewerbers bei Antragstellung sollte 35 Jahre nicht überschreiten.
Es wird der Nachweis herausragender bisheriger Leistungen (Diplom-/Masterabschluss, Promotion, Publikationen, ggf. Auszeichnungen) sowie mindestens eine wissenschaftliche Veröffentlichung in international hochrangiger Fachzeitschrift gefordert. Dem Teilnahmeantrag ist eine originelle Idee aus dem Bereich Medizintechnik zum Leitthema „Medizinische Implantate“ in Form einer Projektskizze beizufügen, die später ausgearbeitet und als Projektantrag bei der DFG eingereicht werden soll (Phase 2). Originalität, Machbarkeit und Relevanz der skizzierten Fragestellung sind vorrangige Auswahlkriterien für die Zulassung zur Veranstaltung. Über die Zulassung entscheidet eine hierfür eingesetzte Fachkommission.

Deadline für Bewerbungen: 09. März 2008

Einzureichende Unterlagen:

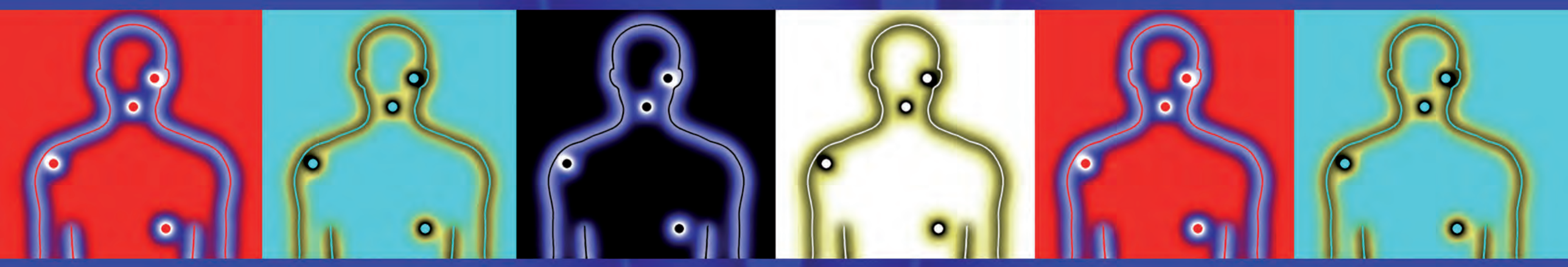
- Lebenslauf (ohne Passbild)
- Zusammenfassung der Dissertation (keine Abbildungen)
- Veröffentlichungsliste (mit Angabe der Impact-Faktoren)
- max. 5-seitige Skizze der zu bearbeitenden wissenschaftlichen Fragestellung im Bereich Medizintechnik auf dem Gebiet ("Adaptive Implantate in der Medizin"). Für diese 5-seitige Skizze gibt es keine Formatvorlage

Medizinische Hochschule Hannover

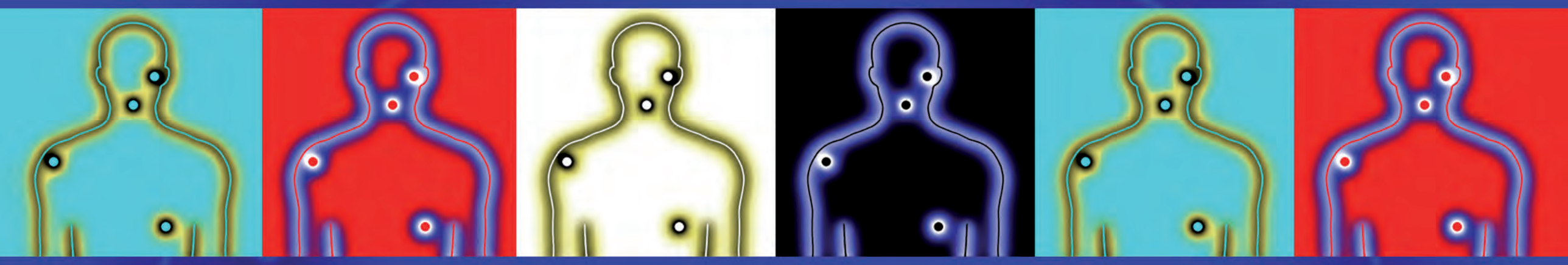
Deutsche Forschungemeinschaft

DFG

Exzellenzakademie Medizintechnik



Adaptive Implantate in der Medizin



26.-31. Mai 2008

Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover
www.mhh-hno.de/allgemein/veranstaltungskalender.htm

In Zusammenarbeit mit
Laser Zentrum Hannover
Leibniz Universität Hannover
Technische Universität Braunschweig
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung Braunschweig

Bilder der Jahrestagung der DGBM 2007

Donnerstag, 22.11.2007				
Schwerpunktthema Nanomaterialien/Biointerface				
Zeitraum	*Beginn*			
09.00 bis 10.00		**Anmeldung**		
10.00 bis 10.15		**Eröffnung**	H. Worch, Dresden Th. Lenarz, Hannover B. Glasmacher, Hannover	
10.15 bis 12.45		**Freie Vorträge 1** ***Nanomaterialien und Biointerface*** **Leitung: D. Scharnweber, Dresden / S. Barcikowski, Hannover**		
	10.15	FV1-1 NanoBio	Anbindung von BMP-2 an Implantate aus TitaN Autoren: C. Lorenz, N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen, H. Menzel	
	10.30	FV1-2 NanoBio	Funktionelle Kopplung von Wachstumsfaktoren und anti-inflammatorischen Proteinen an Titanoberflächen Autoren: A. Hoffmann, V. Seiffart, C. Lorenz, H. Menzel, F. Thorey, H. Windhagen, G. Gross	
	10.45	FV1-3 NanoBio	Bindung von Wachstumsfaktoren an StarPEG funktionalisierten Oberflächen mit Hilfe degradierbarer Linker Autoren: J. Fiedler, P.Gasteier, M. Möller und R. Brenner	
	11.00	FV1-4 NanoBio	Erste Ergebnisse der Remesothelialisierung einer Polylactid basierten Folie zur Prophylaxe intraabdomineller Adhäsionen Autoren: C. Brochhausen, B. Krämer, T.K. Rajab, V. Schmitt, M. Wallwiener, C. Wallwiener, R. Zehbe, H. Hierlemann, H. Planck, D. Wallwiener, C.J. Kirkpatrick	
	11.15	FV1-5 NanoBio	Nanopartikel-Silikonkomposite zur Funktionalisierung von Cochlea-Implantat-Materialien Autoren: T. Stöver, A. Hahn, U. Reich, D. Przygodzka, G. Paasche, T. Lenarz, S. Barcikowski	
	11.30	FV1-6 NanoBio	Epoxide übertreffen extrazellulare Matrix Proteine bei Zellbindung und induzieren gerichtetes Zellwachstum an mikrostrukturierten Oberflächen Autoren: D.C. Trimbach, S. Zankovych, R. Bhat, J. Bossert, K.D. Jandt.	
	11.45	FV1-7 NanoBio	Biphasische Alginat-Scaffolds mit anisotropem Porengefüge für das Tissue Engineering osteochondraler Konstrukte Autoren: M. Eckert, V. Flade, P. Welz, P. Bernstein, M. Gelinsky	
	12.00	FV1-8 NanoBio	Biokompatible fluoreszierende Calciumphosphat-Nanopartikel zur Transfektion von Zellen Autoren: S. Padilla Mondejar, A. Kovtun, M. Neumeier, S. Neumann, R. Heumann, M. Epple	
	12.15	FV1-9 NanoBio	Coating of metal nanoparticles using in-situ functionalization during femtosecond laser ablation in solution – a novel method aiming at ultra-pure drug and gene delivery	

			Autoren: S. Petersen, J. Jakobi, S. Barcikowski	
	12.30	FV1-10 NanoBio	Zelluläre Reaktionen von Osteoblasten auf nanokompositbeschichteten Titanoberflächen Autoren: R. Schade, M. Dutour Sikiric, H. Füredi-Milhofer, K. Liefeith	
12.45 bis 13.45		**Mittagspause / Besuch der Industrieausstellung / Posterbegehung**		
12.30 bis 13.45		**Posterbegehung 1** ***Nanomaterialien und Biointerface / Zellbiologie und Tissue Engineering*** **Leitung: D. Scharnweber, Dresden / S. Barcikowski, Hannover**		
		P1-1 NanoBio	Polyelektrolyt-Multilayer-Beschichtungen zur Förderung des Osteoblastenwachstums an Titanoberflächen Autoren: S. Zankovych, J. Bossert, K. D. Jandt	
		P1-2 NanoBio	Kontrolle der Zelladhäsion durch nanostrukturierte Polyelektrolytmultischichten Autoren: M. Niepel, D. Peschel, K. Kirchhof, T. Groth	
		P1-3 NanoBio	Volumenmikrohärte und Ultrastruktur verschiedener dentaler Nano-Komposite Autoren: C. Lurtz, D. Behrend, L. Schmitt, K. Sternberg, K.-P. Schmitz	
		P1-4 NanoBio	Einfluss der lamellaren Orientierung nanostrukturierter UHMW-PE Oberflächen auf die Proteinadsorption Autoren: T. Keller, M. Grosch, E. Vater, D. Trimbach, K.D. Jandt	
		P1-5 NanoBio	Einfluss von nanopartikulärem Hydroxylapatit auf humane parodontale Fibroblasten in vitro Autoren: A. Kasaj, M. Schmidt, B. Willershausen	
		P1-6 NanoBio	Inkorporation und Freisetzung von Prostaglandin E2 aus biodegradierbaren Poly-D,L-laktid-co-glykolid (PLGA) Mikrosphären Autoren: C. Brochhausen, S. Halstenberg, R. Zehbe, B. Watzer, H. Schubert, C.J. Kirkpatrick	
		P1-7 NanoBio	Kontrollierte Immobilisierung von adhäsionsabhängigen Zellen auf CDI- funktionalisierten Oberflächen Autoren: R. Bhat, J. Reichert, D.C. Trimbach, K.D. Jandt	
		P1-8 NanoBio	Immobilisierung von alkaliner Phosphatase auf modifizierten Glasoberflächen Autoren: N. Ehlert, P. Behrens.	
		P1-9 NanoBio	Modifizierung eines Calciumphosphatknochenzements mit Glucuronsäure - Einfluss auf Proteinadsorption, Adhäsion, Proliferation und Differenzierung von hMSC und hFOB 1.19 Autoren: C. Vater, A. Reinstorf, A. Bernhardt, A. Lode, M. Ruhnow, B. Nies, M. Gelinsky	
		P1-10 Z/TE	Die Korngröße von pulvermetallurgisch hergestelltem NiTi beeinflusst die Besiedlung mit hMSCs Autoren: T. Habijan, M. Köhl, O. Bremm, S.A. Esenwein, D. Stöver, G. Muhr, M. Köller	
		P1-11 Z/TE	Kontrolle des Wachstums von Keratinozyten auf mit Polykationen modifizierten Polyetherimidfilmen Autoren: M. John, J. Vogel, Th. Groth	
		P1-12 Z/TE	Gerichtetes Wachstum von Zellen auf Spinnenseide zur Herstellung biokompatibler Implantate Autoren: J.W. Kuhbier, C. Allmeling, K. Reimers, M. Guggenheim, C. Kasper, F.F. Adams, P.M.	

			Vogt	
		P1-13 Z/TE	Studies on the influence of electro-magnetic fields according to the Magnetodyn® procedure on Staphylococcus aureus growth and antibiotic efficacy Autoren: A. Obermeier, F. Matl, W. Friess, A. Stemberger	
		P1-14 Z/TE	Effekte pro-inflammatorischer Stimulierung durch TNF-α auf die osteogene Differenzierung von humanen Stammzellen des Fettgewebes Autoren: A. Salamon, S. Adam, J. Rychly, K. Peters	
		P1-15 Z/TE	A Specific Modified Catheter Surface Is Superior Compared To Conventional Polyurethane Catheters With Respect To Coagulation And Biofilm Deposition Autoren: A. Schnell, R. Schindler, R. Dietrich, U. Haug, U. Ruhl, R. Deppisch, H. Göhl	
		P1-16 Z/TE	Vergleich der 3D Morphologie von nativem artikulärem Knorpel mit einem zellbesiedelten Scaffold mittels SR-µCT Autoren: R. Zehbe, A. Haibel, C. Brochhausen, U. Gross, C. J. Kirkpatrick, H. Schubert	
		P1-17 Z/TE	Einfluss unterschiedlicher Oberflächenbearbeitung von resorbierbaren Magnesiumimplantaten – Histologische Ergebnisse Autoren: N. von der Höh, B. von Rechenberg, D. Bormann, A. Lucas, F. Witte, A. Meyer-Lindenberg	
		P1-18 Z/TE	Biokompatibilitätsuntersuchungen innovativer Implantat-Beschichtungen mittels humaner Gingivafibroblasten Autoren: W. Heuer, A. Winkel, A. Lutzke, C. Pfaffenroth, H. Menzel, H. Hauser, P. Müller, W. R. Abraham, M. Stiesch-Scholz	
		P1-19 Z/TE	Biokompatibilität von Elektrospinning-Scaffolds für MG63-Zellen Autoren: S. Sarun, TT. Li, K. Ebert, Th. Groth	
		P1 -20 Z/TE	Wer ist wer in der Angiogenese und Vaskulogenese – zum Problem der Charakterisierung und Terminologie von Zellen mit angiogenetischen Potential Autoren: C. Brochhausen, C.B. Wiedenroth, C.J. Kirkpatrick	
13.45 bis 14.15		**Grußworte**	Prof. E. Barke, Präsident der Leibniz Universität Hannover Prof. D. Bitter-Suermann, Präsident der Medizinischen Hochschule Hannover	
14.15 bis 16.35		**Strukturierte Sitzung 1** ***Nanomaterialien und Biointerface*** **Leitung: H. Worch, Dresden / T. Stöver, Hannover**		
	14.15	SS1-1 NanoBio	Orale Biofilmbildung auf chemisch funktionalisierten dentalen Implantatoberflächen M. Stiesch-Scholz	
	14.35	SS1-2 NanoBio	Die Klinische Perspektive des Knochen-Implantat-Interfaces aus orthopädischer Sicht C. Stukenborg-Colsman	
	14.55	SS1-3 NanoBio	Biofilme auf Werkstoffen für die Prothetik und Implantologie K. Liefeith, Heilbad Heiligenstadt	

	15.15	SS1-4 NanoBio	Antimikrobielle Nanokomposit-Beschichtungen für medizinische Implantate M. Wagener, Nürnberg	
	15.35	SS1-5 NanoBio	Strategien und Möglichkeiten der Nanobiomaterial-Produktion S. Barcikowski, Garbsen	
	15.55	SS1-6 NanoBio	Nanopatterend and Mechanotunable Substrates to Study Adhesion and Mechanosensory of Focal Adhesions R. Kemkemer, Stuttgart	
	16.15	SS1-7 NanoBio	Steuerung von Zell-Material Wechselwirkungen durch biofunktionalisierte, resorbierbare Nanofasern D. Klee, Aachen	
16.35 bis 17.10		**Pause**		
17.10 bis 18.55		**Kurzvortrag zum Poster 1** ***Nanomaterialien und Biointerface / Material / Zellbiologie und Tissue Engineering*** **Leitung: K.-P. Schmitz, Rostock / D. Klee, Aachen**		
	17.10	KVP 1-1 NanoBio	Verbesserte Osteointegration von Titanimplantaten nach BMP-2 Beschichtung Autoren: F. Thorey, C. Lorenz, N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel, H. Windhagen	
	17.15	KVP 1-2 NanoBio	Biokeramik-Nanopartikel-Verstärkte Biopolymere Autoren: A. Woesz, I. MacKay, K.P. Andriano, S.M. Best and R.E. Cameron	
	17.20	KVP 1-3 NanoBio	Nasschemische Modifizierung polymerer Implantatoberflächen zur lokalen Freisetzung von Medikamenten Autoren: M. Teske, T. Langer; C. Gocke, N. Grabow, K.-P. Schmitz, K. Sternberg	
	17.25	KVP 1-4 NanoBio	New anti-infective graft coatings based on lipid-like formulations Autoren: F.D. Matl, A. Obermeier, J. Zlotnyk, S. Repmann, W. Friess and A. Stemberger	
	17.30	KVP 1-5 Material	Numerische Methoden zur optimierten Versorgung mit künstlichem Gelenkersatz Autor: U. Nackenhorst	
	17.35	KVP 1-6 Material	Numerische Untersuchungen zum Einfluss des Implantatwerkstoffs auf den postoperativen Knochenumbau im Femur Autoren: B.-A. Behrens, A. Bouguecha, A. Meyer-Lindenberg, P. Wefstaedt, C. Stukenborg-Colsman, T. Pressel, I. Nolte	
	17.40	KVP 1-7 Material	Materialgerechte Gestaltung einer keramischen Knieendoprothese Autoren: S. Ostermeier, B. Denkena, M. van der Meer, C. Hurschler	
	17.45	KVP 1-8 Material	Differenzierung hoch beanspruchter Bereiche im tribologischen System von Hüftendoprothesen Autoren: B.-A. Behrens, G. Helms, H. Windhagen, P. Wefstaedt, I. Nolte	
	17.50	KVP 1-9	Funktionalisierung von Endoprothesen durch Anpassung der makroskopischen Elastizität	

		Material	Autoren: G. Hohenhoff, H. Haferkamp, S. Dudziak, O. Meier, A. A. Shaikh, T. M. Gesing, S. Ostermeier	
	17.55	KVP 1-10 Material	Calciumphosphatzemente als langzeitstabile Pasten mit einstellbarer Porosität Autoren: B. Nies, A. Reinstorf, U. Porstendörfer, C. Vater, J. Müller	
	18.00	KVP 1-11 Material	Erhöhung der Zellverträglichkeit der Magnesiumlegierung AZ91D durch die Zugabe von Hydroxylapatit Autoren: F. Feyerabend, F. Witte, N. Hort, K.-U. Kainer, R. Willumeit	
	18.05	KVP 1-12 Material	Entwicklung der mechanischen Eigenschaften von degradablen intramedullären Implantaten auf Magnesiumbasis nach unterschiedlicher Implantationsdauer Autoren: A. Meyer-Lindenberg, A. Krause, Ch. Krause, D. Bormann, H. Windhagen	
	18.10	KVP 1-13 Material	Korrosion von Mg und Mg-Legierungen in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Testlösungen Autoren: D. Pereda, M. F. Lorenzo de Mele, M. L. Nascimento, W.-D.Müller	
	18.15	KVP 1-14 Z/TE	Vergleich der resorbierbaren Magnesiumlegierungen LAE442 und MgCa0,8 bezüglich der Degradation und Biokompatibilität im Zeitraum von 12 Monaten Autoren: M. Thomann, Ch. Krause, D. Bormann, N. von der Höh, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg	
	18.20	KVP 1-15 Z/TE	Untersuchungen zur Biokompatibilität von Magnesiumlegierungen als degradable Implantatwerkstoffe Autoren: M. Braun, C. Krause, D. Bormann, J. Stahl, W. Bäumer, B. Schwab, S. Kramer, M. Kietzmann, Fr.-W. Bach, Th. Lenarz	
	18.25	KVP 1-16 Z/TE	Freisetzung pro-angiogener Faktoren durch Stammzellen aus humanem Fettgewebe in Abhängigkeit vom Differenzierungszustand in vitro Autoren: K. Peters, A. Salamon, S. Adam, J. Weber, J. Rychly	
	18.30	KVP 1-17 Z/TE	Differentielle Genexpression in humanen Fibroblasten durch ein genotoxisches zahnärztliches Monomer Autoren: H. Schweikl, K.-A. Hiller, G. Schmalz	
	18.35	KVP 1-18 Z/TE	Der Einfluss definierter Strukturparameter textiler Polyglykolid-Trägermaterialien auf das Proliferationsverhalten gingivaler Fibroblasten in vitro Autoren: F. Bäumchen, HG. Gräber	
	18.40	KVP 1-19 Z/TE	Der Einfluss von subchondralen Magnesiumimplantaten auf das peri-implantäre Gewebe Autoren: J. Reifenrath, E. Willbold, H. Ulrich, C. Palm, J. Nellesen, H.A. Crostack, D. Bormann, R. Kucharski, A. Meyer-Lindenberg, M. Rudert, F. Witte	
	18.45	KVP 1-20 Z/TE	Zellkulturmodelle zur Evaluierung von Magnesiumlegierungen als Degradierbare Implantatmaterialien Autoren: D. Lindemeier, A. Steiner, M. Stahl, C. Biskup, R. Kucharski, S. Schmolke, F. Pude, D. Bormann, F. Witte, G. Gross, H. Hauser, A. Hoffmann, P.P. Mueller	
	18.50	KVP 1-21	Charakterisierung eines Mechano-Bioreaktor-Systems für die Herstellung bioartifizieller	

		Z/TE	Knochenkonstrukte Autoren: A. Runtemund, C. Haasper, B. Glasmacher, M. Jagodzinski	
19.00 bis 20.00		**Empfang im Foyer des Hörsaalgebäudes**		
20.00 bis 21.00		**Öffentlicher Abendvortrag**	Vom Stahl zum Nanobiomaterial Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. mult. Dr. med. h.c. H. Haferkamp	

Freitag, 23.11.2007				
Schwerpunktthema Mittelohrimplantate				
Zeitraum	*Beginn*			
08.00 bis 10.00		**Strukturierte Sitzung 2** ***Mittelohrimplantate*** **Leitung: Th. Lenarz, Hannover / C.J. Kirkpatrick, Mainz**		
	08.00	SS 2-1 MO	Mittelohrimplantate - Hintergründe und Anforderungen aus klinischer Sicht H.W. Pau, Rostock	
	08.20	SS 2-2 MO	Konzepte zukünftiger Mittelohrimplantate aus biomechanischer Sicht Th. Zahnert, Dresden	
	08.40	SS 2-3 MO	Zur Entwicklung von Mittelohrimplantaten A. Eiber, Stuttgart	
	09.00	SS 2-4 MO	Zur Entwicklung elastischer Kennzahlen des Knochens bei Wachstumsvorgängen D. Besdo, Hannover	
	09.20	SS 2-5 MO	Lösungen für Materialprobleme bei Mittelohrprothesen P. Behrens, Hannover	
	09.40	SS 2-6 MO	Mikrospritzgussverfahren für Mittelohrprothesen M. Hoffstetter / E. Wintermantel, München	
10.00 bis 10.20	10.00	Vortrag auf Einladung	Strategische Erfolgsfaktoren in der transdisziplinären Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft M. Schönermark, Hannover	
10.20 bis 10.45		**Pause**		
10.45 bis 11.30		**Freie Vorträge 2** ***Mittelohrimplantate*** **Leitung: F.-W. Bach, Hannover / J.M. Rueger, Hamburg**		
	10.45	FV 2-1 MO	A functional evaluation of ossicular replacement prothesis with different pore size: Effects of conductive hearing loss on auditory brainstem response Autoren: M. Stieve, H.J. Hedrich, H. Mojallal, G. Brandes, R.D. Battmer P. Behrens, P.P. Müller,Th. Lenarz	
	11.00	FV 2-2 MO	Funktionelle Evaluierung von Mittelohrprothesen in Kaninchen Autoren: H. Mojallal, M. Stieve, N. Ehlert, P.P. Mueller, P. Behrens, Th. Lenarz	
	11.15	FV 2-3 MO	Randomisierte Studie zur Materialintegration von Mittelohrimplantaten Autoren: G. Schneider, W. Beel	

11.30 bis 12.00		**Kurzvortrag Poster 2** ***Mittelohrimplantate / Neuroprothesen*** **Leitung: F.-W. Bach, Hannover / J.M. Rueger, Hamburg**		
	11.30	KVP 2-1 MO	Erstellung eines 3D-Modells des Innenohres anhand von micro-CT und histologischen Aufnahmen Autoren: S. Besdo, L. Doniga-Crivat, G. Brandes, D. Besdo, T. Lenarz, M. Stieve	
	11.35	KVP 2-2 MO	Immobilisierung von BMP-2 auf amorphem und nanoporösem Siliciumdioxid Autoren: N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, .G Gross, P.P. Müller, H. Mojallal, J. Vogt, M. Stieve	
	11.40	KVP 2-3 MO	Biomaterialien zum Gehörknöchelchenersatz: Ein neuer chirurgischer Zugangsweg Autoren: M. Stieve, H.J. Hedrich, H. Mojallal, G. Brandes, R.D. Battmer P. Behrens, P.P Müller, Th. Lenarz	
	11.45	KVP 2-4 Neuro	Genetically modified murine fibroblast cell line NIH3T3 expressing neurotrophic factors as a model for drug delivery to the inner ear Autoren: K. Wissel, A. Hoffmann, S. Sasse, N. Hofmann, A. Warnecke, G. Groß, Th. Lenarz und T. Stöver	
	11.50	KVP 2-5 Neuro	Immobilisierung von Polysialinsäure auf silan-modifizierten Oberflächen Autoren: S. Steinhaus, C. Menneking, S. Bruns, Y. Stark, T. Scheper, P. Behrens	
	11.55	KVP 2-6 Neuro	In vivo Evaluation von Polysialin-Säure (polySia) und polySia-basiertem Hydrogel als Bestandteil biohybrider Nerventransplantate Autoren: K. Haastert, Y. Haile, S. Berski, B. Rode, G. Dräger , K. Stummeyer, R. Gerardy-Schahn, T. Scheper, C. Grothe	
12.00 bis 12.30		**Posterbegehung 2** ***Mittelohrimplantate / Neuroprothesen / Kardiovaskuläre Implantate*** **Leitung: F.-W. Bach, Hannover / J.M. Rueger, Hamburg**		
		P 2-1 MO	Three-dimensional Biomechanical Models for the Middle and Inner Ear Autoren: C. Dogan, L. Doniga-Crivat, S. Besdo, F.-E. Wolter	
		P 2-2 MO	Zweistufiges in-vitro-Testmodell zur Validierung von Gewebeklebstoffen im Schleimhautbereich Autoren: S. Voigt, G. Schneider	
		P 2-3 MO	BioSurface-Engineering zur Osseointegration von Titanimplantaten im Schafmittelohr Autoren: A. Kluge, T. Douglas, D. Scharnweber, M. Neudert, M. Ney, T. Beleites, T. Zahnert	
		P 2-4 MO	Der Einsatz der Trenn-Dünnschliff-Technik im Biomaterialienlabor der HNO-Klinik Jena Autoren: K. Blechschmidt, G. Schneider	
		P 2-5 MO	Murine Modelle zur Evaluierung von neuartigen Gehörknöchelchenersatzmaterialien Autoren: J.C. Vogt, M. Stieve, N. Ehlert, D. Lindemeier, G. Brandes, H. Mojallal, Th. Lenarz, P. Behrens, P.P. Mueller	
		P 2-6 Neuro	Modifiziertes polySia hydrogel verbessert die Viabilität und Anheftung primärer Neurone und glialer Zellen in vitro	

			Autoren: Y. Haile, S. Berski, G. Dräger, A. Nobre, K. Stummeyer, R. Gerardy-Schahn, C. Grothe	
		P 2-7 Neuro	Synthese und Evaluierung von Polysialinsäure Hydrogelen als potentielle Matrices für die Nervenregeneration Autoren: S. Berski, A. Kirschning, G. Dräger	
		P 2-8 Neuro	Einfluss von Bone morphogenetic protein-2 (BMP-2) auf das Wachstumsverhalten von Spiralganglienzellneuriten Autoren: S. Volkenstein, D. Brors, M. Laub, H.P. Jennissen, S. Dazert, A. Neumann	
		P 2-9 Kardio	Unterschiede in der Mikrostruktur von koronaren Stents aus 316L mit zwei verschiedenen Stent-Designs Autoren: S. Weiß, A. Meißner	
		P 2-10 Kardio	Semikontinuierliche IR-spektroskopische Transmissionsmessung von Vollblut mit CaF2 Küvettenfenstern Autoren: T. Vahlsing, H.M. Heise, M.D. Brendel, S. Leonhardt	
		P 2-11 Kardio	„Seltene Erden“ Metalle in kardiovaskulären Implantatmaterialien – Einfluss auf humane glatte Muskelzellen Autoren: A. Drynda, N. Deinet, N. Braun, M. Peuster	
		P 2-12 Kardio	Biomaterialinduzierte Blutschädigung unter definierter Scherbelastung Autoren: L. Kruse, K. Vasilic, M. Modigell, B. Glasmacher	
		P 2-13 Kardio	Explantatanalysen klinischer Herzklappenbioprothesen Autoren: T. Wadouh, D. Mavrilas, M. Krings, F.-W. Bach, B. Glasmacher	
		P 2-14 Kardio	Entwicklungsbegleitende Simulation der Pharmakafreisetzung aus Drug-Eluting Stents Autoren: N. Grabow, H. Martin, J. F. Wieding, G. Song, K. Sternberg, K.-P. Schmitz	
12.30 bis 13.30		**Pause**		

Schwerpunktthema Neuroprothesen

Zeitraum	*Beginn*		
13.30 bis 15.50		**Strukturierte Sitzung 3** ***Neuroprothesen*** **Leitung: I. Nolte, Hannover / H. Windhagen, Hannover**	
	13.30	SS 3-1 Neuro	Hörimplantate – Stand und zukünftige Entwicklung aus klinischer Sicht Th. Lenarz, Hannover
	13.50	SS 3-2 Neuro	Neuroprothesen in der Neurochirurgie M. Nakamura, Hannover
	14.10	SS 3-3	Fertigung implantierbarer Mikroelektroden

		Neuro	K.-P. Hoffmann, St. Ingbert	
	14.30	SS 3-4 Neuro	Nervenzellen auf elektronischen Bauelementen als ein Modellsystem für die Neuroprothetik A. Offenhäusser, Jülich	
	14.50	SS 3-5 Neuro	Neurostimulation and Electrode Design for Cochlear Implants B. Volckaerts, Mechelen	
	15.10	SS 3-6 Neuro	3D-Mikrostrukturierung durch Zwei-Photonenpolymerisation für die Biomedizin B. Chichkov, Garbsen	
	15.30	SS 3-7 Neuro	Neuroprothesen aus Polysialinsäuren: Dicht am Beispiel der Natur R. Gerardy-Schahn, Hannover	
15.50 bis 16.20		**Pause**		
		Posterbegehung 3 ***Material*** **Leitung: I. Nolte, Hannover / H. Windhagen, Hannover**		
		P 3-1 Material	Verlässliche Kic Bestimmung von ZrO2- Sinterkeramik Autoren: C. Abert, J. Busse, W.D. Müller	
		P 3-2 Material	Formbare, in-situ härtende Materialkombinationen zur Auffüllung von Hart- und Weichgewebedefekten Autoren: St. Berger, T. Laube, M. Schnabelrauch	
		P 3-3 Material	Veränderung der Degradationseigenschaften von Poly(laktidsäure-co-glykolsäure) (PLGA) aufgrund der Beimischung von α-tri-Calciumphosphat (α-TCP) Autoren: L.M Ehrenfried, M.H. Patel and R.E. Cameron	
16.20 bis 17.30		P 3-4 Material	Festigkeit degradierbare Biowerkstoffe auf der Basis von Magnesium-Hydroxylapatit-Verbundwerkstoffen Autoren: N. Hort, F. Witte, F. Feyerabend, R. Willumeit, K. U. Kainer	
		P 3-5 Material	Bruschit bildende Biozemente auf der Basis strontiumsubstituierter β-Trikalziumphosphate Autoren: M. Hamdan Alkhraisat, C. Moseke, U. Gbureck	
		P 3-6 Material	Marginal fit of all-ceramic crown copings cemented with a new biocompatible cement Autoren: R. Hmaidouch, P. Neumann, K- P. Lange, W- D. Müller	
		P 3-7 Material	Ergebnisse einer Machbarkeits-Studie zu Porösen 2-Pasten-PMMA-Zementen Autoren: B. Nies, S. Rößler, S. Talkenberger, I. Grüneberg	
		P 3-8 Material	Selbstorganisierte Strukturbildung von Human Plasma Fibrinogen (HPF) adsorbiert an hoch orientierten pyrolytischen Graphit Autoren: J. Reichert and K.D. Jandt	
		P 3-9 Material	Magnetron-gesputterte biokompatible Calciumphosphat-Beschichtungen auf Titan und Nickel-Titan (NiTi): Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften	

			Autoren: V.F. Pichugin, R.A. Surmenev, E.V. Shesterikov, M.A. Ryabtseva, E.V. Eshenko, S.I. Tverdokhlebov, O. Prymak, M. Epple	
		P 3-10 Material	Poröse Calciumphosphat-Knochenzemente Autoren: A. Reinstorf, U. Fries, M. Ruhnow, C. Vater, B. Nies	
		P 3-11 Material	Einfluss der inhibierten Schicht auf ausgewählte mechanische Kennwerte verschiedener dentaler Nano-Füllungskomposite Autoren: L. Schmitt, D. Behrend, C. Lurtz, R. Maletz, K. Sternberg, K.-P. Schmitz	
		P 3-12 Material	In vivo und in vitro Charakterisierung der Abbauprozesse von Mg-Implantatmaterialien mit hochauflösenden Analysenverfahren Autoren: C. Vogt, K. Bechstein, S. Gruhl, J. Vogt	
		P 3-13 Material	Freisetzungskintetik von Vancomycin aus mikroporösen Calciumphosphat-Keramiken unter statischen und dynamischen Bedingungen Autoren: E. Vorndran, U. Gbureck	
		P 3-14 Material	Präparation und Herstellung von Temperatursensitiven Simultanen Interpenetrierenden Polymer-Netzwerken (IPN) Autoren: J.-T. Zhang and K.D. Jandt	
		P 3-15 Material	Laserstrahltrennen von Formgedächtnislegierungen für die Fertigung steifigkeitsvariabler Implantate Autoren: M. Fargas, D. Herzog, O. Meier, T. Gösling	
		P 3-16 Material	Zirkoniumoxid als Werkstoff für dentale Implantat-Abutments Autoren: L. Borchers, F.-W. Bach, M. Jendras, M. Stiesch-Scholz	
		P 3-17 Material	Perlmutt als bio-inspiriertes Modell für Implantatmaterialien Autoren: H. Menzel, O. Helmecke, S. Waraich, P. Behrens, B. Hering, B. Denkena, M. van der Meer, S. Ostermeier, C. Hurschler	
		P 3-18 Material	Neue poröse Chitosan-Kompositmaterialien Autoren: C. Menneking, M. Isemann, G. Wissmann, C. Klose, D. Bormann, F.-W. Bach, P. Behrens	
		P 3-19 Material	Beurteilung des Einflusses degradabler intramedullärer Implantate während der Knochenheilung im Kaninchenmodell mittels eines in-vivo Biegesteifigkeitsmessinstruments Autoren: F. Thorey, S. Besdo, J. Sturm, Ch. Hackenbroich, A. Meyer-Lindenberg, H. Windhagen	
17.30 bis 18.30		**Mitgliederversammlung DGBM**		
19.00		**Empfang beim Oberbürgermeister der Stadt Hannover, Stephan Weil**		
20.00 bis		**Festabend im Gartensaal des Neuen Rathauses Hannover**		

…			

Samstag, 24.11.2007

Schwerpunktthema Neuroprothesen

Zeitraum	*Beginn*			
08.00 bis 09.00		**Freie Vorträge 3** ***Neuroprothesen*** **Leitung: C.J. Kirkpatrick, Mainz / A. Ostendorf, Hannover**		
	08.00	FV 3-1 Neuro	Femtosekundenlaserbasierte Techniken zur Oberflächenfunktionalisierung von medizinischen Implantaten Autoren: E. Fadeeva, S. Schlie, J. Koch, B. Chichkov	
	08.15	FV 3-2 Neuro	Gerichtetes Wachstum neuronaler Zellen auf mikrostrukturiertem Implantatmaterial Autoren: U. Reich, G. Reuter, E. Fadeeva, B. Chichkov, A. Warnecke, T. Stöver, T. Lenarz	
	08.30	FV 3-3 Neuro	Anisotrope Hydrogele mit definierten Kapillarendurchmessern als Leitstrukturen für die gerichtete Axonregeneration Autoren: R. Müller, K. Pawar, P. Prang, M. Kellermeier, N. Weidner	
	08.45	FV 3-4 Neuro	Abscheidung von neuronalen Zellen und einer Fibrin-Matrix auf mikrostrukturierten Elektroden und deren Charakterisierung mittels SEM/ FIB Autoren: F. Schmidt, R. Zehbe, M. Kühbacher, U. Gross, H. Schubert	
	09.00	FV 3-5 Neuro	Deep brain stimulation and histopathological changes Autoren: M. Kronenbuerger, K. Nolte, J Weis, J.K. Krauss	
09.15 bis 10.30		**Vorstellung der Preisträger**	**H. Worch, Dresden**	
10.30 bis 11.00		**Pause**		

Schwerpunktthema Kardiovaskuläre Implantate

Zeitraum	*Beginn*			
11.00 bis 13.00		**Strukturierte Sitzung 4** ***Kardiovaskuläre Implantate*** **Leitung: B. Glasmacher, Hannover / H.A. Richter, Wuerselen**		
	11.00	SS 4-1 Kardio	Klinische Bedeutung, Anforderungen und Schwächen kardiovaskulärer Implantate A. Haverich, Hannover	
	11.20	SS 4-2	Stenttechnologie für die vaskuläre Regeneration	

		Kardio	K.-P. Schmitz, Rostock	
	11.40	SS 4-3 Kardio	Die Wirkung von durchströmten Oberflächen zur Vermeidung von Biofilmen K. Affeld, Berlin	
	12.00	SS 4-4 Kardio	Aspekte kardiovaskulärer Biomaterialien B. Glasmacher, Hannover	
	12.20	SS 4-5 Kardio	Testing biomaterials for their use in clinical application: Impact of donor, patient properties and procedures. J. Vienken, Bad Homburg	
	12.40	SS 4-6 Kardio	Innovative Sonsor-Konzepte bei implantierbaren Defibrillatoren zur Optimierung der physiologischen Ergebnisse R. Ocklenburg, München	
13.00 bis 13.45		**Freie Vorträge 4** ***Kardiovaskuläre Implantate*** **Leitung: B. Glasmacher, Hannover / H.A. Richter, Wuerselen**		
	13.00	FV 4-1 Kardio	Einfluss von Fe(II) und Fe(III) auf die Expression von Genen des Cholesterol- und Fettsäurestoffwechsels in humanen vaskulären Muskelzellen Autoren: A. Drynda, N. Deinet,. N. Braun, M. Peuster	
	13.15	FV 4-2 Kardio	Elektrogesponnene Protein/PEO Nanofasern für Tissue Engineering Applikationen Autoren: A. Szentivanyi, U. Assmann, R. Schuster, B. Glasmacher	
	13.30	FV 4-3 Kardio	Links-Vorhof-Mitralklappenprothese – Design-Studie zur interventionellen Mitralklappen-positionierung Autoren: A.Goetzenich, N. Hatam, F. Budillon, D. Aibibu, R. Autschbach, J. Spillner	
13.45 bis 14.00		**Schlussworte**		
14.00		**Imbiss**		

R1: Magnesiumdegradation

Entwicklung von biokompatiblen Magnesiumlegierungen und Untersuchung von deren Degradationsverhalten

Im Teilprojekt R1 konnten verschiedene Magnesiumlegierungssysteme hinsichtlich ihrer Verarbeitbarkeit, ihrer Korrosionsbeständigkeit sowie ihrer mechanischen Festigkeit untersucht werden. Die Festigkeit konnte insbesondere durch den Einsatz einer Strangpresse und den damit verbundenen kornfeinenden Effekt optimiert werden. Qualitative und quantitative Analysen der Korrosionsprodukte wurden generell an der Applikation „Nasennebenhöhlenstent“ durchgeführt, welcher seine Anwendung innerhalb der operativen Therapie der Sinusitis finden soll. *Ex vivo* Untersuchungen wurden hierbei insbesondere am Modell des isoliert perfundierten bovinen Euters durchgeführt um biologisch adäquate Degradationsbedingungen zu schaffen und lokale Gewebsreaktionen zu untersuchen. Murine Fibroblasten (L 929) und Keratinozyten (MSC-P5) wurden nach Kontakt mit Legierungselementen hinsichtlich ihrer Vitalitäts- und Proliferationsbeeinflussung untersucht. Zudem wurden porcine Nasenepithelzellen zur Biokompatibiltätsprüfung von Degradationsmedien herangezogen. Kontrollstents und Mg-Stents wurden dem Versuchstier (Minipig) über einen frontomedialen Zugang implantiert. Nach Euthanasieren der Tiere wurde der Nasennebenhöhlenblock entnommen zur Darstellung und Analyse des Implantats sowie der histologischen Untersuchung des angrenzenden Gewebes. Hierbei zeigte sich eine generelle Eignung des Mg-Stents zur Offenhaltung eines Ostiums nach einer Nasennebenhöhlenoperation. Die Legierung MgNd2 stellt sich hierbei mit einer vergleichsweise hohen Bruchdehnung bei gleichzeitig mäßiger Korrosion als für die Applikation geeignet dar. Ebenfalls konnten Legierungen für die übrigen R-Projekte entwickelt werden, die den jeweiligen Anforderungen (z.B. hohe Steifigkeiten in R6, hohe Dauerfestigkeit in R7) gerecht werden.

Die im Rahmen des Teilprojektes entwickelten Legierungen für degradable Implantate auf Magnesiumbasis werden weiter dem geplanten Gewebeeinsatz angepasst und optimiert. Dabei werden sowohl Implantatwerkstoffe für den Hartgewebeeinsatz mit hoher Festigkeit als auch für den Weichgewebeeinsatz mit hoher Duktilität weiter dem Implantationsort und dem medizinischen erforderlichen Degradationsverlauf durch verschiedene Beschichtungen und die Variation der Werkstoffzusammensetzung eingestellt. Die Implantate werden in *in vitro* und *ex vivo* Testsystemen auf Biokompatibilität geprüft und in *in vivo* Systeme hinsichtlich ihrer klinischen Wertigkeit getestet Als Applikation werden Stents für die Nasennebenhöhlen hergestellt.

Mitarbeiter Teilprojekt R1 - Magnesiumdegradation

Prof. Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bach

Institut für Werkstoffkunde
Produktionstechnisches Zentrum Hannover
Leibniz Universität Hannover
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 43 11
Telefax: +49 (0) 511 / 762 - 52 45

Prof. Dr. med. Thomas Lenarz

Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neubergstr. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 65 65
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 55 58

Prof. Dr. med. vet. Manfred Kietzmann

Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie,
Stiftung Tierärztliche Hochschule
Hannover Bünteweg 17, Haus 218
30559 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 953 - 87 30
Telefax: +49 (0) 511 / 953 - 80 53

Dipl.-Ing. Jan-Marten Seitz

Institut für Werkstoffkunde
Produktionstechnisches Zentrum Hannover
Leibniz Universität Hannover
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 39 08
Telefax: +49 (0) 511 / 762 - 52 45

Dipl.-Ing. Christian Klose

Institut für Werkstoffkunde (IW)
Produktionstechnisches Zentrum Hannover
Leibniz Universität Hannover
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 43 28
Telefax: +49 (0) 511 / 762 - 52 45

Stephan Schumacher, PhD

Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie
Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 17
30559 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 953 - 87 39
Telefax: +49 (0) 511 / 953 - 85 81

Isabelle Roth

Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie
Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 17
30559 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 953 - 87 37
Telefax: +49 (0) 511 / 953 - 85 81

Dr. Martin Durisin

Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neubergstr. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 24 87
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 55 58

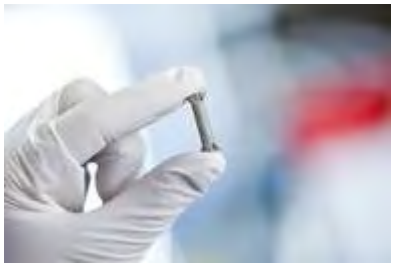
Constantin Weber

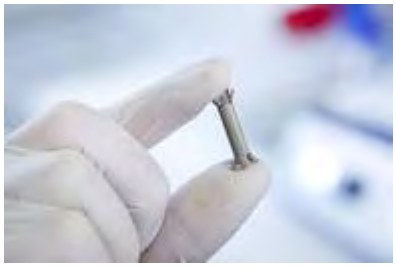
Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neubergstr. 1
30625 Hannover

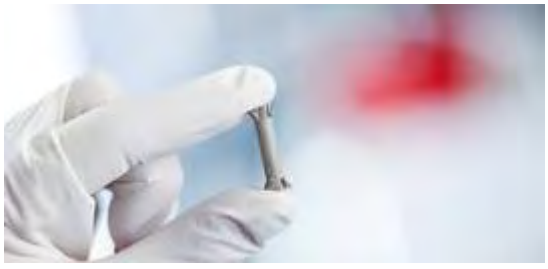
Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 24 87
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 55 58

+49-511-532 3026

Bilder Teilprojekt R1 - Magnesiumdegradation







+49-511-532 3026

Veröffentlichungen Teilprojekt R1 - Magnesiumdegradation

Publikationen:

1 Waizy, H. ; Seitz, J.-M. ; Reifenrath, J. ; Weizbauer, A. ; Bach, F.-W. ; Meyer-Lindenberg, A. ; Denkena, B. ; Windhagen, H.: *Biodegradable magnesium implants for orthopedic applications.* In: *Journal of Materials Science*, **2012**; Accepted

2 Seitz, J.-M. ; Eifler, R. ; Stahl, J. ; Kietzmann, M. ; F.-W. Bach.: *Characterization of MgNd2 Alloy for Potential Applications in Bioresorbable Implantable Devices*. In: *Acta Biomaterialia*, **2012**; Accepted

3 Seitz, J.-M. ; Bormann, U. ; Collier, K. ; Wulf, E. ; Eifler, R. ; Bach, F.-W.: *Application of a Bioactive Coating on Resorbable, Neodymium Containing Magnesium Alloys and Analyses of their Effects on the in vitro Degradation Behaviour in a Simulated Body Fluid*. In: *Advanced Engineering Materials* 14, **2012**, No. 6, p. B311-B321

4 Seitz, J.-M. ; Utermöhlen, D. ; Wulf, E. ; Klose, C. ; Bach, F.-W.: *Front Cover Advanced Engineering Materials.* In: *Advanced Engineering Materials* 13, **2011**, No. 12

5 Ullmann, B. ; Reifenrath, J. ; Dziuba, D. ; Seitz, J.-M. ; Bormann, D. ; Meyer-Lindenberg, A.: *In Vivo Degradation Behavior of the Magnesium Alloy LANd442 in Rabbit Tibiae*. In: *Materials* 4, **2011**, No. 12, p. 2197

6 Seitz, J.-M. ; Eifler, R. ; Bach, F.-W.: *Designentwicklung für einen resorbierbaren Magnesiumstent für die Nasennebenhöhlen*. In: *Biomaterialien* 12, **2011**, No. 1-4, p. 183

7 Seitz, J.-M. ; Utermöhlen, D. ; Wulf, E. ; Klose, C. ; Bach, F.-W.: *The manufacture of resorbable suture material from magnesium – drawing and stranding of thin wires*. In: *Advanced Engineering Materials* 13, **2011**, No. 12, P. 1087-1095

8 Seitz, J.-M. ; Collier, K. ; Wulf, E. ; Bormann, D. ; Angrisani, N. ; Meyer-Lindenberg, A. ; Bach, F.-W.: *The Effect of Different Sterilization Methods on the Mechanical Strength of Magnesium Based Implant Materials*. In: *Advanced Engineering Materials* 13, **2011**, No. 12, P. 1146-1151

9 Seitz, J.-M. ; Collier, K. ; Wulf, E. ; Bormann, D. ; Bach, F.-W.: *Comparison of the Corrosion Behavior of Coated and Uncoated Magnesium Alloys in an in vitro Corrosion Environment.* In: *Advanced Biomaterials* 13, **2011**, No. 9, B313–B323

10 Schumacher, S. ; Stahl, J. ; Bäumer W. ; Seitz, J.-M. ; Bach, F.-W. ; Petersen, L. ; Kietzmann, M.: *Ex vivo examination of the biocompatibility of biodegradable magnesium via microdialysis in the isolated perfused bovine udder*. In: *International Journal of Artificial Organs* 34, **2011**, No. 1, p.34-43

11 Seitz, J.-M. ; Wulf, E. ; Freytag, P. ; Bormann, D. ; Bach, F.-W.: *The Manufacture of Resorbable Suture Material from Magnesium.* In: *Advanced Engineering Materials* 12, **2010**, No. 11, p. 1099–1105

12 Bach, Fr.-W.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.; Wriggers, P.; Seitz, J.-M.: Production of Magnesium Implants with Adapted Properties. In: Biermann, D.; Tekkaya, A. E.; Tillmann, W. (Hrsg.): Product Property Prediction : 1st International Conference on Product Property Prediction. Dortmund : Technische Universität Dortmund, 2010, S. 93–99

13 Seitz, J.-M.; Bormann, D.; Stahl, J.; Schumacher, S.; Bäumer, W.; Niedorf, F.; Kietzmann, M. ; Kramer, S. ; Schwab, B. ; Lenarz, T. ; Bach, Fr.-W.: The Potential for Magnesium Alloys Containing Neodymium in Medical Engineering. In: Kainer, K. U. (Hrsg.): Magnesium : 8th International Conference on Magnesium Alloys and their Applications. Weinheim : Wiley-VCH, 2010, S. 1189–1194

14 Kramer, S.; Schwab B.; Seitz, J.-M.; Bach, Fr.-W.; Stahl, J.; Andreae, A.; Kietzmann, M.; Lenarz, T.: External frontal sinusotomy with stent placement: First *in-vivo* examinations on the biocompatibility and local effects of degradable magnesium stents; 22nd European Conference on Biomaterials,2009

15 Kramer, S.; Schwab, B.; Kietzmann, M.; Krause, C.; Bach, Fr.-W.; Lenarz, T.: In-vivo-Untersuchungen von biodegradierbaren Magnesiumstents für die Ostien der Nasennebenhöhlen; 80. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals- Nasen- Ohren- Heilkunde, 2009

16 Kramer, S.; Schwab, B.; Seitz, J.-M.; Bach, Fr.-W.; Stahl, J.; Andreae, A.; Kietzmann, M.; Lenarz, T.: *In-vivo*-Untersuchungen zur Verträglichkeit von Magnesiumlegierungen als Grundlage für die Entwicklung von biodegradierbaren Stents für die Nasennebenhöhlen; 9. Jahrestagung der Norddeutschen Gesellschaft für Otorhinolaryngologie und zervikofaciale Chirurgie, 2009

17 Schumacher, S.; Stahl, J.; Niedorf, F.; Bäumer, W.;Krause, C.; Bach, Fr.-W.; Seitz, J.-M.; Kietzmann, M.: In-vitro biocompatibility testing of degradable magnesium- based alloys on murine fibroblasts L929, Naunyn-Schmiedeberg´s, Archives of Pharmacology 379 (Suppl. 1) (2009), p.70

18 Feser, K.; Kietzmann, M.; Krause, C.; Bach, Fr.-W.; Bäumer, W.: Effect of magnesium on dendritic cell function, Naunyn-Schmiedeberg´s, Archives of Pharmacology 379 (Suppl.1) (2009), p.70

19 Schumacher, S.; Stahl, J.; Niedorf, F.; Bäumer, W.; Bach, Fr.-W.; Seitz, J.-M.; Petersen, L.-J.; Kietzmann, M.: In vitro testing of biodegradable implants, J. Vet. Pharm. Ther. 32 (2009), p264-265

20 Krause, C.; Bach, Fr.-W.; Bormann, D.; Zeddies, M.; Krause, A.; Meyer-Lindenberg, A.; Windhagen, H.: Resorbierbare Marknägel auf Magnesiumbasis; Schweizer Maschinenmarkt 01/02 (2008) pp. 94-99

21 Thomann, M.; Krause, C.; Bormann, D.; von der Höh, N.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the resorbable magnesium alloys LAE442 and MgCa0,8 concerning their mechanical properties, gradient of degradati-on and bone-implant-contact after 12 month implantation in rabbit model; Biomaterials NRW - Fundamentals and Clinical Applications (2008) 107-108

23 Golovko A., Krause Ch., Hassel Th., Bach Fr.-W.: Manufacture of Small Diameter Magnesium Tubes

with the Hot Extrusion and Drawing Processes; Tube & Pipe Technology, May 2008, Vol.21, No.3. - P. 121-126

24 Golovko A., Danchenko A., Krause Ch., Bach Fr.-W.: Equal Extrusion of Magnesium Alloys with the Horizontal Press; Science papers of DonNTU: Metallurgy. – Donets'k, 2008. – Vol. 10. – P. 231-235. (Uglovoe pressovanie magnievyh splavov na gorizontal'nom presse / A.N. Golovko, V.N. Danchenko, Ch. Krause, Fr.-W. Bach // Naukovi praci DonNTU. Seriya: Metalurgiya. – Doneck, 2008. – Vip. 10. – S. 231-235.) [russisch]

25 Braun, M.; Krause, C.; Bormann, D.; Stahl, J.; Schwab, B.; Kietzmann, M.; Bach, Fr.-W.; Lenarz, T.; et al: Untersuchungen zur Biokompatibilität von Magnesiumlegierungen als degradable Implantatwerkstoffe; Biomaterialien 8(3) (2007) p. 183

26 Thomann, M.; Krause, C.; Bormann, D.; von der Höh, N.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Vergleich der resorbierbaren Magnesiumlegierungen LAE442 und MgCa0,8 bezüglich der Degradation und Biokompatibilität im Zeitraum von 12 Monaten; Biomaterialien 8(3) (2007) p. 182

27 Meyer-Lindenberg, A.; Krause, A.; Krause, C.; Bormann, D.; Windhagen, H.: Entwicklung der mechanischen Eigenschaften von degradablen intramedul-lären Implantaten auf Magnesiumbasis nach unterschiedlicher Implantationsdauer; Biomaterialien 8(3) (2007) p. 180

28 Hassel Th., Golovko A., Krause Ch., Bach Fr.-W.: Using The Hot Extrusion and Drawing Processes for Producing the Tubes off Magnesium-Calcium Alloys for Medicine; Proc. of International Conference "Advances in metallurgical processes and materials", Dnipropetrovsk: Porogy, 2007. – P. 260-271.

29 Golovko A., Krause Ch., Hassel Th., Bach Fr.-W.: Manufacture of Small Diameter Magnesium Tubes with the Hot Extrusion and Drawing Processes; Proc. of Int. Conference "Tube Ukraine 2007 – Modern production trends for tubes & pipes – welded, seamless & non-ferrous", ITA, 2007. – P. 280-290

30 Bach, Fr.-W., Hassel, Th., Golovko, A., Hackenbroich, Ch., Meyer-Lindenberg, A.: Resorbierbare Implantate aus Magnesium durch Mikrolegieren mit Calcium, deren Verarbeitung und Eigenschaften; Biomaterialien 6. Jahrgang; Heft 3; Okt. 2005; S. 163.
zusammen mit Teilprojekt R6

31 Bach, Fr.-W., Hassel, Th., Bormann, D., Kucharski, R.: Elektrochemisch induzierte Ab-scheidung von Calciumphosphat auf der Oberfläche von kompakten und zellularen Struk-turen aus Magnesiumlegierungen, Biomaterialien 6. Jahrgang; Heft 3; Okt. 2005; S. 162.
zusammen mit Teilprojekt R2

32 Bach, Fr.-W., Hassel, Th., Golovko, A.N.: The influence of the chemical composition and extrusion parameters on the mechanical properties of thin walled tubes made from mag-nesium – calcium – alloys; Modern Problems of Metalurgy; Vol.: 8; 2005; p 379-384

33 Bach, Fr.-W., Hassel, Th., Krause, Ch., Wilk, P.: Corrosion Protection and Repassivation after the Deformation of Magnesium Alloys Coated with a Protective Magnesium Flouride Layer, Magnesium Technology 2005, ISBN: 0-87339-582-4, from the 2005 TMS Annual Meeting held in San Francisco, California, February 13-17, 2005., pp. 485-491

34 Bach, Fr.-W., Hassel, Th.: Herstellung und Deformationsanalyse zur Qualifizierung einer Schutzschicht aus Magnesiumfluorid zur gesteuerten Degradation von Implantatlegierun-gen auf Magnesiumbasis; Biomaterialien 6. Jahrgang; Heft 3; Okt. 2005; S. 161

35 Krause, A., Hackenbroich, Ch., von der Höh, N., Wagner, S., Bormann, D., Hassel, Th., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Seltene Erden-haltige Magnesiumlegierungen als degradable, intramedulläre Implantate in Kaninchentibiae. Jahrestagung der deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 7. und 8. Oktober 2005, Würzburg, Biomaterialien, 6(3), 190.
zusammen mit Teilprojekt R2, R6

36 Meyer-Lindenberg A., Krause A., Hassel Th., Bormann D., von der Höh N., Windhagen H., Hackenbroich Ch.: Experimentelle Untersuchungen zu degradablen metallischen Osteosynthese-Materialien auf Magnesiumbasis. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese, Veterinärmedizin, 30.9. - 2.10.2005, Hannover
zusammen mit Teilprojekt R2, R6

37 Bach Fr.-W., Golovko A.N., Hassel Th.: Characteristic Features of Mg-Ca Alloy Tubes Ex-trusion by Vertical Hydraulic Press, Metalurgical and Mining Industry; 2005; Nr.1; p 48-51

38 Witte, F., Podolsky, C., Hassel, T., Lucas, A.:Fertigung von Magnesium-Implantaten. wt Werkstatttechnik online 11/12-2004, S. 692-696,Springer-VDI-Verlag, Düsseldorf, 2004 (b.) wesentliche Fachkongresse
zusammen mit Teilprojekt R4

39 Hassel, Th., Bach, Fr.-W., Golovko, A., Krause, Ch.: Nutzung elektrochemischer Messmethoden zur Untersuchung des Degradationsverhaltens von resorbierbaren Magnesiumlegierungen für die Implantattechnik 15.09.2005; Seminar moderne elekt-rochemische Messmethoden; BAM-Berlin

40 Denkena, B., Podolsky, C., Lucas, A., Hassel, T., Witte, F., Palm, O., Hurschler, C.: Proc-essing of degradable implants made of magnesium alloys, Biomaterialien, 6. Jahrgang, Ausgabe 3, Oktober 2005, München 2005
zusammen mit Teilprojekt R4

41 Denkena, B., Podolsky, C., Lucas, A., Hassel, T., Witte, F., Palm, O., Hurschler, C.: Pro-cessing of degradable implants made of magnesium alloys; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V.,7.-8. Oktober 2005, Würzburg
zusammen mit Teilprojekt R4

42 F. Witte, O. Palm, B. Denkena, C. Podolsky, A. Lucas, T. Hassel, C. Hurschler: Process-ing of surgical implants made of magnesium alloys; 19th European Conference on Bio-materials, September 11-15, 2005, Sorrento, Italy
zusammen mit Teilprojekt R4

43 Witte F., Palm O., Denkena B., Podolsky C., Lucas A., Hassel T., Hurschler C.: Die me-chanische Bearbeitung und Testung von degradablen Magnesiumschrauben, DGOOC 19-22. Oktober 2005, Berlin
zusammen mit Teilprojekt R4

44 Hassel, Th., Bach, Fr.-W., Golovko, A., Krause, Ch.: Investigation of the mechanical properties and the corrosion behaviour of low alloyed magnesium -calcium alloys for use as absorbable biomaterial in the implant technique COM 2006, 45th Conference of Metallurgists held in conjunction with the 36th Annual Hydrometallurgy Meeting and the 17th International ICSOBA Symposium being held October 1st to 4th, 2006, in Montréal, Québec, Canada

45 Hassel, Th., Bach, Fr.-W., Krause, Ch.: Influence of the alloy composition on the me-chanical and electrochemical properties of binary Mg – Ca – alloys and its corrosion behaviour in solutions at

different chloride concentrations.; Veröffentlichung bei der Internationalen Konferenz 6.-9. November 2006 DGM Magnesium 2006 – Dresden

46 Hassel, Th., Bach, Fr.-W., Golovko, A.: Production and properties of small tubes made from MgCa0,8 for application as stent in biomedical science.; Veröffentlichung bei der Internationalen Konferenz 6.-9. November 2006 DGM Magnesium 2006 – Dresden

47 Meyer-Lindenberg A., Krause A., Krause Ch., Bormann D., Hassel Th., Windhagen H., Hackenbroich Ch.: Untersuchungen zu degradablen metallischen Ostheosynthesema-terialien auf Magnesiumbasis im Kaninchenmodell; Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Kleintiermedizin, September 2006
zusammen mit Teilprojekt R2, R6

48 Krause Ch., Krause A., Hassel Th., Hackenbroich Ch., Bach Fr.-W., Windhagen H., Meyer-Lindenberg A.: Mechanical properties of degradable magnesium implants in de-pendence of the implantion duration. 45. Conference of Metallurgists, 1.-4. Oktober 2006, Montreal, Kanada
zusammen mit Teilprojekt R6

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

R6: Degradable Knochenimplantate

Das Projekt R6 befasst sich mit der Entwicklung von Osteosynthesesystemen aus resorbierbaren Magnesiumlegierungen. Für die stabile Frakturversorgung sollen Osteosyntheseplatten und –Marknägel entwickelt werden, welche eine dem Heilungsverlauf des Knochens entsprechende Degradation und Stabilität aufweisen.

R6: Degradable Knochenimplantate

Degradable Osteosynthese: Optimierung der Knochenregeneration durch stabilitätsgesteuerte Implantatresorption unter Verwendung resorbierbarer Leichtmetalle

Ziel
Das Teilprojekt R6 hat das Ziel, optimale degradable Implantate aus Magnesiumlegierungen für die Osteosynthese am belasteten Knochen zu entwickeln. Je langsamer und gleichmäßiger die Degradation verläuft, desto besser ist die Verträglichkeit. Nach bisherigen Ergebnissen ist die Legierung LAE442 am besten geeignet und soll nachfolgend weiter optimiert und für funktionsangepasste Osteosynthese-Systeme etabliert werden.

Methoden
Die Legierung wird sowohl im Kleintiermodell am Kaninchen (Platten und Schrauben sowie Pins) als auch im Großtiermodell am Schaf (Marknägel) untersucht. Des Weiteren wird der in vorangegangenen Studien beobachtete Einfluss der Lagerung unter definierten Bedingungen sowohl in vivo als auch in vitro über einen Zeitraum von bis zu einem Jahr getestet. Im Rahmen der in vitro Untersuchungen werden eventuelle Veränderungen des Materials durch die Lagerung mit Hilfe von metallographischen Untersuchungen sowie Korrosionsstudien ermittelt. Um die Eignung des potentiellen Osteosynthesematerials für die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten zu untersuchen, werden die mechanischen Parameter ermittelt, die Degradation und die Knochenveränderungen durch µ-CT und CT Untersuchungen charakterisiert.
Knochenveränderungen werden im Rahmen dieser Untersuchungen ebenfalls ermittelt. Darüber hinaus werden histologische und fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen durchgeführt, um die Auswirkung des Materials auf das umliegende Gewebe zu untersuchen.

Ergebnisse
Im Rahmen der vorangegangen Untersuchungen konnte die Legierung LAE442 aufgrund ihres gleichmäßigen Degradationsverhalten und ihrer auch dadurch bedingten guten Biokompatibilität als beste geeignete Legierung für Osteosynthesematerialien eingestuft werden. Im Rahmen eines in vitro Vorversuches konnte gezeigt werden, dass die Lagerung einen deutlichen, zeitabhängigen Einfluss auf die Oberfläche und Struktur der Implantate hat. Ob diese Veränderungen als neutral, positiv oder negativ im Hinblick auf die Degradation und Stabilität in vivo eingestuft werden müssen, soll in diesem Antragszeitraum unter anderem geklärt werden.
Bisherige Ergebnisse aus dem Großtiermodel Schaf zeigen die gute Eignung der gewählten Geometrie für die Einsetzbarkeit von LAE442 als Marknagel. Die Implantation des Marknagels unter klinischen Bedingungen konnte reproduzierbar erfolgreich durchgeführt werden. Die klinische Verträglichkeit der Implantate kann bisher als gut bezeichnet werden. Über einen Implantationszeitraum von einem halben Jahr konnte ein leichter Abfall in der Steifigkeit der Implantate gezeigt werden. Die histologische Auswertung der Biokompatibilität auf Zellebene wird zurzeit durchgeführt. Im Gegensatz zum Marknagel-System zeigten im Kleintiermodell getestete Osteosyntheseplatten eine schlechte Verträglichkeit. Diese Ergebnisse betonen eine starke Lokalisationsabhängigkeit bezüglich Degradation und Biokompatibilität magnesiumbasierter Implantate. Im Weichteilkontakt (Muskelgewebe) zeigte sich hier eine deutlich schnellere Degradation mit

Bildung subkutaner Gasblasen und Reaktionen des angrenzenden Knochengewebes. Aufgrund dieser Ergebnisse muss eine Anwendung als Platten-Schrauben-System unter den gegebenen Bedingungen kritisch beurteilt werden.

Ausblick

Im weiteren Verlauf werden die Auswertungen der Marknageluntersuchungen abgeschlossen. Daneben erfolgt die Zusammenfassung der umfangreichen Untersuchungen zum Lagerungseinfluss von magnesiumbasierten Implantaten über eine Zeitdauer von einem Jahr.
Langfristig sollen individuell angepasste Implantate für die Frakturversorgung als auch für Korrekturosteotomien entstehen, welche durch ihre Resorbierbarkeit eine Entfernung unnötig werden lassen, Kosten im Gesundheitssystem senken und zu einer beschleunigten Frakturheilung führen.

Mitarbeiter Teilprojekt R6 - Degradable Knochenimplantate

Dr. med. vet. Janin Reifenrath

Klinik für Kleintiere
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 9
30559 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 953-62 06
Telefax: +49 (0) 511 / 953-62 04

Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Wriggers

Institut für Kontinuumsmechanik
Appelstr.11
30167 Hannover

Telefon: +49 (0)511 / 762 2220
Telefax: +49 (0)511 / 762 5496

Prof. Dr. med. Henning Windhagen

Orthopädische Klinik der MHH im Annastift
Anna-von-Borries-Str. 1-7
30625 Hannover

Tel.: +49 (0)511 / 5354 - 340
Fax: +49 (0)511 / 5354 - 682

Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena

Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
Produktionstechnisches Zentrum
der Leibniz Universität Hannover / PZH
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0)511 / 762 2533

Telefax: +49 (0)511 / 762 5115

Dr.-Ing. Jan Seitz

Institut für Werkstoffkunde
Produktionstechnisches Zentrum
der Leibniz Universität Hannover / PZH
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0)511 / 762 3908
Telefax: +49 (0)511 / 762 5245

Dr. med. vet. Nina Angrisani

Klinik für Kleintiere
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 9
30559 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 953-62 06
Telefax: +49 (0) 511 / 953-62 04

Dr.-Ing. Silke Besdo

Institut für Mehrphasenprozesse
Leibniz Universität Hannover
Callinstr. 36
30167 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 38 27
Telefax: +49 (0) 511 / 762 - 30 31

Dipl.Ing. (FH) Andreas Weizbauer

Labor für Biomechanik und Biomaterialien
Orthopädische Klinik der MHH im Annastift
Anna-von-Borries-Str. 1-7
30625 Hannover

Tel.: +49 (0) 511 / 532 8961

Dr. rer. nat. Britta Hering

Produktionstechnisches Zentrum Hannover
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 18332
Telefax: +49 (0) 511 / 762 5115

Patrick Helmecke

Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen

Produktionstechnisches Zentrum
der Leibniz Universität Hannover / PZH
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0)511 / 762 2533
Telefax: +49 (0)511 / 762 5115

Christina Rössig

Klinik für Kleintiere
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 9
30559 Hannover

Telefon: +49 (0)511 / 953 6206
Telefax: +49 (0)511 / 953 6204

Katja Bracht

Klinik für Kleintiere
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 9
30559 Hannover

Telefon: +49 (0)511 / 953 6206
Telefax: +49 (0)511 / 953 6204

Leonie Wolters

Klinik für Kleintiere
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 9
30559 Hannover

Telefon: +49 (0)511 / 953 6206
Telefax: +49 (0)511 / 953 6204

Franziska Foth

Klinik für Kleintiere
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 9
30559 Hannover

Telefon: +49 (0)511 / 953 6206
Telefax: +49 (0)511 / 953 6204

Rainer Eifler

Institut für Werkstoffkunde
Produktionstechnisches Zentrum
der Leibniz Universität Hannover / PZH

An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0)511 / 762 18047
Telefax: +49 (0)511 / 762 5245

Bilder Teilprojekt R6 - Degradable Knochenimplantate

Veröffentlichungen Teilprojekt R6 - Degradable Knochenimplantate

Wissenschaftliche Zeitschriften:

1 Bach, Fr.-W. , D. Bormann, R. Kucharski, S. Besdo, Ch. Hackenbroich, F. Thorey und A. Meyer-Lindenberg: Wlasnosci resorbowalnych, metalicznych implantow kostnych. Engineering of Biomaterials, 2006, 56/57, 56-60

2 Bach, Fr.- W. , D. Bormann, R. Kucharski, M. Jendras, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich, A. Krause, A. Meyer-Lindenberg: Resorbowalne, metaliczne implanty kostne. Orthopedic Quarterly, 2006, 2/2006, 105-110

3 Hackenbroich, Ch., Wagner, S., Thorey, F., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Suitability of permanent probe implants for the measurement of intramedullary perfusion and temperature near the bone cortex: a pilot study using a rabbit model. Scandinavian Journal of Laboratory Animal Science, 34(4), 2007, S. 291-299 (IF: 0,150)

4 Hackenbroich, Ch. Wagner, S., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A: Continual measurement of intramedullary blood perfusion with laser Doppler flowmetry in intact and osteomized tibiae of rabbits, Laboratory Animals 42: 305-319, 2008 (IF 1,075)

5 Krause, Ch., Bach Fr.-W., Bormann D., Zeddies M., Krause A., Meyer-Lindenberg A., Windhagen H.: Resorbierbare Marknägel auf Magnesiumbasis; Schweizer Maschinenmarkt 01/02, 94-99, 2008

6 Thorey, F., Richter, A., Besdo, S., Hackenbroich, Ch., Meyer-Lindenberg, A.: A new bending stiffness measurement device to monitor the influence of different intramedullar implants during healing period, Technology and Health Care 16(2): 129-40, 2008

7 Thomann, M., Krause, Ch., Bormann, D., Von der Höh, N., Windhagen, H., A. Meyer-Lindenberg (2008): Comparison of the resorbable magnesium alloy LAE442 an MgCa0,8 concerning their mechanical properties, gradient degradation and bone implant-contact after 12 month implantation in rabbit model, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 40 (1-2), S. 82-88, 2009 (IF: 0.211)

8 Krause, A., Von der Höh, N., Krause, Ch., Bormann, D., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Degradation behaviour and mechanical properties of magnesium implants in rabbit tibiae, Journal of Materials Science, 2010, Vol. 45(3), S. 624 (IF: 0.768)

9 Thomann, M., von der Höh, N., Bormann, D., Rittershaus, D., Krause, Ch., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the cross sectional area, the loss in volume and the mechanical

properties of LAE442 and MgCa0.8 as resorbable magnesium alloy implants after 12 months implantation duration. Materials Science Forum, Vols. 638-642, S. 675-680, 2010 (IF: 0.399)

10 Thomann, M., Krause, Ch., Von der Höh, N., Bormann, D., Hassel, T. Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Influence of a magnesium-fluoride coating of magnesium-based implants (MgCa0.8) on degradation in a rabbit model, Journal of Biomedical Materials Research Part A, 93(4), S.1609-1619, 2010 (IF: 2.038)

11 Janning, C., Willbold, E., Vogt, C., Nellesen, J., Meyer-Lindenberg, A., Windhagen, H., Thorey, F., Witte, F.: Magnesium hydroxide temporarily enhances osteoblast activity and decreases the osteoclast number in peri-implant bone remodelling. Acta Biomaterialia, 6(5), S. 1861-1868, 2010 (IF: 3.727)

12 Meyer-Lindenberg, A.; Thomann, M.; Krause, A; Bormann, D.; von Rechenberg, B.; Windhagen, H.: Untersuchungen zum Einsatz einer Magnesiumbasislegierung als neues resorbierbares Implantatmaterial für die Osteosynthese. Kleintierpraxis, 55 (7), S. 349-363, 2010 (IF: 0.202)

13 Hackenbroich, Ch.; Wagner, S.; Thorey, F.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg A.: Suitability of permanent probe implants fort the measurement of intramedullary perfusion and temperature near the bone cortex: a pilot study using a rabbit model; Scand J Lab Anim Sci 34(4), 2007, S. 291-299

14 Besdo, D.; Besdo, S.; Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.: Problems with ultrasonic measurements of shear modules of structured media. Acta Biomater 3(5), 2007, S. 723-33

15 Thorey, F.; Richter, A.; Besdo, S.; Hackenbroich, Ch.; Meyer-Lindenberg, A.: A new bending stiffness measurement device to monitor the influence of different intramedullar implants during healing period, Technol Health Care 16(2), 2008, S. 129-40

16 Janning, C.; Willbold, E.; Vogt, C.; Nellesen, J.; Meyer-Lindenberg, A.; Windhagen, H.; Thorey, F.; Witte, F.: Magnesium hydroxide temporarily enhances osteoblast activity and decreases the osteoclast number in peri-implant bone remodelling; Acta Biomater 6(5), 2010, S. 1861-1868

17 Reifenrath, J.; Krause, A.; Bormann, D.; von Rechenberg, B.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Profound differences in the in-vivo-degradation and biocompatibility of two very similar rare-earth containing Mg-alloys in a rabbit model; Mat.-wiss. u. Werkstofftech. Vol. 41(12), 2010, S. 1054-1061

18 Reifenrath, J.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Magnesium alloys as promising degradable implant materials in orthopaedic research; Chapter 6 in Magnesium alloys – corrosion and surface treatments, Intech, 2010 ISBN: 978-953-307-972-1

19 Erdmann, N.; Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Lucas, A.; Thorey, F.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Biomechanical testing and degradation analysis of MgCa0.8 alloy screws: A comparative in vivo study in rabbits; Acta Biomaterialia 7 (2011) 1421-1428; doi: 10.1016/j.actbio.2010.10.031

20 Erdmann, N.; Bondarenko, A.; Hewicker-Trautwein, M.; Angrisani, N.: Reifenrath, J.; Lucas, A.; Meyer-Lindenberg, A.: Evaluation of the soft tissue biocompatibility of MgCa0.8 and surgical steel 316L in vivo: a comparative study in rabbits; BioMedical Engineering OnLine 2010, 9:63; doi: 10.1186/1475-925X-9-63

21 Lalk, M.; Reifenrath, J.; Rittershaus, D.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Biocompatibility and degradation behaviour of degradable magnesium sponges coated with bioglass – method establishment within the framework of a pilot study; Mat.-wiss. u. Werkstofftech. Vol. 41(12), 2010,

1025-1034; doi: 10.1002/mawe.201000704

22 Besdo, S.: Determination of dynamically adapting anisotropic material properties of bone under cyclic loading; Journal of biomechanics 44 (2011) 272-276

23 Bondarenko, A; Hewicker-Trautwein, M.; Erdmann, N.; Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of morphological changes in efferent lymph nodes after implantation of resorbable and non-resorbable implants in rabbits; BioMedical Engineering OnLine 2011, 10:32 doi:10.1186/1475-925X-10-32

24 Huehnerschulte, T. A.; Angrisani, N.; Rittershaus, D.; Bormann, D.; Windhagen, H; Meyer-Lindenberg, A.: In Vivo Corrosion of Two Novel Magnesium Alloys ZEK100 and AX30 and Their Mechanical Suitability as Biodegradable Implants; materials 2011, 4, 1144-1167; doi: 10.3390/ma4061144

25 Seitz, J.-M.; Collier, K.; Wulf, E.; Bormann, D.; Angrisani, N.; Meyer-Lindenberg, A.; Bach, F-W.: The Effect of Different Sterilization Methods on the Mechanical Strength of Magnesium Based Implant Materials; Advanced Engineering Materials 2011, Vol. 13 (12), 1146-1151 ; doi: 10.1002/adem. 201100074

26 Floerkemeier, T.; Aljuneidi, W.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Rittershaus, D.; Gottschalk, D.; Besdo, S.; Meyer-Lindenberg, A.; Windhagen, H.; Thorey, F.: Telemetric in vivo measurement of compressive forces during consolidation in a rabbit model; Technology and Health Care 2011, 19, 173-183, doi: 10.3233/THC-2011-0620

27 Hampp, C.; Ullmann, B.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Dziuba, D.; Bormann, D.; Seitz, J.-M.; Meyer-Lindenberg, A.: Research on the Biocompatibility of the New Magnesium Alloy LANd442 – An In Vivo Study in the Rabbit Tibia over 26 Weeks; ADVANCED ENGINEERING MATERIALS 2011, 9999; XX ; doi: 10.1002/adem.201180066

28 Ullmann, B.; Reifenrath, J.; Dziuba, D.; Seitz, J.-M.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: In Vivo Degradation Behavior of the Magnesium Alloy LANd442 in Rabbit Tibiae; materials 2011, 4, 2197-2218; doi: 10.3390/ma4122197

29 Angrisani, N., Seitz, J.-M., Meyer-Lindenberg, A., Reifenrath, J.: Rare earth metals as alloying components in magnesium implants for orthopaedic applications. In: New Features on Magnesium Alloys, Intech 2012, ISBN 978-953-51-0668-5

30 Waizy, H., Weizbauer, A., Maibaum, M., Witte, F., Windhagen, H., Lucas, A., Denkena, B., Meyer-Lindenberg, A., Thorey, F.: Biomechanical characterization of a degradable magnesium-based (MgCa0.8) screw. J Mat Sci: Mat Med, 2012, 23:649-655, doi 10.1007/s10856-011-4544-8.

31 Waizy, H., Weizbauer, A., Modrejewski, C., Witte, F., Windhagen, H., Lucas, A., Kieke, M., Denkena, B., Behrens, P., Meyer-Lindenberg, A., Bach, F.-W., Thorey, F.: In vitro corrosion of ZEK100 plates in Hank's Balanced Salt Solution. Bio Med Eng OnLine, 2012, 11:12, doi: 10.1186/1475-925X-11-12.

32 Huehnerschulte, T.A., Reifenrath, J., Rechenberg, B. von, Dziuba, D., Seitz, J.-M., Bormann, D., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: In vivo assessment of the host reactions to the biodegradation of the two novel magnesium alloys ZEK100 and AX30 in an animal model. Bio Med Eng OnLine, 2012, 11:14, doi: 10.1186/1475-925X-11-14.

33 Reifenrath, J., Gottschalk, D., Angrisani, N., Besdo, S., Meyer-Lindenberg, A.: Axial forces and

bending moments in the loaded rabbit tibia in vivo. Acta Vet Scand, 2012, 54:21. doi:10.1186/1751-0147-54-21.

34 Waizy, H., Seitz, J.-M., Reifenrath, J., Weizbauer, A., Bach, F.-W., Meyer-Lindenberg, A., Denkena, B., Windhagen, H.: Biodegradable magnesium implants for orthopedic applications. J Mat Sci, 2013, 49, 1:39-50, doi 10.1007/s10853-012-6572-2.

35 Dziuba, D., Meyer-Lindenberg, A., Seitz, J.-M., Waizy, H., Angrisani, N., Reifenrath, J.: Long-term in vivo degradation behaviour and biocompatibility of the magnesium alloy ZEK100 for use as biodegradable bone implant. Acta Biomater, 2013, *9(10): 8548-8560.* doi.org/10.1016/j.actbio.2012.08.028.

36 Hampp, C., Angrisani, N., Reifenrath, J., Bormann, D., Seitz, J.-M., Meyer-Lindenberg, A.: Evaluation of the biocompatibility of two magnesium alloys as degradable implant materials in comparison to titanium as non-resorbable material in the rabbit. Mat Sci Eng C, 2013, 33:317-26, doi.org/10.1016/j.msec.2012.08.046.

37 Lalk, M., Reifenrath, J., Angrisani, N., Bodarenko, A., Seitz, J.-M., Mueller, P. P., Meyer-Lindenberg, A.: Fluoride and calcium-phosphate coated sponges of the magnesium alloy AX30 as bone grafts: a comparative study in rabbits. Mat Sci: Mat Med, 2013, 24, 2:417-436, doi 10.1007/s10856-012-4812-2.

38 Waizy, H., Diekmann, J., Weizbauer, A., Reifenrath, J., Bartsch, I., Neubert, V., Schavan, R., Windhagen, H.: In vivo study of a biodegradable orthopedic screw (MgYREZr-alloy) in a rabbit model for up to 12 months. J Biomater Appl, doi: 10.1177/0885328212472215.

39 Ullmann, B., Reifenrath, J., Seitz, J.-M., Bormann, D., Meyer-Lindenberg, A.: Influence of the grain size on the in vivo degradation behaviour of the magnesium alloy LAE442. Proc Inst Mech Eng H, 2013, 227, 3:317-326, doi 10.1177/0954411912471495.

40 Denkena, B., Köhler, J., Stieghorst, J., Turger, A., Seitz, J., Fau, D.R., Wolters, L., Angrisani, N., Reifenrath, J., Helmecke, P.: Influence of stress on the degradation behavior of Mg LAE442 implant systems. SciVerse ScienceDirect, Procedia CIRP 5, 2013, 189 – 195, doi: 10.1016/j.procir.2013.01.038.

41 Reifenrath, J., Badar, M., Dziuba, D., Müller, P.P., Heidenblut, T., Bondarenko, A., Meyer-Lindenberg, A.: Assessment of cellular reactions to magnesium as implant material in comparison to titanium and to glyconate using the mouse tail model. J Appl Biomater Funct Mater, 2013, 11(2):e89-94 doi: 10.5301/JABFM.5000150.

42 Ullmann, B., Angrisani, N., Reifenrath, J., Seitz, J.-M., Bormann, D., Bach, F.-W., Meyer-Lindenberg, A.: The effects of handling and storage on magnesium based implants--first results. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2013, 33(5):3010-7. doi: 10.1016/j.msec.2013.03.034.

43 Bondarenko, A., Angrisani, N., Meyer-Lindenberg, A., Seitz, J.-M., Waizy, H., Reifenrath, J.: Magnesium-based bone implants: Immunohistochemical analysis of peri-implant osteogenesis by evaluation of osteopontin and osteocalcin expression. J Biomed Mater Res A. 2013 Jun 13. doi: 10.1002/jbm.a.34828.

44 Reifenrath, J., Angrisani, N., Erdmann, N., Lucas, A., Waizy, H., Seitz, J.-M., Bondarenko, A., Meyer-Lindenberg, A.: Degrading magnesium screws ZEK100: biomechanical testing, degradation analysis and soft-tissue biocompatibility in a rabbit model. Biomed Mater. 2013, 8(4):045012. doi: 10.1088/1748-6041/8/4/045012.

45 Reifenrath, J., Angrisani, N., Lalk, M., Besdo, S.: Replacement, refinement and reduction: necessity of standardization and computational models for long bone fracture repair in animals. J Biomed Mat Res A 2013, doi: 10.1002/jbm.a.34920.

46 Weizbauer, A., Modrejewski, C., Behrens, S., Klein, H., Helmecke, P., Seitz, J.-M., Windhagen, H., Möhwald, K., Reifenrath, J. and Waizy, H.: Comparative in vitro study and biomechanical testing of two different magnesium alloys. J Biomater Appl 2013, doi: 10.1177/0885328213506758.

47 Windhagen, H., Radtke, K., Weizbauer, A., Diekmann, J., Noll, Y., Kreimeyer, U., Schavan, R., Stukenborg-Colsman, C. and Waizy, H.: Biodegradable magnesium-based screw clinically equivalent to titanium screw in hallux valgus surgery: short term results of the first prospective, randomized, controlled clinical pilot study. BioMed Eng OnLine 2013, 12:62.

48 Hurschler, C., Windhagen, H., Correa, T., Weizbauer, A.: Neue Materialien für eine bessere Patientenversorgung. Trauma Berufskrankh 2013,15: 259-265, doi: 10.1007/s10039-013-2042-6.

Veröffentlichte Kongressbeiträge:

1 Bach, Fr.- W., D. Bormann, R. Kucharski, M. Jendras, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich, A. Krause und A. Meyer-Lindenberg: Resorbowalne, metaliczne implanty kostne. XXII Orthopädische Konferenz, 11. bis 13. Mai 2005, Bydgoszcz, Polen.

2 Besdo, S., Ch. Hackenbroich, A. Richter, F. Thorey, D. Besdo, H. Windhagen und A. Meyer-Lindenberg: In vivo measurement of the bending stiffness of rabbit tibiae during fracture healing. 39th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering, 14. bis 17. September 2005, Nürnberg, Biomedizinische Technik, 50, Supplement 1/Teil2, 818-819.

3 Hackenbroich, Ch., S. Wagner, H. Windhagen und A. Meyer-Lindenberg: Laser Doppler flowmetry: A method to continuously monitor intraosseous perfusion. 39th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering, 14. bis 17. September 2005, Nürnberg, Biomedizinische Technik, 50, Supplement 1/Teil2, 1573-1574.

4 Bach, Fr.-W., Th. Hassel, A. Golovko, Ch. Hackenbroich, A. Meyer-Lindenberg: Resorbierbare Implantate aus Magnesium durch Mikrolegieren mit Calcium, deren Verarbeitung und Eigenschaften. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 7. und 8. Oktober 2005, Würzburg, Biomaterialien, 6(3), 163.

5 Krause, A., Ch. Hackenbroich, N. von der Höh, S. Wagner, D. Bormann, Th. Hassel, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Seltene Erden-haltige Magnesiumlegierungen als degradable, intramedulläre Implantate in Kaninchentibiae. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 7. und 8. Oktober 2005, Würzburg, Biomaterialien, 6(3), 190.

6 Hackenbroich, Ch., S. Wagner, M. Peuster, F. Thorey, H. Windhagen und A. Meyer-Lindenberg: Histologische Untersuchung zur intraossalen Blutflussmessung mittels Laser-Doppler an der intakten Kaninchentibia. Jahrestagung der deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 7. und 8. Oktober 2005, Würzburg, Biomaterialien, 6(3), 228.

7 Besdo, S., Ch. Hackenbroich, F. Thorey, D. Besdo, H. Windhagen und A. Meyer-Lindenberg:

Measurement of the bending stiffness during the healing process of rabbit tibiae in vivo. First International Conference on Mechanics of Biomaterials and Tissues, 11. bis 15. Dezember 2005, Waikoloa, Hawaii, USA, Delegate manual.

8 Meyer-Lindenberg, A., Ch. Krause, D. Bormann, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich, A. Krause: Changes of the surfaces of different magnesium alloys as degradable implants during degradation in rabbit tibiae. INTERFACE BIOLOGY OF IMPLANTS, 2nd International Symposium, May 17-19, 2006, Rostock, Biomaterialien, 7(S1), S. 92.

9 Thorey F., Richter A., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: A new bending stiffness measurement device can monitor the influence of different degradable intramedullar implants during healing period. Orthopaedic research society (ORS), San Diego, CA, 2007, Transactions, Vol. 32: 950

10 Meyer-Lindenberg, A., A. Krause, C. Krause, D. Bormann, H. Windhagen: Entwicklung der mechanischen Eigenschaften von degradablen intramedullären Implantaten auf Magnesiumbasis nach unterschiedlicher Implantationsdauer; Biomaterialien 8(3), S. 180, 2007

11 Thorey, F., Besdo, S., Sturm, J., Hackenbroich, Ch., Meyer-Lindenberg, A., Windhagen, H.: Beurteilung des Einflusses degradabler intramedullärer Implantate während der Knochenheilung im Kaninchenmodell mittels eines in-vivo Biegesteifigkeitsmessinstruments. Biomaterialien 8(3), 2007, S.250

12 Meyer-Lindenberg, A., M. Thomann, A. Krause, Ch. Krause, D. Bormann, Th. Hassel, H. Windhagen: Influence of magnesium fluoride coating of degradable magnesium implants (MgCa0,8%) on the degradation behaviour. Orthopaedic research society (ORS), San Francisco, CA, Transactions, Vol.33:1701, 2008

13 Janning, C., E. Willbold, A. Meyer-Lindenberg, F. Witte: Magnesium hydroxide coating as a possible material for enhanced implant fixation in cancellous bone. Orthopaedic research society (ORS), San Francisco, CA, Transactions, Vol.33:1868, 2008

14 Thorey F., Sturm J., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich C., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: Influence of degradable intramedullar implants on fracture healing, Orthopaedic research society (ORS), San Francisco, CA, Transactions, Vol. 33:1041, 2008

15 Thomann, M., Krause, Ch., Von der Höh, N., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Flächenmessung von Implantatquerschnitten und Bestimmung des Volumenverlustes verschiedener Magnesiumlegierungen nach Implantation im Kaninchenmodell. Biomaterialien 9(1/2): 66, 2008

16 Besdo, S., Thorey, F., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Ermittlung von Materialkennwerten für Kallus durch den Vergleich von in-vivo Experimenten mit Finite-Elemente Simulationen. Biomaterialien 9 (3/4), 2008, p. 92

17 Von der Höh, N., Thomann, N., Bormann, D., Hassel, T., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Einfluss verschiedener Implantate aus Magnesiumlegierungen auf den periostalen Knochenzuwachs in der Kaninchentibia. Biomaterialien 9(1/2): 66, 2008

18 Thomann, M., Hassel, T., Bormann, D., Von der Höh, N., Krause, Ch., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Einfluss einer Magnesiumfluoridbeschichtung auf die Degradation von MgCa0,8-Implantaten in vivo. Biomaterialien 9 (3/4): 99, 2008

19 Thorey F., Besdo S., Lerch M., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: Degradable Intramedullar Implants have a Significant Influence on Fracture Healing. Orthopaedic research society (ORS), Las Vegas, CA, 2009, Transactions, Vol. 34:539

20 Thorey F., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Sturm J., Windhagen H.: In-vivo monitoring of the biomechanical influence of different degradable implants during healing period by a new bending stiffness measurement device. EFORT, 2007, Florenz - JBJS Suppl I, Vol 91-B, 2009

21 Thomann, M., von der Höh, N., Bormann, D., Rittershaus, D., Krause, C., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the cross sectional area, the loss in volume and the mechanical properties of LAE442 and MgCa0.8 as resorbable magnesium alloy implants after 12 months implantation duration. Abstracts of the International Conference on Processing and Manufacturing of advanced Materials, THERMEC´2009, 25.-29. August, Berlin, S.205

22 Janning, C., Willbold, E., Thorey, F., Meyer-Lindenberg, A., Windhagen, H., Witte, F.: Magnesium hydroxide temporarily suppresses osteoblasts activity in peri-implant bone remodeling. Abstracts of the International Conference on Processing and Manufacturing of advanced Materials, THERMEC ´2009, 25.-29. August, Berlin, S.171

23 Reifenrath, J.; Krause, A.; Bormann, D.; von Rechenberg, B.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Profound differences in the in-vivo-degradation and biocompatibility of two very similar rare-earth containing Mg-alloys in a rabbit model; Mat.-wiss. u. Werkstofftech. Vol. 41(12), 2010, S. 1054-1061

24 Lalk, M.; Reifenrath, J.; Rittershaus, D.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Biocompatibility and degradation behaviour of degradable magnesium sponges coated with bioglass – method establishment within the framework of a pilot study; Mat.-wiss. u. Werkstofftech. Vol. 41(12), 2010, 1025-1034; doi: 10.1002/mawe.201000704

25 Hampp, C.; Ullmann, B.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Dziuba, D.; Bormann, D.; Seitz, J.-M.; Meyer-Lindenberg, A.: Research on the Biocompatibility of the New Magnesium Alloy LANd442 – An In Vivo Study in the Rabbit Tibia over 26 Weeks; Advanced Engineering Materials 2011, 9999; XX ; doi: 10.1002/adem.201180066

26 Denkena, B., Köhler, J., Helmecke, P., Angrisani, N., Reifenrath, J., Rössig, C.: Magnesium as material for resorbable implant systems. Proceedings of the 9th International Conference on Magnesium Alloys and their Applications; July 2012, edited by W.J.Poole and K.U. Kainer.

27 Reifenrath, J., Roessig, C., Wolters, L., Seitz, J.-M., Helmecke, P., Angrisani, N.: Implant location strongly influences degradation and applicability of magnesium alloys for orthopaedic application. EuropCellsMat , 2013, Vol. 26. Suppl. 5, p.17, ISSN 1473-2262.

28 Bracht, K., Angrisani, N., Seitz, J.-M., Eifler, R., Weizbauer, A., Reifenrath, J.: Influence of different storage durations on the properties of degradable magnesium based implants. EuropCells Mat, 2013, Vol. 26. Suppl. 5, p. 51, ISSN 1473-2262.

29 Besdo, S., Krüger, A.K., Rössig, C., Helmecke, P., Waizy, H., Wriggers, P., Angrisani, N., Reifenrath, J.: Finite Element Study of Degradable Intramedullary Nails out of Magnesium Alloy for Ovine Tibiae. Biomed Tech (Berl). 2013 Sep 7. P.889 doi:pii: /j/bmte.2013.58.issue-s1-C/bmt-2013-4073/bmt-2013-4073.xml. 10.1515/bmt-2013-4073.

30 Wolters, L., Angrisani, N., Seitz, J.-M., Helmecke, P., Weizbauer, A., Reifenrath, J.: Applicability of Degradable Magnesium LAE442 Alloy Plate-Screw-Systems in a Rabbit Model. Biomed Tech (Berl).

2013 Sep 7. P 227 doi:pii: /j/bmte.2013.58.issue-s1-C/bmt-2013-4059/bmt-2013-4059.xml. 10.1515/bmt-2013-4059.

31 Bracht, K., Angrisani, N., Seitz, J.-M., Besdo, S., Reifenrath, J.: Influence of Heat Treatment on the Degradation Behaviour of Degradable Magnesium Based Implants. Biomed Tech (Berl). 2013 Sep 7.p 223 doi:pii: /j/bmte.2013.58.issue-s1-C/bmt-2013-4057/bmt-2013-4057.xml. 10.1515/bmt-2013-4057.

32 Helmecke, P.; Seitz, J.; Wolters, L.; Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Köhler, J.; Denkena, B.: Korrosionsverhalten von Implantatsystemen aus Magnesium LAE442 unter Last. Bionanomaterials, 2012, 13, 1-4, V 30, 38; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 01.-03. November 2012, Hamburg.

33 Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Seitz, J.-M.; Waizy, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Gasbildung und deren Analysemöglichkeiten im Verlauf der in vivo Degradation von Magnesiumlegierungen. Bionanomaterials, 2012, 13, 1-4, V 35, 43; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 01.-03. November 2012, Hamburg

34 Weizbauer, A.; Modrejewsky, C.; Behrens, S.; Klein, H.; Helmecke, P.; Seitz, J.M.; Windhagen, H.; Denkena, B.; Bach, F.-W.; Möhwald, K.; Reifenrath, J.; Waizy, H.: Biomechanische Testung und Degradationsuntersuchungen von ZEK100- und MgCa0.8-Platten nach in vitro Korrosion in Hank´s Balanced Salt Solution. Bionanomaterials, 2012, 13, 1-4, P50, 120; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 01.-03. November 2012, Hamburg.

35 Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Seitz, J.-M.; Waizy, H.; Meyer-Lindenberg, A.: In vivo Langzeituntersuchung im Kaninchenmodell über 18 Monate: Langsame Degradation und gute Biokompatibiltät der Magnesiumlegierung LAE442. Bionanomaterials, 2012, 13, 1-4, P51, 121; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 01.-03. November 2012, Hamburg.

36 Weizbauer, A., Seitz, J.-M., Werle, P., Hegermann, J., Willbold, E., Eifler, R., Windhagen, H., Reifenrath, J., Waizy, H.: In vitro Untersuchung der Magnesiumlegierung La2 bezüglich Zytotoxizität, Degradation und Gaszusammensetzung, Bionanomaterials, 2013, 14, Suppl., doi 10.1515/bnm-2013-1014. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2013, Erlangen.

Wesentliche Fachkongresse:

1 Bach, Fr.-W. , D. Bormann, R. Kucharski, S. Besdo, A. Meyer-Lindenberg: Wlasnosci resorbowalnych, metalicznych implantow kostnych. XXII Orthopädische Konferenz, 11. bis 13. Mai 2005, Bydgoszcz, Polen

2 Bach, Fr.-W., D. Bormann, R. Kucharski, M. Jendras, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich, A. Krause und A. Meyer-Lindenberg (2005): Resorbowalne, metaliczne implanty kostne. XXII Orthopädische Konferenz, 11. bis 13. Mai 2005, Bydgoszcz, Polen

3 Hackenbroich, Ch., S. Besdo, S. Wagner, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Blutfluss- und Steifigkeitsmessung während der Frakturheilung im Kaninchenmodell. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese, Veterinärmedizin (AO-Vet), 30.9. - 2.10.2005, Hannover

4 Meyer-Lindenberg, A., A. Krause, T. Hassel, D. Bormann, N. von der Höh, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich: Experimentelle Untersuchungen zu degradablen metallischen Osteosynthese-

Materialien auf Magnesiumbasis. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese, Veterinärmedizin, 30.9. - 2.10.2005, Hannover.

5 Bormann, D., Fr.-W. Bach, C. Krause, T. Plorin, A. Krause, C. Hackenbroich, N. von der Höh, A. Meyer-Lindenberg: Strukturanalyse von orthopädischen und kardiovaskulären Implantaten mittels Micro-Computertomographie. Dechema Informationstagung: Aktuelle Implantatentwicklung – Funktionalisierung von Materialien. 15. Februar 2006, Frankfurt

6 Thorey F., Windhagen H., Hackenbroich, Ch., Meyer-Lindenberg A., Besdo S., Besdo D., Wirth, CJ.: Degradable Knochenimplantate, SFB 599, Kolloquium/Workshop Soltau 2006

7 Krause, Ch., A. Krause, Th. Hassel, Ch. Hackenbroich, Fr.-W. Bach, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Mechanical properties of degradable magnesium implants in dependence of the implantion duration. 45. Conference of Metallurgists, 1.-4. Oktober 2006, Montreal, Kanada

8 Meyer-Lindenberg, A.; A. Krause, Ch. Krause, D. Bormann, Th. Hassel, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich: Untersuchungen zu degradablen metallischen Osteosynthesematerialien auf Magnesiumbasis im Kaninchenmodell. Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Kleintiermedizin, September 2006

9 Thorey, F., S. Besdo, C. Hackenbroich, D. Besdo, A. Meyer-Lindenberg, A. Richter, H. Windhagen: Ein neues 4-Punkt-Steifigkeitsinstrument ermöglicht ein Monitoring des Einflusses von degradablen intramedullären Kraftträgern auf die Knochensteifigkeit während der Knochenkonsolidierung im Tierexperiment. Vereinigung Süddeutscher Orthopäden (VSO) 2006, Baden-Baden

10 Krause, A., Ch. Krause, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: In vivo- Degradationseigenschaften und Biokompatibilität von resorbierbaren Implantaten aus MgCa0,8 im Kaninchenmodell. Gemeinsame Jahrestagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizerischen Gesellschaften für Biomedizinische Technik, 6.-9. September 2006, ETH Zürich, Schweiz

11 Hackenbroich, Ch., S. Wagner, H. Windhagen, C.J. Wirth, A. Meyer-Lindenberg: Intramedulläre Blutflussmessung im Kaninchenmodell, Industriemesse 2006, Hannover

12 Hackenbroich, Ch., A. Krause, Th. Hassel, D. Bormann, H. Windhagen, C.J. Wirth, A. Meyer-Lindenberg: Intramedulläre degradable Implantate im Kaninchenmodell. Industriemesse 2006, Hannover

13 Besdo, S., Ch. Hackenbroich, A. Richter, F. Thorey, S. Wagner, D. Besdo, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Steifigkeitsmessung während der Frakturheilung im Kaninchenmodell. Industriemesse 2006, Hannover

14 Thorey F., Richter A., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: A new bending stiffness measurement device can monitor the influence of different degradable intramedullar implants during healing period. Orthopaedic Research Society (ORS), San Diego, 2007

15 Thorey F., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Sturm J., Windhagen H.: In-vivo monitoring of the biomechanical influence of different degradable implants during healing period by a new bending stiffness measurement device, 8. EFORT-Congress, 2007, Florenz

16 Thorey F., Sturm J., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich C., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C.,

Windhagen H.: In-vivo Monitoring des biomechanischen Einflusses von verschiedenen degradablen Implantaten mittels eines neuen Steifigkeitsmessgerätes während der Knochenheilung. 55. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V., 2007, Baden-Baden

17 Thomann, M., Ch. Krause, D. Bormann, N. von der Höh, H. Windhagen, A. Meyer-Lindenberg: Vergleich der resorbierbaren Magnesiumlegierungen LAE442 und MgCa0,8 bezüglich der Degradation und Biokompatibilität im Zeitraum von 12 Monaten. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 2007, Hannover

18 Thorey F., Richter A., Besdo S., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Windhagen H. Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher intramedullärer Implantate während der Knochenheilung im Kleintiermodell mittels eines neuen 4-Punkt-Biegesteifigkeitsmeßinstruments. Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie, 2007, Berlin

19 Meyer-Lindenberg, A., M. Thomann, A. Krause, Ch. Krause, D. Bormann, Th. Hassel, H. Windhagen: Influence of magnesium fluoride coating of degradable magnesium implants (MgCa0,8%) on the degradation behaviour. Orthopaedic research society (ORS), 2008, San Francisco, CA

20 Janning, C., E. Willbold, A. Meyer-Lindenberg, F. Witte: Magnesium hydroxide coating as a possible material for enhanced implant fixation in cancellous bone. Orthopaedic research society (ORS), 2008, San Francisco, CA

21 Thorey F., Sturm J., Besdo S., Besdo D., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: Influence of degradable intramedullar implants on fracture healing. Orthopaedic Research Society (ORS), 2008, San Francisco, CA

22 Thomann, M., Krause, Ch., Bormann, D., Von der Höh, N., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the resorbable magnesium alloys LAE442 and MgCa0,8 concerning their mechanical properties, gradient of degradation and bone-implant-contact after 12 month implantation in rabbit model. International Symposium on Biomaterials, Essen, März 2008

23 Thomann, M., Krause, Ch., Bormann, D., Von der Höh, N., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Flächenmessung von Implantatquerschnitten und Bestimmung des Volumenverlustes verschiedener Magnesiumlegierungen nach Implantation im Kaninchenmodell. Internationale Biomechanik- und Biomaterialtage München, 11.-12.07.2008

24 Von der Höh, N., Thomann, N., Bormann, D., Hassel, T., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Einfluss verschiedener Implantate aus Magnesiumlegierungen auf den periostalen Knochenzuwachs in der Kaninchentibia. Internationale Biomechanik- und Biomaterialtage, München, 11.-12.07.2008

25 Besdo, S; Thorey, F; Windhagen, H; Meyer-Lindenberg, A: Ermittlung von Materialkennwerten für Kallus durch den Vergleich von in-vivo Experimenten mit Finite-Elemente Simulationen, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 2008, Hamburg

26 Thomann, M., Hassel, T., Bormann, D., Von der Höh, N., Krause, Ch., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Einfluss einer Magnesiumfluoridbeschichtung auf die Degradation von MgCa0,8-Implantaten in vivo, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 2008, Hamburg

27 Thomann, M., Krause, Ch., Von der Höh, N, Krause, A., Bormann, D., Hassel, T., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: In vivo-Degradationsverhalten von beschichteten Leichtmetallimplantaten aus einer calciumhaltigen Magnesiumlegierung; Ranshofener Leichtmetalltage, Österreich, 2008

28 Thorey F., Richter A., Besdo S., Hackenbroich Ch., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: A new bending stiffness measurement device can monitor the influence of different degradable intramedullar implants during healing period. 9. EFORT-Congress, Nizza, 2008

29 Besdo, S. et al: Ein phänomenologisches Stoffgesetz für die Entwicklung von elastischen Konstanten des Knochens. Jahrestagung der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik, 2008

30 Thorey F., Besdo S., Lerch M., Meyer-Lindenberg A., Hurschler C., Windhagen H.: Degradable Intramedullar Implants have a Significant Influence on Fracture Healing. Orthopaedic Research Society (ORS), 2009, Las Vegas

31 Thomann, M., von der Höh, N., Bormann, D., Krause, C., Windhagen, H., Rittershaus, D., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the cross sectional area, the loss in volume and the mechanical properties of LAE442 and MgCa0.8 as resorbable magnesium alloy implants after 12 months implantation duration. International Conference on Processing and Manufacturing of advanced Materials, THERMEC´2009, 25.-29. August, Berlin

32 Janning, C., Willbold, E., Thorey, F., Meyer-Lindenberg, A., Windhagen, H., Witte, F.: Magnesium hydroxide temporarily suppresses osteoblasts activity in peri-implant bone remodeling. International Conference on Processing and Manufacturing of advanced Materials, THERMEC´2009, 25.-29. August, Berlin

33 Lerch M., Sturm J., Besdo S., Meyer-Lindenberg A., Windhagen H., Thorey F.: Knochenheilung und periimplantäre Untersuchungen von degradablen intramedullären Implantaten im Tiermodell, Norddeutscher Orthopädenkongress, 2009, Hamburg

34 Lerch M., Thorey F., Sturm J., Besdo S., Meyer-Lindenberg A., Windhagen H.: Biomechanischer Einfluss unterschiedlicher intramedullärer Implantate während der Knochenheilung im Kleintiermodell. 57. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V., 30.04.2009, Baden-Baden

35 Hühnerschulte, A., Krause, A., Krause, Ch., von der Hoeh, N., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the biomechanical properties of the magnesium alloys ZEK100, AX30, LAE442 and MgCa0.8 after 3 and 6 months implantation in rabbit tibiae. 22nd European Conference on Biomaterials, 08.-12.09.2009, Lausanne, CH

36 Uhlenbrok, M., von Rechenberg, B., von der Höh, N., Bormann, D., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Bone remodelling activity of MgCa-implants and fluoride coated MgCa-implants in comparison to titanium. Bone-Tec 2009, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 8.-10. Oktober 2009, Hannover

37 Bondarenko, A; Hewicker-Trautwein, M; Erdmann, N; Angrisani, N; Meyer-Lindenberg, A: Comparative study of morphological changes in efferent popliteal lymphnodes after implantation of resorbable magnesium alloy implants in rabbits. 12th International and Interdisciplinary Symposium: Biomaterials and Biomechanis: Fundamentals and Clinical Applications, 2010, Essen

38 Lerch, M., Angrisani, N., Besdo, S., Meyer-Lindenberg, A., Windhagen, H., Thorey, F.: Analyzing the influence of degradable implants on bone healing with µ-Computertomography (µ-CT) and a validated bending stiffness device. 11. EFORT-Congress, 2010, Madrid

39 Reifenrath, J.; Thomann, M.; Bormann, D.; Windhagen, H.; Meyer-Lindenberg, A.: Polychrome sequence labeling for the investigation of bone remodeling activity of different magnesium alloys; Abstracts bone-tec 2010, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 7.-10. Oktober 2010, Hannover

40 Rittershaus, D.; Huehnerschulte, T. A.; Angrisani, N.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Continuous in-vivo evaluation of degradation behaviour and biocompatibility of the magnesium alloy ZEK100 by use of in-vivo micro computed tomography; Abstracts bone-tec 2010, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 7.-10. Oktober 2010, Hannover

41 Hampp, C.; Rittershaus, D.; Reifenrath, J.; Bormann, D.; Seitz, J.; Meyer-Lindenberg, A.: In-vivo research on the biocompatibility of the new magnesium alloy LANd442 on the basis of imaging procedures; Abstracts EuroBioMat 2011, European Symposium on Biomaterials, 13.-14. April 2011, Jena

42 Ullmann, B.; Reifenrath, J.; Rittershaus, D.; Seitz, J.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: In vivo degradation behaviour of the new magnesium alloy LANd442 during two and six months implantation in rabbit tibiae; Abstracts EuroBioMat 2011, European Symposium on Biomaterials, 13.-14. April 2011, Jena

43 Rittershaus, D.; Angrisani, N.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Disadvantageous in-vivo Degradation Behaviour and Biocompatibility of the Promising Resorbable Orthopaedic Implant Magnesium Alloy AL33; Abstracts EuroBioMat 2011, European Symposium on Biomaterials, 13.-14. April 2011, Jena

44 Reifenrath, J.; Gottschalk, D.; Besdo, S.; Meyer-Lindenberg, A.: Telemetrische Untersuchung der in-vivo unter Belastung auftretenden Axialkräfte und Biegemomente an der Kaninchentibia; 7. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik, 19.-21. Mai 2011, Murnau

45 Erdmann, N.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Lucas, A.; Waizy, H.; Thorey, F.; Meyer-Lindenberg, A.: In Vivo Evaluation of the Holding Power of Degradable Magnesium Calcium Alloy Screws and Surgical Steel Screws in rabbit Tibiae; 12th EFORT Congress 2011, 1.-4. June 2011, Kopenhagen

46 Huehnerschulte, A.; Seitz, J.; Angrisani, N.; Rittershaus, D.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.; Ullmann, B.: Assessment of the in vivo corrosion of two novel magnesium alloys ZEK100 and AX30 utilising µ computed tomography; 1st European Congress of Applied Biotechnology, 25.-29- September 2011, Berlin

47 Ullmann, B.; Reifenrath, J.; Seitz, J.; Bormann, D.; Meyer-Lindenberg, A.: Influence of the grain size on the in vivo degradation behaviour of the magnesium alloy LAE 442; 1st European Congress of Applied Biotechnology, 25.-29- September 2011, Berlin

48 Reifenrath, J.; Müller, P. P.; Rittershaus, D.; Badar, M.; Heidenblut, T.; Meyer-Lindenberg, A.: Magnesium as Degradable Implant Material – Tissue Response in a Mouse Tail Model; Abstracts bone-tec 2011, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 12.-15. Oktober 2011, Hannover

49 Lalk, M.; Reifenrath, J.; Seitz, J.; Angrisani, N.; Meyer-Lindenberg, A.: Fluoride Coated Sponges of the Magnesium Alloy AX30 as Bone Grafts: An In-vivo Study in Rabbits; Abstracts bone-tec 2011, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 12.-15. Oktober 2011, Hannover

50 Hampp, C.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Bormann, D.; Seitz, J.; Meyer-Lindenberg, A.: Untersuchung der Biokompatibilität von degradablen Magnesiumlegierungen im Vergleich zu Titan im Kaninchenmodell; BIOmaterialien Abstracts 2011, 12, 1-4, BMV 40, 51; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 10.-12. November 2011, Gießen

51 J. Reifenrath, D. Gottschalk , W. Aljuneidi, N. Von der Höh, T. Flörkemeyer, S. Besdo, A. Meyer-

Lindenberg, Neue telemetrische Messmethode zur Erfassung der in-vivo unter Belastung an der Kaninchentibia auftretenden Kräfte, Jahrestagung der deutschen Gesellschaft für Biomechanik, Münster, 14.-16.Mai 2009

52 N. von der Hoeh, Comparison of the in vivo degradation progress of solid magnesium alloy cylinders and screw-shaped magnesium alloy cylinders in a rabbit model, Thermec, Berlin, 25.-29 August 2009

53 D. Rittershaus, Comparison of the in vivo degradation progress of solid magnesium alloy cylinders and screw-shaped magnesium alloy cylinders in a rabbit model, Thermec, Berling, 25.-29. August 2009

54 M. Uhlenbrok, Histomorphometrical analysis of the bone remodelling activity after implantation of conventional and magnesium based implants, 3rd International Symposium "Interface Biology of Implants", Rostock, 13.-15. Mai 2009

55 N. Erdmann, Vergleichende Untersuchung zur Biokompatibilität von MgCa0.8 und chirurgischem Stahl 316L: Eine in vivo Studie am Kaninchen, 12th International Essen Symposium, Essen, 17.-19 März 2010

56 J. Reifenrath, New telemetric method for bending force measurement in the rabbit tibia in vivo, 12th International Essen Symposium, Essen, 17.-19 März 2010

57 A. Bondarenko, Comparative study of morphological changes in efferent popliteal lymph nodes after implantation of resorbable magnesium alloy implants in, 12th International Essen Symposium, Essen, 17.-19 März 2010

58 D. Rittershaus, In-vivo monitoring of forces in the loaded rabbit tibia via telemetry as a tool for enhanced implant construction, 11. EFFORT Congress, Madrid, 2.-5. Juni 2010

59 J. Reifenrath, Magnesium as degradable implant material - Tissue response in a mouse tail model, International Bone-Tissue-Engineering Congress 2011, Hannover, 12.-15. Oktober

60 Lalk, M.; Reifenrath, J.; Seitz, J.; Angrisani, N.; Meyer-Lindenberg, A.: Fluoride Coated Sponges of the Magnesium Alloy AX30 as Bone Grafts: An In-vivo Study in Rabbits; Abstracts bone-tec 2011, International Bone-Tissue-Engineering Congress, 12.-15. Oktober 2011, Hannover

61 Hampp, C.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Bormann, D.; Seitz, J.; Meyer-Lindenberg, A.: Untersuchung der Biokompatibilität von degradablen Magnesiumlegierungen im Vergleich zu Titan im Kaninchenmodell; BIOmaterialien Abstracts 2011, 12, 1-4, BMV 40, 51; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 10.-12. November 2011, Gießen

62 Bondarenko, A.; Angrisani, N.; Meyer-Lindenberg, A.; Seitz, J.; Waizy, H.; Reifenrath, J.: Magnesium-based resorbable implants: alteration of osteopontin and osteocalcin expression in periimplant bone; Abstracts 4th International Symposium Interface Biology of Implants, 9.-11. May 2012, Warnemünde

63 Lalk, M.; Reifenrath, J.; Angrisani, N.; Bondarenko, A.; Seitz, J.-M.; Mueller, P.P.; Meyer-Lindenberg, A.: In vivo biocompatibility of fluoride and calcium phosphatic coated degradable magnesium sponges in rabbit femurs; Abstracts 4th International Symposium Interface Biology of Implants, 9.-11. May 2012, Warnemünde

64 Denkena, B.; Köhler, J.; Helmecke, P.; Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Rössig, C.: Magnesium as

material for resorbable implant systems; 9th International Conference on Magnesium Alloys and their Applications, Vancouver, 8.-12-Juli 2012

65 Weizbauer A., Waizy H., Maibaum M., Witte F., Lucas A., Denkena B., Thorey F. Einfluss der Korrosion auf die Schrauben-Knochen-Verankerung. Eine biomechanische Charakterisierung degradabler Magnesium-Calcium-Schrauben. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 10.11-12.11.2011, Gießen

66 Waizy H., Modrejewski C., Lucas A., Denkena B., Weizbauer A., Windhagen H., Thorey F. Degradierbare Plattengeometrien aus Magnesiumlegierungen – die standartisierte Herstellung und biomechanische Charakterisierung nach ISO9585. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 10.11-12.11.2011, Gießen

67 Weizbauer A., Modrejewski C., Behrens S., Klein H., Helmecke P., Seitz J.-M., Windhagen H., Waizy H. In vitro Untersuchung von ZEK100 und MgCa0.8 Platten. Jahrestagung Norddeutsche Orthopäden- und Unfallchirurgenvereinigung e.V., 14.06.-16.06.2012, Hamburg

68 Waizy, H.; Windhagen, H.: Degradierbare Platten- und Schraubengeometrien aus Magnesiumlegierungen – eine biomechanische Charakterisierung. Jahreskongress der Deutsch-Österreichischen-Schweizerischen Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin, 22.-23. Juni 2012, Salzburg.

69 Denkena, B.; Köhler, J.; Helmecke, P.; Angrisani, N.; Reifenrath, J.; Rössig, C.: Magnesium as material for resorbable implant systems. 9th International Conference on Magnesium Alloys and their Applications; 8.-12. July 2012, Vancouver.

70 Reifenrath, J.; Angrisani, N: Möglichkeiten und Grenzen des Kaninchens als Tiermodell für orthopädische Fragestellungen. GV-SOLAS 2012, 50. Wissenschaftliche Tagung der Gesellschaft für Versuchstierkunde und 14. Fortbildungsveranstaltung der IGTP; 12.-14. September 2012, Aachen.

71 Rössig, C.; Angrisani, N.; Evaluation of degradation and biocompatibility of an intramedullary nailing system made of the alloy LAE442 in sheep. Euro BioMAT, Weimar 2013; European Symposium on Biomaterials and Related Areas, 23.-24.April 2013, Weimar.

72 Hering, B.; Helmecke, P.; Köhler, J.; Denkena, B.: The influence of machining on residual stresses and corrosion behavior of MgLa2 osteosynthesis plates. Biomed Tech 2013 ,58 (Suppl.1) doi 10.1515/bmt-2013-4058; BMT - Biomedizinische Technik 19. - 21. September 2013 Im Grazer Congress, Graz.

73 Helmecke, P.; Ezechieli, M.; Becher, C.; Köhler, J.; Denkena B.: Resorbable interference screws made of magnesium based alloy. Biomed Tech 2013, 58 (Suppl.1) doi 10.1515/bmt-2013-4074; BMT - Biomedizinische Technik 19. - 21. September 2013 Im Grazer Congress, Graz.

74 Wolters, L.; Angrisani, N.; Seitz, J.; Helmecke P.; Weizbauer, A.; Reifenrath J., Applicability of degradable magnesium LAE442 alloy plate-screw-systems in a rabbit model. Biomed Tech 2013 58 (Suppl.1) doi 10.1515/bmt-2013-4059, BMT - Biomedizinische Technik 19. - 21. September 2013 Im Grazer Congress, Graz.

75 Besdo, S.; Krüger, A.-K.; Rössig, Ch.; Helmecke, P.; Waizy; H., Wriggers, P.;Angrisani. N.; Reifenrath, J.; finite element study of degradable intramedullary nails out of magnesium alloy for ovine tibiae. Biomed Tech 2013 58 (Suppl.1) doi 10.1515/bmt-2013-4073, BMT - Biomedizinische Technik 19. - 21. September 2013 Im Grazer Congress, Graz.

76 Bracht, K.; Angrisani, N.; Seitz, J.; Besdo, S.; Reifenrath; J., influence on heat treatment on the degradation behaviour of degradable magnesium based implants. Biomed Tech 2013, 58 (Suppl.1) doi 10.1515/bmt-2013-4057, BMT - Biomedizinische Technik 19. - 21. September 2013 Im Grazer Congress, Graz.

77 Bracht, K., Angrisani, N., Seitz, J.-M., Eifler, R., Weizbauer, A., Reifenrath, J.: Influence of different storage durations on the properties of degradable magnesium based implants. European Cells and Materials, 2013, 26/Suppl. 5: 17.

78 Besdo, S., Krüger, A.-K., Degener, L., Rössig, C., Helmecke, P., Waizy, H., Wriggers, P., Angrisani, N., Reifenrath, J.: Degradation of intramedullary nails made of LAE442. ICBT, Hannover, 2013, p 73-74.

79 Reifenrath, J.: Suitable in vivo µ-computed tomographical and histological methods for the evaluation of Mg-based implant materials. ICBT, Hannover, 2013, p 82.

Monographien:

1 Richter, A.: Parametrisierung einer Finite-Elemente-Methode (FEM) der Knochenheilung: in-vivo Steifigkeitserfassung an der heilenden Kaninchentibia, Dissertation, Medizinische Hochschule Hannover.

2 Heitmann, S. (2008): Messung des intraossalen Blut- und Plasmaflusses im gesunden und im heilenden Knochen mittels Laser-Dopplerflussmessung zur Bestimmung der Klärfunktion. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover

3 Krause, A. (2008): Untersuchung der Degradation und Biokompatibilität von degradablen, intramedullären Implantaten auf Magnesiumbasis im Kaninchenmodell. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

4 Thomann, M. (2008): Untersuchungen zur Degradation und Biokompatibilität von intramedullären Implantaten auf Magnesiumbasis im Kaninchenmodell - Prüfung der Degradation im Langzeitversuch und Untersuchung des Einflusses einer Fluoridbeschichtung, Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

5 Janning, C. (2008): Auswirkungen eines Magnesiumkorrosionsproduktes (Mg(OH)2) aus degradierbaren Magnesiumimplantaten auf den umliegenden, spöngiösen Knochen im Kaninchenmodell, Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover.

6 Erdmann, N.: Untersuchung zur Entwicklung der Haltekraft von degradablen Schrauben aus einer Magnesiumbasislegierung (MgCa0,8) nach ossärer Implantation im Vergleich zu Stahlschrauben (S316L) sowie zu deren Biokompatibilität im periimplantären Weichteilgewebe im Kaninchenmodell; Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2010

7 Schäfer, M.: Vergleichende histologische Untersuchungen von intramedullären Implantaten auf Magnesiumbasis im Kaninchenmodell; Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2011

8 Hühnerschulte, T. A.: Untersuchungen zur in vivo Biodegradation und Biokompatibilität der beiden

neu hergestellten Magnesiumlegierungen AX30 und ZEK100 im Kaninchenmodell; Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2011

9 Hampp, C: Degradation und Biokompatibilität der neuen Magnesiumlegierung LANd442 im Vergleich zu LAE442 und der nicht degradablen Titanlegierung Ti6Al4V-Eli nach intramedullärer Implantation in die Kaninchentibia

10 Ullmann, B.: Qualitätssicherung in der Grundlagenforschung – vergleichende in vitro und in vivo Untersuchungen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Oberfläche und die Struktur von Magnesiumbasislegierungen; Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

11 Lalk, M.: Vergleichende Untersuchungen zur Degradation und Biokompatibilität von fluorid- und keramikbeschichteten Magnesiumschwämmen im Kaninchen-modell; Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2012

Preise:

1 1. Poster-Preis:
Bach, Fr.-W., D. Bormann, R. Kucharski, M. Jendras, H. Windhagen, Ch. Hackenbroich, A. Krause und A. Meyer-Lindenberg (2005): Resorbowalne, metaliczne implanty kostne. XXII Orthopädische Konferenz, 11. bis 13. Mai 2005, Bydgoszcz, Polen

2 2. Preis Poster Award:
Thomann, M., Krause, Ch., Bormann, D., Von der Höh, N., Windhagen, H., Meyer-Lindenberg, A.: Comparison of the resorbable magnesium alloys LAE442 and MgCa0,8 concerning their mechanical properties, gradient of degradation and bone-implant-contact after 12 month implantation in rabbit model. International Symposium on Biomaterials, Essen, März 2008

3 Hans-Hellmann-Gedächtnispreis für die beste Dissertation zu einem grundlagenorientierten Thema:
Thomann, M. (2008): Einfluss der Oberflächenbearbeitung von resorbierbaren Knochenimplantaten aus Magnesium-Calcium-Legierungen auf das Degradationsverhalten im Kaninchenmodell, Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

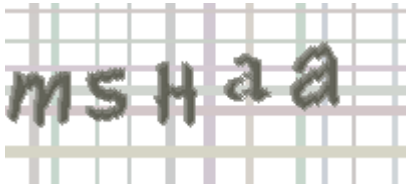
E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *



If you can't read the word, **click here**.

Absenden

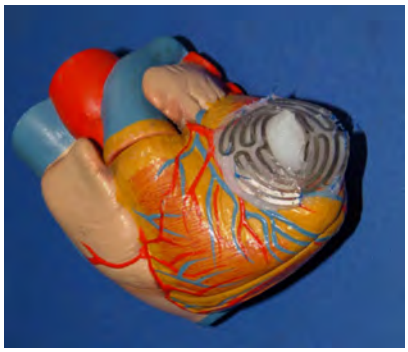
R7: Magnesiumgeflechte

Hintergrund

Weltweit gehören kardiovaskuläre Erkrankungen zu den häufigsten Morbiditäts- und Mortalitätsursachen. Koronare Herzerkrankungen sowie degenerative Erkrankungen der Herzklappen sind die häufigsten Herzpathologien bei erwachsenen Patienten. Herzmuskelzellen besitzen ein limitiertes Teilungspotenzial. Daher kommt es nach einer Schädigung des Herzmuskels - z.B. durch ein Infarktereignis - nur zu einem bindegewebigen, nicht-kontraktilen Ersatz des geschädigten Gewebes.

Schädigungen der Aorta wie z.B. Aneurysmen werden momentan chirurgisch mit dem Einsatz von Prothesen wie Homografts oder synthetischen Prothesen aus z.B. Dacron versorgt. Erstere sind allerdings in der Verfügbarkeit limitiert und letztere besitzen eine unzureichende Elastizität, so dass der notwendige Windkesseleffekt der Aorta für einen gleichmäßigen Blutstrom nur bedingt ausgebildet werden kann.

Forschungsziel Myokardersatz



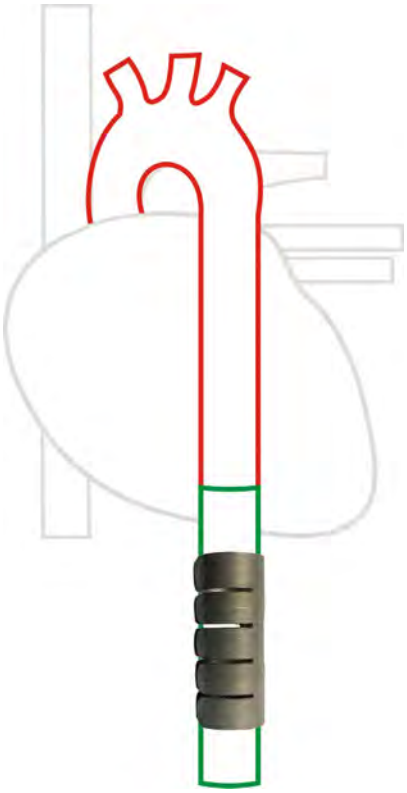
Forschungsziel ist die Entwicklung eines biologischen, regenerativen Gewebeersatzes für die Anwendung im kardiovaskulären Hochdruckbereich (bis 240 mm Hg) der linken Herzkammer.

Die verwendeten biologischen Materialien weisen in der Frühphase nach Implantation jedoch eine zu geringe Stabilität auf. Daher soll das prothetische Gewebe durch ein bioresorbierbares Implantat auf Magnesiumbasis solange unterstützt werden, bis durch die physiologischen Umbauprozesse eine ausreichende Stabilität des Gewebes erreicht wird.

Forschungsziel Aortenprothese

Ein weiterer Projektinhalt ist die Erforschung des chirurgischen Ersatzes von aneurysmatischen oder disseziierten Aortenabschnitten. Der Forschungsansatz liegt hier in der Befreiung xenogener oder allogener Gefäße von den ursprünglichen Zellen und der Wiederbesiedlung des übriggebliebenen Proteingerüsts mit körpereigenen Zellen des Empfängers. Hierzu werden dezellularisierte Aortensegmente in Schafe implantiert und in-vivo untersucht. Auch die biologische Gefäßprothese soll in der Frühphase nach Implantation mit einer röhrenförmigen Magnesiumstruktur unterstützt werden.

Material und Methoden



Ein wichtiger Aspekt ist die Optimierung der Degradationsgeschwindigkeit der Stützgeflechte im Körper. Die Magnesiumstruktur muss einerseits solange stabil sein, bis eine ausreichende Stabilität des biologischen Gewebeersatzes erreicht ist, andererseits soll die Prothese im Laufe eines Jahres vollständig resorbiert werden. Hierfür werden im SFB 599 geeignete Legierungen entwickelt, die mit Hilfe einer Strangpresse zu Blechen und dann mittels Wasserstrahltechnologie zu mäanderförmigen Myokardstützstrukturen verarbeitet werden. Zur Herstellung der Aortenstrukturen werden die o.g. Mg-Bleche in einem Warmumformprozess in Röhrenform gebracht.

Neben der Legierung spielt auch die mechanische Konstruktion der Stützgeflechte eine entscheidende Rolle. Die Strukturen werden deshalb einer FEM-Analyse unterzogen und optimiert.

In einem in-vitro-Prüfstand, welcher den Herzschlag nachbildet, werden die Myokardstützstrukturen unter koorosivem Angriff auf ihr Degradationsverhalten sowie ihre dynamische Belastbarkeit untersucht. Hierdurch kann eine Auswahl aus den verschiedenen Geometrien sowie Materialien getroffen werden, die nachfolgend in Tierversuchen evaluiert werden. Die Aortenstützstrukturen werden unter korrosivem Angriff radial belastet.

Die In-vivo-Untersuchung der Myokardstützstrukturen erfolgt in Schweinen. Als biologischer Gewebeersatz wird ein von der Schleimhaut befreites autologes Segment des Magens eingesetzt. Die arterielle und venöse Versorgung des Magensegments erfolgt mittels der originären Gefäße. Zur in-vivo Evaluation der Prothesen werden allogene ovine Aortensegmente dezellularisiert und anschließend als Ersatz der thorakalen Aorta descendens in Schafe implantiert. Diese biologischen Grafts werden auf der adventitialen Seite durch die Magnesiumstrukturen gestützt.

Vision

Vision der Forschungsarbeiten ist der Ersatz von schwergeschädigtem Herz- und Aortengewebe durch biologische Ersatzmaterialien, die sich zu voll funktionsfähigen Organgeweben des Empfängers umwandeln. Die entwickelten resorbierbaren Stützstrukturen übernehmen hierbei eine wichtige temporäre mechanische Stützfunktion.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Mitarbeiter Teilprojekt R7 - Magnesiumgeflechte

Prof. Dr. med. Axel Haverich

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, OE6210
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 6581
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 5404

Dr.-Ing. Thomas Hassel

Institut für Werkstoffkunde
Bereich UWTH
Leibniz Universität Hannover
Lise Meitner Str. 1
30823 Garbsen

Telefon: +49(0)511-762 9813
Telefax: +49(0)511-762 9899

Prof. Dr.-Ing.habil. P. Wriggers

Leibniz Universität Hannover
Institute für Kontinuumsmechanik
Appelstraße 11
30167 Hannover

Tel: +49 511 762 3220
Fax: +49 511 762 5496

Prof. Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bach

Institut für Werkstoffkunde
Leibniz Universität Hannover
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 43 11
Telefax: +49 (0) 511 / 762 - 52 45

Dr. med. Tobias Schilling

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, OE6210
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 6584
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 18540

Dr. Andres Hilfiker, PhD

Leibniz Forschungslaboratorien
für Biotechnologie und künstliche Organe (LEBAO)
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 8998
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 8819

Dr. med. Serghei Cebotari

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, OE6210
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 88 21
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 88 19

Dr. med. Igor Tudorache

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, OE6210
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 88 21
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 88 19

Dipl. Ing. Michael Bauer

Institut für Werkstoffkunde
Bereich UWTH, Wasserstrahllabor
Leibniz Universität Hannover
Lise Meitner Str. 1
30823 Garbsen

Telefon: +49(0)511-762 9823
Telefax: +49(0)511-762 9899

Martin Weidling M. Sc.

Institut für Kontinuumsmechanik
Leibniz Universität Hannover
Appelstraße 11a
30167 Hannover

Telefon: +49(0)511-762 17565
Telefax: +49(0)511-762 5496

Dr. Gudrun Brandes

Abteilung Zellbiologie im Zentrum Anatomie
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 3901
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 88 19

Carolyn Hinz

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, OE6210
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 6584
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 5404

Klaus Tim Kaufeld

Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, OE6210
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 6584
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 5404

Veröffentlichungen Teilprojekt R7 - Magnesiumgeflechte

Referierte Publikationen:

1 Tudorache, I.; Kostin, S.; Meyer, T.; Teebken, O.; Bara, C.; Hilfiker, A.; Haverich, A.; Cebotari, S.: Viable Vascularized Autologous Patch for Transmural Myocardial Reconstruction; In: European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, Vol. 36, 2009, S. 306-311

2 Baraki, H.; Tudorache, I.; Braun, M.; Hoffler, K.; Gorler, A.; Lichtenberg, A.; Bara, C.; Calistru, A.; Brandes, G.; Hewicker-Trautwein, M.; Hilfiker, A.; Haverich, A.; Cebotari, S.: Orthotopic replacement of the aortic valve with decellularized allograft in a sheep model; In: Biomaterials Vol. 30, 2009, S. 6240-6246

Kongressbeiträge:

15 M. Weidling, S. Besdo, T. Schilling, M. Bauer, T. Hassel, A. Haverich, P. Wriggers
Finite element simulation of myocardial stabilising structures and development of new designs
Dreiländertagung der Deutschen, Schweizerischen und Österreichischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik, 19.-21.9.2013, Graz, Österreich

14 M. Bauer, Ch. Biskup, T. Schilling, A. Havberich, Fr.-W. Bach, H.J. Maier, T. Hassel
Influence of shot peening on surface roughness and in-vitro load cycles of magnesium alloys
Dreiländertagung der Deutschen, Schweizerischen und Österreichischen Gesellschaft für Biomedizinische Technik, 19.-21.9.2013, Graz, Österreich

13 Bauer M, Hassel T, Biskup C, Hartung D, Schilling T, Weidling M, Wriggers P, Wacker F, Bach FW, Haverich A.
Geometric adaption of resorbable myocardial stabilizing structures based on the magnesium alloys LA63 and ZEK100 for the support of myocardial grafts on the left ventricle.
Biomed Tech (Berl). 2012 Sep 6. doi:pii: /j/bmte.2012.57.issue-s1-S/bmt-2012-4214/bmt-2012-4214.xml. 10.1515/bmt-2012-4214.

12 Hartung D, Schilling T, Tudorache I, Cebotari S, Kaufeld T, Hinz C, Biskup C, Hassel T, Bach FW, Wacker F, Haverich A
Magnetresonanztomographie (MRT) zur Beurteilung von dezellularisierten Aortenprothesen im Großtiermodell.
Fortsch Röntgenstr 2012; 184:S27.

11 Hinz C , Schilling T, Kaufeld T, Meyer T, Mogaldea A, Tudorache I, Cebotari S, Bach FW, Biskup C, Hassel T, Bauer M, Waldmann KH, Hilfiker A, Haverich A
Degradable magnesium clips for the temporarily stabilization of biological decellularized aortic allografts
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, 11.-14.4.2012, Mannheim

10 Schilling T, Biskup C, Brandes G, Hinz C, Kaufeld KT, Cebotari S, Tudorache I, Hassel T, Bach F-W, Haverich A
Stabilizing decellularized allogeneic aortic grafts by magnesium clips. First results of a large animal trial
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie, 12.-15.2.2012, Freiburg

9 Hinte, N, Biskup, C, Hassel, T, Schilling, T, Meyer, T, Haverich, A, Bach Fr-W
Stabilizing structures for the aorta replacement – Static and dynamic testing.
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (BMT) 2011, 27.-30.9.2011, Freiburg

8 N. Hinte, C. Biskup, T. Hassel, T. Schilling, T. Meyer, S. Cebotari, I. Tudorache, A. Haverich, Fr.-W. Bach
In-vitro Testung von Stützstrukturen zur Stabilisation von xenogenen Aortenprothesen im kardiovaskulären Hochdruckbereich
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (BMT) 5.-8-10.2010, Rostock-Warnemünde

7 Schilling T, Brandes G, Cebotari S, Tudorache I, Hilfiker A, Meyer T, Biskup C, Hinte N, Hassel T, Bach FW, Haverich A
Biokompatibilität von Magnesiumgittern zur Unterstützung von regenerativen Therapien in der kardiovaskulären Chirurgie
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (BMT) 5.-8-10.2010, Rostock-Warnemünde

6 Schilling, T.; Cebotari, S.; Tudorache, I.; Hilfiker, A.; Meyer, T.; Biskup, C.; Bormann, D.; Bach, Fr.-W.; Haverich, A.: Stabilizing autologous intestine vascularized cardiac patch material by magnesium alloys; In: 39th Annual Meeting German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery 2010, 14.-17. February 2010.

5 Grittner, N.; Hepke, M.; Plorin, T.; Biskup, C.; Bosse, M.; Bormann, D.; Behrens, B.A.; Bach, Fr.-W.: Extrusion of split strips for roll forming; 8th International Conference on Magnesium Alloys and their Application, Weimar, Germany, 26.-29. October 2009

4 Biskup, C.; Hepke, M.; Grittner, N.; Hassel, T.; Bormann, D.; Hoyer, P.; Schilling, T.; Hilfiker, A.; Cebotari, S.; Tudorache, I.; Meyer, T.; Haverich, A.; Bach, Fr.-W.: Testing of stabilising structures made of magnesium alloys for the cardiovascular surgery; 8th International Conference on Magnesium Alloys and their Application, Weimar, Germany, 26.-29. October 2009

3 Biskup, C.; Hepke, M.; Grittner, N.; Plorin, T.; Hassel, T.; Bormann, D.; Schilling, T.; Hilfiker, A.; Cebotari, S.; Tudorache, I.; Meyer, T.; Haverich, A.; Bach, Fr.-W.: AWIJ cutting of structures made of magnesium alloys for the cardiovascular surgery; American WJTA Conference and Expo 2009, Houston, USA, 18.-19. August 2009, paper 1-A

2 Cebotari, S.; Tudorache, I.; Kostin, S.; Meyer, T.; Calistru, A.; Teebken, O.; Bara, C.; Martin, U.; Hilfiker, A.; Haverich, A.: Myocardial Replacement Using Viable Vascularized Autologous Patch; In: 7th Dutch-German Joint Meeting of the Molecular Cardiology Groups, Hamburg, Germany, 5-7

February 2009

1 Cebotari, S.; Tudorache, I.; Kostin, S.; Meyer, T.; Teebken, O.; Bara, C.; Hilfiker, A.; Haverich, A.: Viable Vascularized Autologous Patch for Transmural Myocardial Reconstruction; In: 22nd EACTS Annual Meeting, Lisbon, Portugal, 13-17 September 2008

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Übersicht R7
Mitarbeiter
Publikationen
Kontakt

Ihre Nachricht an uns

Name: *

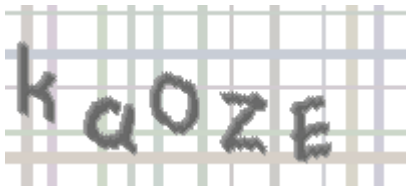
E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *



If you can't read the word, **click here**.

Absenden

R8: Magnesiuminteraktion

Übersicht
Magnesium-basierte Implantatmaterialien zeigen unerwartete Aktivitäten. Zu diesen gehören Wirkungen auf Infektionen und Entzündung sowie osteogene Effekte. Diese Aktivitäten weisen auf komplexe Interaktionen des Implantatmaterials mit dem umgebenden Gewebe hin. Ziel des Projektes ist es, die positiven Wirkungen des Materials ohne unerwünschte Nebeneffekte nutzen zu können. Dazu sollen Abbaukinetiken und die Wirkung von Magnesium (Mg) auf einzelne Zelltypen und Gewebe untersucht und mechanistisch verstanden werden. Die hieraus abgeleiteten Erkenntnisse sollen die systematische Steuerung der Degradation der Implantate ermöglichen und somit die Sicherheit der degradablen Implantate bezüglich Biokompatibilität und Biofunktionalität erhöhen.

Ziele
Die im Vorfeld beobachteten bzw. bereits publizierten Wirkungen von Magnesium-implantatmaterialien (antiinfektive und antiinflammatorische Wirkungen sowie osteokonduktive Effekte) sollen mechanistisch verstanden werden und diese Erkenntnisse in die Entwicklung verbesserter Implantate einfließen.

Methoden
Die geplante Vorgehensweise beinhaltet zwei grundsätzlich unterschiedliche Ansätze:

1. Es sollen Magnesiumproben unter unterschiedlichen physikalischen Bedingungen in einem *in vitro* Modell degradiert werden Der Einfluss physikalischer und chemischer Parameter auf die Magnesiumkorrosion soll hierbei untersucht und beschrieben werden.

Synergieeffekte zwischen den einzelnen Parametern werden bei dieser Betrachtung berücksichtigt. Für diese Studien wird ein dynamischer *in vitro* Degradationsprüfstand entwickelt, der systematische und standardisierte Untersuchungen solcher Einflüsse ermöglicht. Die Korrosionsprodukte werden unter anderem mittels EDX, Rasterelektronen- und 3D-Auflichtmikroskopie untersucht und ausgewertet.

1. Um die biologischen Wirkungen systematisch untersuchen zu können, werden *in vitro* Untersuchungen in Zellkultursystemen und *in vivo* Untersuchungen am Mausmodell vorgenommen. Einerseits wird der Einfluss von Degradationsprodukten und Partikeln auf Zellen der Zielgewebe, sowie Zellen des Immunsystems, z. B. Makrophagen untersucht. Zum anderen werden *in vivo* Versuche durchgeführt, in denen die Degradationskinetik von Testimplantaten bestimmt wird.

Ergebnisse und Ausblick
Die ersten Versuche im *in vitro* Degradationsmodell zeigen dass eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit eine verstärkende Wirkung auf die Degradationsrate hat. Hierbei treten besonders im Bereich der angeströmten Flächen Korrosionen auf. Die laufenden Untersuchungen werden sich insbesondere mit der Standardisierung der *in vitro* Untersuchung beschäftigen. Im Weiteren sollen neben physikalischen Parametern der Einfluss der umströmenden Flüssigkeit, z. B. Pufferzusammensetzung, Serum oder bestimmte Komponenten darin, beobachtet werden, um deren Einfluss auf die Degradation zu bestimmen.

In vitro Arbeiten zeigten, dass die Magnesiumabbaupartikel Immunzellen zwar beeinflussen, sie aber in ihrer Fähigkeit, Bakterienwachstum zu hemmen, nicht beeinträchtigen. Auch andere Parameter zeigen, dass Magnesiumpartikel und Abbauprodukte keinen negativen Einfluss auf die Funktion von Immunzellen haben. Im Weiteren werden Untersuchungen zur Entzündungsauslösung durch Magnesiumpartikel und Abbauprodukte vorgenommen. *Ex vivo* Untersuchungen am isoliert perfundierten Euter haben gezeigt, dass die Degradation in einem Gewebe moderater abläuft als *in vitro*. Auf diese Weise bleiben die Ionenkonzentrationen deutlich niedriger, als in Zellkulturexperimenten gemessen wird. Dies spricht dafür, dass die bei extrem hohen Magnesiumkonzentrationen auftretenden Effekte *in vivo* vermutlich keine großen

Rolle spielen werden. Inzwischen wurde an der Maus ein Mikrodialysesystem etabliert, um die Degradationskinetik von Testimplantaten zu bestimmen. In der Umgebung des Implantats wird das Gewebe auf die Expression von entzündungsrelevanten Faktoren untersucht.

Mitarbeiter Teilprojekt R8 - Magnesiuminteraktion

Dr. Hansjörg Hauser

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung
Abt. Genregulation und Differenzierung (RDIF)
Inhoffenstraße 7
38124 Braunschweig

Tel.: +49 531 61 81 50 00
Fax: +49 531 61 81 50 02

Dr. habil. phil. nat. Peter P. Müller

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
Abteilung Regulation und Differenzierung (RDIF)
Inhoffenstrasse 7
38124 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 61 81 - 50 40
Telefax: +49 (0) 531 / 61 81 - 50 02

Muhammad Imran Rahim

Ph.D Scholar,
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung
Abt. Genregulation und Differenzierung (RDIF)
Inhoffenstraße 7
38124 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 61 81 - 52 61

Prof. Dr. med. vet. Manfred Kietzmann

Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie,
Stiftung Tierärztliche Hochschule
Hannover Bünteweg 17, Haus 218
30559 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 953 - 87 30
Telefax: +49 (0) 511 / 953 - 85 81

Dr. med. vet. Jessica Stahl

Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 17
30559 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 953 - 87 23
Telefax: +49 (0) 511 / 953 - 85 81

Stephan Schumacher, PhD

Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie
Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 17
30559 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 953 - 87 39
Telefax: +49 (0) 511 / 953 - 85 81

Isabelle Roth

Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie
Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 17
30559 Hannover
Telefon: +49 (0) 511 / 953 - 87 37
Telefax: +49 (0) 511 / 953 – 85 81

Prof. Dr.-Ing. Birgit Glasmacher, MSc

Institut für Mehrphasenprozesse
Leipniz Universität Hannover
Callinstraße 36
30167 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 38 28

Florian Evertz, Dipl. Ing.

Institut of Multiphase Processes
Callinstraße 36
30165 Hannover

Jan-Marten Seitz, Dipl.-Ing.

Institut für Materialwissenschaften,
Leibniz Universität Hannover
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 511 / 762 3908
Telefax: +49 511 / 762 5245

Muhammad Badar

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung
Abt. Genregulation und Differenzierung (RDIF)
Inhoffenstraße 7
38124 Braunschweig

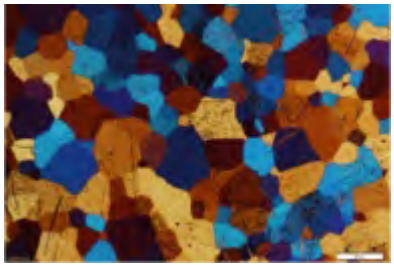
Telefon: +49 531 / 61 81 50 31

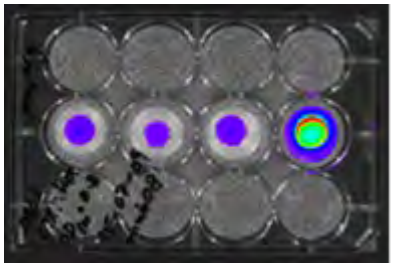
Dipl.-Ing. Christian Klose

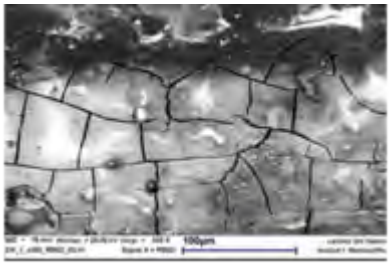
Institut für Werkstoffkunde (IW)
Produktionstechnisches Zentrum Hannover
Leibniz Universität Hannover
An der Universität 2
30823 Garbsen

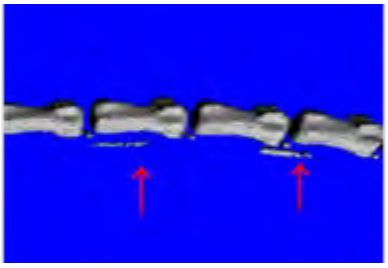
Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 43 28
Telefax: +49 (0) 511 / 762 - 52 45

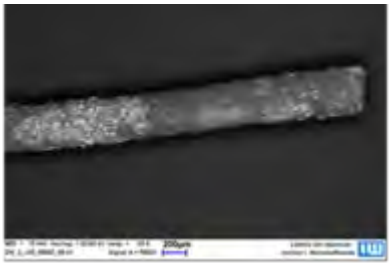
Bilder Teilprojekt R8 - Magnesiuminteraktion

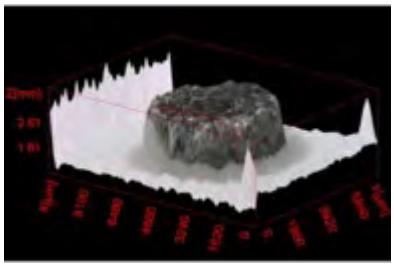


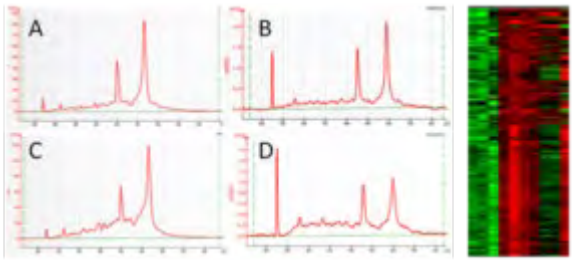











A
B
C
D

Veröffentlichungen Teilprojekt R8 - Magnesiuminteraktion

Publikationen:

1 Müller, P.P., Arnold, S., Badar, M., Bormann, D., Bach, F., Drynda, A., Meyer-Lindenberg, A., Hauser, H., and Peuster, M.,: Histological and molecular evaluation of iron as degradable medical implant material in a murine animal model. J. Biomed. Mater. Res A.. doi: 10.1002/jbm.a.34223. (2012)

Die Arbeit beschreibt die Etablierung eines neuen Mausmodells zur primären Evaluierung von degradablen Implantatmaterialien

2 Mueller, PP., Drynda, A., Goltz, D., Hoehn, R., Hauser, H., Peuster, M.: Common gene expression signatures in the postnatal arterial duct and in stented arteries. Cardiol Young 19:352-359 (2009)

Etablierung und Auswertung von Gewebeproben mit degradablen Implantaten mittels Genarrays

3 Peuster, M., Beerbaum, P., Hauser. H. and Bach, F-W.: Resorbable implants. Is it out there? A review, Cardiol Young., 16, 107-116 (2006)

Review zum Thema degradierbare Materialien als Implantate

4 Witte F, Reifenrath J, Müller PP, Crostack H-A, Nellesen J, Bach FW, Bormann D, Rudert M. (2006) Cartilage repair on magnesium scaffolds used as a subchondral bone replacement. Mat.-wiss. u. Werkstofftech. 2006, 37, 504-508.

Untersuchung von degradablen Magnesiumimplanten in vivo

5 Kugel, D., Pulverer, J.E., Köster, M., Hauser, H. and Staeheli, P. Novel non-viral bioassays for mouse type I and type III interferon. J. Interferon and Cytokine Res. 31, 345-349 (2011)

Sensitive Nachweismethode für Interferone aus dem Gewebe als Marker für Entzündungen

6 Pulverer, J.E., Rand, U., Lienenklaus, S., Kugel, D., Ziętara, N., Kochs, G., Naumann, R., Weiss, S., Staeheli, P., Hauser, H., and Köster, M., Temporal and spatial resolution of type I and III IFN responses in vivo, J. Virol. 84, 8626-38 (2010)

In vivo Nachweis von Interferonen zum Nachweis lokaler Infektionen

7 Badar, M., Hemmen, K., Nimtz, M., Stieve, M., Sriesch, M., Lenarz, T., Hauser, H., Möllmann, U.,

Vogt, S., Schnabelrauch, M. and Müller, P.P.: Evaluation of Madurahydroxylactone as a slow release antibacterial implant coating. The Open Biomed. Engin. J., 4, 263-270 (2010)

Evaluation von degradablen antibakteriellen Materialien als Implantatbeschichtung

8 Schumacher S, Stahl J, Bäumer W, Seitz JM, Bach FW, Petersen LJ, Kietzmann M., Ex vivo examination of the biocompatibility of biodegradable magnesium via microdialysis in the isolated perfused bovine udder model. Int J Artif Organs. 2011 Jan;34(1):34-43.

Etablierung der Mikrodialysetechnik zur Untersuchung von biodegradablem Magnesium

9 Schumacher S, Stahl J, Bäumer W, Kietzmann M., The use of an in vitro-cultured porcine nasal mucosa model for the biocompatibility assessment of biodegradable magnesium. Altern Lab Anim. 2011 Jul;39(3):261-71.

Etablierung der nasalen Mukosa als Zielgewebe für Biokompatibilitätstestung sowie Untersuchungen hinsichtlich metabolischer Effekte

10 Schumacher, S.; Stahl, J.; Niedorf, F.; Bäumer, W.;Krause, C.; Bach, Fr.-W.; Seitz, J.-M.; Kietzmann, M.: In-vitro biocompatibility testing of degradable magnesium- based alloys on murine fibroblasts L929, Naunyn-Schmiedeberg´s, Archives of Pharmacology 379 (Suppl. 1) (2009), p.70

Beschreibung grundlegender Wirkungen auf etablierte Zelllinien

11 Feser K, Kietzmann M, Krause C, Bach FW, Bäumer W. Effects of degradable Mg-Ca alloys on dendritic cell function. J Biomater Appl. 2011 Mar;25(7):685-97.

Beschreibung der Effekte von Magnesium auf antigenpräsentierende Zellen

12 Schumacher, S.; Stahl, J.; Niedorf, F.; Bäumer, W.; Bach, Fr.-W.; Seitz, J.-M.; Petersen, L.-J.; Kietzmann, M.: In vitro testing of biodegradable implants, J. Vet. Pharm. Ther. 32 (2009), p264-265

Etablierung des isoliert perfundierten Rindereuters zur ex vivo *Untersuchung von biodegradablem Magnesium*

13 Schumacher S., Stahl J., Seitz J.-M., Kietzmann, M. Primary porcine nasal epithelial cells as a model of magnesium biocompatibility testing. Biomedical Engineering/Biomedizinische Technik, Proceedings BMT 2010

Etablierung der primären Nasenepithelzellen als Modell für Biokompatibilitäts- und metabolische Effekte von degradierendem Magnesium

14 Schumacher, S., I. Roth, J. Stahl, W. Bäumer, M. Kietzmann The biodegradation of metallic magnesium damages nasal epithelial cells and causes an inflammatory response. J. Vet. Pharm. Ther. (2012) in press.

Beschreibung möglicher Schadwirkungen auf Zellen im direkten Kontakt zu degradierendem Magnesium

15 Seitz, J.-M. ; Wulf, E. ; Freytag, P. ; Bormann, D. ; Bach, F.-W.: The Manufacture of Resorbable Suture Material from Magnesium. In: Advanced Engineering Materials 12, 2010, No. 11, p. 1099–1105

Beschreibung der presstechnischen Herstellung von Magnesiumdrähten bis zu einem Durchmesser von 0.3 mm

16 Seitz, J.-M. ; Utermöhlen, D. ; Wulf, E. ; Klose, C. ; Bach, F.-W.: The manufacture of resorbable suture material from magnesium – drawing and stranding of thin wires. In: Advanced Engineering Materials 13, 2011, No. 12, P. 1087-1095

Erweiterung der Prozesskette zur Magnesiumdrahtherstellung durch zusätzliche Ziehprozesse um einen Durchmesser bis 0.1 mm zu erzeugen

17 F. Evertz, M. Kietzmann, H. Hauser, P. Müller, B. Glasmacher : In-Vitro Magnesium Degradation with variation of flow rate and pressure. Jornal of Artificial Organs 34, 2011, No.8, P. 698, ISSN 0391-3988

Review zum Stand der Degradationsarbeiten am neuen Messstand

Patent:

1 Müller P, Hauser H, Behrens, P, Windhagen, H: Antimicrobial Effects of Magnesium Compounds; EPA filed 28.8.2010

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

D1: Funktionalisierte Mittelohrprothesen

Funktionalisierte keramische Beschichtungen für Mittelohrprothesen

Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer physiologisch vollwertigen Mittelohrprothese, die nach Implantation vollständig biointegriert. Dazu wird gezielt die Oberfläche chemisch und biochemisch funktionalisiert. Wegen den unterschiedlichen Anforderungen an verschiedene Prothesenteile wurde eine modulare Funktionalisierung realisiert, die in unterschiedlichen Bereichen den jeweiligen biologischen Bedürfnissen optimal Rechnung trägt. Die neuen Materialkonzepte wurden in Zellkulturuntersuchungen und in – zum Teil neu etablierten – tierexperimentellen Modellen (Maus, Kaninchen) hinsichtlich ihrer biologischen und funktionellen Eigenschaften überprüft. Zusätzlich zu diesen implantationsbiologischen Studien wurden Untersuchungen zur Anatomie des Mittelohres sowie zur Simulation der gesunden Gehörknöchelchenkette und von Prothesen durchgeführt. Des Weiteren wurde ein mechanisches Mittelohrmodell entwickelt, das eine erste Beurteilung der Schallleitungseigenschaften von Prothesen unterschiedlicher Gestalt und aus unterschiedlichen Materialien erlaubt.

Ziel dieses Projekts in der 3. Förderperiode ist die Entwicklung physiologisch optimierter Mittelohrprothesen, einerseits durch den Einsatz neu entwickelter Biomaterialien, die den Heilungsprozess nach dem Ersatz der Gehörknöchelchen durch eine Mittelohrprothese optimal unterstützen, andererseits durch eine mittels Simulationsverfahren optimierte Gestaltung, die eine verbesserte Funktionalität gewährleistet. Dabei stehen in der dritten Förderperiode Implantat-Gewebe-Interaktionen und die Unterstützung des Heilungsprozesses im Bereich des Trommelfells sowie der Einbau eines Dämpfungsgliedes zum Ausgleich atmosphärisch bedingter Druckschwankungen sowie zur Nachführung der Implantatkopplung bei postoperativ eintretenden Änderungen des Implantatlagers im Mittelpunkt.

Mitarbeiter Teilprojekt D1 - Neue Medizinkeramiken

Prof. Dr. rer. nat. Peter Behrens

Institut für Anorganische Chemie (ACI)
Leibniz Universität Hannover
Callinstraße 9
30167 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 36 60
Telefax: +49 (0) 511 / 762 - 30 06

Dr. habil. phil. nat. Peter P. Müller

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
Abteilung Regulation und Differenzierung (RDIF)
Inhoffenstrasse 7
38124 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 61 81 - 50 40
Telefax: +49 (0) 531 / 61 81 - 50 02

Prof. Dr. med. Thomas Lenarz

Hals-Nasen-Ohren-Klinik (HNO)
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neubergstr. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 65 65
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 55 58

Dr. med. Martin Stieve

Hals-Nasen-Ohren-Klinik (HNO)
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 23 69
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 55 58

Dr. rer. nat. Wolf-Rainer Abraham

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
Arbeitsgruppe Chemische Mikrobiologie
Inhoffenstrasse 7
38124 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 43 00
Telefax: +49 (0) 511 / 762 - 41 99

Dr. rer. nat. Gudrun Brandes

Medizinische Hochschule Hannover
Institut für Zellbiologie und Elektronenmikroskopie
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 4897
Telefax: +49 (0) 511 / 762 - 3006

Prof. Dr.-Ing. Peter Wriggers

Institut für Kontinuumsmechanik (IKM)
Leibniz Universität Hannover
Appelstraße 11
30167 Hannover

Telefon: 0511/762 2220
Telefax: 0511/762 5496

Dipl.-Math. Laura Doniga-Crivat

Institit für Kontinuumsmechanik
Leibniz Universität Hannover
Appelstr. 11
30167 Hannover

Telefon: 0511/762-4135
Telefax: 0511/762-4182

Dr. rer. nat. Nina Ehlert

Institut für Anorganische Chemie
Leibniz Universität Hannover
Callinstr. 9
30167 Hannover

Telefon: 0511 / 762 - 16084
Telefax: 0511 / 762 - 3006

Dipl. Chem. Olga Kufelt

Institut für Anorganische Chemie
Leibniz Universität Hannover
Callinstr. 9

30167 Hannover

Telefon: 0511 / 762 - 16085
Telefax: 0511 / 762 - 3006

Rebecca Lensing

HNO-Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Dr. Ing. Silke Besdo

Institut für Mehrphasenprozesse (IMP)
Leibniz Universität Hannover
Callinstr. 36
30167 Hannover

Telefon:0511 / 762 – 3827
Telefax: 0511 / 762 - 3031

Bilder Teilprojekt D1 - Funktionalisierte Mittelohrprothesen

-
-
-

Veröffentlichungen Teilprojekt D1 - Funktionalisierte Mittelohrprothese

Referierte Publikationen
wissenschaftliche Zeitschriften:

1 P.P. Mueller, S. Arnold, M. Badar, D. Bormann, H. Haferkamp, A. Drynda, A. Meyer-Lindenberg, H. Hauser, M. Peuster
Vascular iron implant degradation kinetics, corrosion product localization and transcriptional response in a novel murine model. Journal of Biomedical Materials Research: Part A, accepted

2 N. Ehlert , T. Luessenhop , I. Krueger , A. Feldhoff , M. Badar , P. P. Mueller , M. Stieve , T. Lenarz, P. Behrens Nanoporous silica coatings on implant surfaces: characterization, stability, biocompatibility and drug release properties
BioNanoMaterials (2013) DOI 10.1515/bnm-2012-1001

3 N. Ehlert, P.P. Mueller, M. Stieve, T. Lenarz, P. Behrens
Mesoporous silica films as a novel biomaterial: applications in the middle ear. Chemical Society Reviews 42 (2013) 3847-3861

4 Hesse D, Badar M, Bleich A, Smoczek A, Glage S, Kieke M, et al.
Layered double hydroxides as efficient drug delivery system of ciprofloxacin in the middle ear: an animal study in rabbits.
Journal of Materials Science Materials in Medcine 24 (2013) 129-136

5 Hesse D, Smoczek A, Glage S, Ehlert N, Lußenhop T, Behrens P, et al.
Nanoporous Silica Coatings as a Drug Delivery System for Ciprofloxacin: Outcome of Variable Release Rates in the Infected Middle Ear of Rabbits.
Otology Neurotology 34 (2013) 1138-1145

6 Lensing R, Behrens P, Müller PP, Lenarz T, Stieve M.
In vivo testing of a bioabsorbable magnesium alloy serving as total ossicular replacement prostheses.
Journal of Biomaterials Applicatiom 9 (2013) 4814-4825

7 Lensing R, Bleich A, Smoczek A, Glage S, Ehlert N, Luessenhop T, Behrens P, Müller PP, Kietzmann M, Stieve M.
Efficacy of nanoporous silica coatings on middle ear prostheses as a delivery system for antibiotics: an animal study in rabbits.
Acta Biomaterialia 9 (2013) 4815-25

8 Mueller P P, Arnold S, Badar M, Bormann D, Bach F-W, Drynda A, Meyer-Lindenberg A, Hauser H, Peuster M,
Histological and molecular evaluation of iron as degradable medical implant material in a murine animal model,
Journal of Biomedical Materials Research: Part A 100A (2012) 2881-2889

9 Wöhl-Bruhn S, Badar M, Bertz A, Tiersch B, Koetz J, Menzel H, Mueller PP, Bunjes H.
Comparison of in vitro and in vivo protein release from hydrogel systems.
Journal of Controlled Release 2012;162(1):127-133

10 M. Stieve, G. Brandes, R. D. Battmer, M. Winter, M. Lenarz, T. Lenarz
A functional evaluation of ossicular replacement prostheses with different pore size: effects of conductive hearing loss on auditory brainstem response
Otology Neurotology, *eingereicht am 02.08.2010*

11 N. Ehlert, A. Hoffmann, T. Luessenhop, G. Gross, P.P. Mueller, M. Stieve, T. Lenarz, P. Behrens
Amino modified silica surfaces efficiently immobilize Bone Morphogenetic Protein 2 (BMP2) for medical purposes.
Acta Biomaterialia 7 (2011) 1772-1779

12 N. Ehlert, M. Badar, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Müller, P. Behrens
Mesoporous Silica Coatings for Controlled Release of Ciprofloxacin from Implants Journal of Materials Chemistry 21 (2011) 752-760

13 M. Badar, K. Hemmen, M. Nimtz, H. Hauser, M. Stieve, M. Stiesch, T. Lenarz, U. Möllmann, S. Vogt, M. Schnabelrauch, P.P. Mueller
Evaluation of madurahydroxylactone as a slow release antibacterial implant coating. TOBEJ 4 (2010) 263-270

14 N. Ehlert, P.P. Mueller, M. Stieve, P. Behrens
Immobilization of alkaline phosphatase on modified silica coatings
Microporous and Mesoporous Materials 131 (2010) 51-57

15 H. Mojallal, M. Stieve, I. Krueger, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
A Biomechanical Ear Model to Evaluate Middle Ear Reconstruction
International Journal of Audiology 48 (2009) 876-884

16 M. Stieve, M. Winter, R.D. Battmer, M. Lenarz, T. Lenarz
The influence of the coupling of actuation drivers of implantable hearing systems on the mechanics of the middel ear.
Cochlear Implant International 10, 3 (2009) 160-165

17 P.P. Mueller, A. Drynda, D. Goltz, R. Hoehn, H. Hauser, M. Peuster
Common gene expression signatures in the postnatal arterial duct and in stented arteries
Cardiology in the Young 19, 4 (2009) 352-359

18 M. Stieve, T. Lenarz Implantate im Mittelohrbereich - Teil 2 in Medizintechnik - Life Science Engineering, E. Wintermantel, Suk-Woo Ha, 4. überarb. u. erw. Aufl., Springer Verlag Berlin Heidelberg 2008

19 U. Reich, P.P. Mueller , E. Fadeeva , B.N. Chichkov, T. Stoever, T. Fabia, T. Lenarz, G. Reuter
Differential fine-tuning of cochlear implant material-cell interactions by femtosecond laser microstructuring, Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials 87, 1 (2008)

146-53

20 J.C. Vogt, G. Brandes, N. Ehlert, P. Behrens, I. Nolte, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve
Free BioveritÒ II implants coated with a nanoporous silica layer in a mouse ear model - a histological study
Journal of Biomaterials Applications 24, 2 (2009) 175-191

21 M. Stieve, H. Hedrich, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
Experimental middle ear surgery in rabbits: a new approach for reconstructing the ossicular chain
Laboratory Animal 43 (2009) 198-204

22 J.C. Vogt, G. Brandes, I. Krueger, P. Behrens, I. Nolte, T. Lenarz, M. Stieve
A comparison of different nanostructured biomaterials in subcutaneous tissue
Journal of Materials Science: Materials in medicine 19, 7 (2008) 2629-2636

23 M. Stieve, H. Hedrich, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
Normative data of multifrequency tympanometry in rabbits
Laboratory Animal 42 (2008) 320-325

24 C. Turck, G. Brandes, I. Krueger, P. Behrens, T. Lenarz, M. Stieve
Histological evaluation of novel ossicular chain replacement prostheses: an animal study in rabbits
Acta Oto-Laryngology 127, 8 (2007) 801-808

25 M. Stieve, H. Mojallal, B.D. Battmer, M. Winter, T. Lenarz
Multifrequency tympanometry: experimental application after implantation of ossicular replacement prosthesis in rabbits
Otology Neurotology 28, 7 (2007) 875-877

26 M. Stieve, H. Mojallal, M. Winter, R. Battmer, T. Lenarz
Normative auditory brainstem response data for hearing threshold in the rabbit
Audiology & Neurotology 11 (2006) 310-317

27 M. Stieve, B. Schwab, M. Winter, T. Lenarz
Titanium oxide ceramic as an implantation material in otosurgery: animal results and surgical technique
Laryngo-Rhino-Otologie 85, 9 (2006) 635-639

28 P.P. Mueller, T. May, A. Perz, H. Hauser, M. Peuster
Control of smooth muscle cell proliferation by ferrous iron
Biomaterials 27 (2006) 2193-2200

29 T. May, P.P. Mueller, H. Weich, N. Froese, U. Deutsch, D. Wirth, A. Kroger, H. Hauser
Establishment of murine cell lines by constitutive and conditional immortalization Journal of Biotechnology 120 (2005) 99-110

30 N. Trabandt, G. Brandes, E. Wintermantel, T. Lenarz, M. Stieve
Limitations of titanium dioxide and aluminium oxide as ossicular replacement materials: an evaluation of the effects of porosity on ceramic prostheses
Otology & Neurotology25 (2004) 682-693

Referierte Publikationen
Wesentliche Fachkongresse:

1 N.K. Prenzler, M. Stieve, P. Behrens, P.P. Müller, T. Lenarz
Layered Double Hydroxides als Drug Delivery System auf Mittelohrprothesen. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM); 1. – 3. November 2012

2 Silver Release and Antimicrobial Properties of Silver Silica Composite Films and Nanofibers,
H. Fullriede, T. Lüßenhop, S. Kittel, S. Grade, M. Badar, P.P. Müller, M. Stiesch, C. Vogt, P. Behrens, DGBM 2012, Hamburg

3 Anpassung der mechanischen Eigenschaften von Silicon für den Einsatz im Mittelohr, T. Lüßenhop, S. Besdo, L. Doniga-Crivat, P. Wriggers,P.P. Müller, Muhammad Badar, Imran Rahim, P. Behrens, DGBM 2012, Hamburg

4 M. Badar, M.D. Kieke, N. Ehlert, P. Behrens, P.P. Mueller
Layered double hydroxide as slow drug release system for medical implant material
8. Thüringer Biomaterialkolloquium (8. TBK) 2011. 15. September 2011, Zeulenroda

5 N. Ehlert, T. Luessenhop, A. Christel, A. Hoffmann, G. Gross, M. Badar, P.P Mueller, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes, I. Hlozanek, P. Behrens
Biofunctionalization of nanoporous silica
Hybrid Materials 2011, 6. – 10. März 2011, Strasbourg, Frankreich

6 T. Luessenhop, O. Kufelt, M. Badar, P.P. Mueller, P. Behrens
Polymer based antibacterial coatings for biomedical applications
Hybrid Materials 2011, 6. – 10. März 2011, Strasbourg, Frankreich

7 T. Lüßenhop, N. Wendt, M. Badar, P.P. Müller, P. Behrens, Antibacterial coatings based on quaternary ammonium salts
Jahrestagung 2011 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 10. - 12. November 2011, Gießen

8 M. Badar, M. Kieke, R. Lensing, H. Hauser, M. Stieve, P. Behrens, P.P. Müller
Layered double hydroxides als degradable Implantatbeschichtung
Jahrestagung 2011 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 10. - 12. November 2011, Gießen

9 M. Kieke, M. Badar, S. Behrens, F.-W. Bach, P.P. Müller, P. Behrens
Evaluating Layered Double Hydroxides as a novel biomaterial
Jahrestagung 2011 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 10. - 12. November 2011, Gießen

10 T. Luessenhop, N. Ehlert, O. Kufelt, P. Behrens, S. Kittel, C. Vogt, M. Badar, P.P. Mueller
Silver release and antimicrobial propertiesof silver sodalites and silver zeolite A
Jahrestagung 2010 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 18. - 20. November 2010, Heilbad Heiligenstadt

11 A. Christel, N. Ehlert, M. Badar, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Mueller, P. Behrens
Chemische Funktionalisierungen zur Einstellung des Drug Release-Verhaltens nanoporöser Silicafilme
Jahrestagung 2009 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 8. - 10. Oktober

2009, Tübingen

12 O. Kufelt, T. Lüßenhop, W. Heuer, A. Winkel, L. Ringenberg, M. Badar, P.P. Mueller, M. Stiesch, P. Behrens
Antibakterielle Polymerbeschichtungen für biomedizinische Anwendungen
Jahrestagung 2009 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 8. - 10. Oktober 2009, Tübingen

13 M. Stieve, J. Schöne, P. Behrens, T. Lenarz, P.P. Mueller
Echtzeit-Untersuchung von Entzündungsreaktionen auf bakteriell infizierten Implantaten im Mausmodell
80. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 23. - 24. Mai 2009, Rostock

14 W. Heuer, A. Winkel, L. Ringenberg, O. Kufelt, P. Behrens, M. Stiesch-Scholz
Cytotoxicity of poly-(4-vinyl-n-hexylpyridiniumbromid) as an antibacterial polymer-coating to human gingival-fibroblasts
IADR (International Association for Dental Research) General Session, 1. – 4. April 2009, Miami, (USA)

15 I. Hlozanek, N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, M. Kietzmann, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes
Covalently bound recombinant Bone Morphogenic Protein 2 on nanostructured Bioverit® II is bioactive in vivo
32. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zellbiologie, 24.-27. März 2009, Konstanz

16 O. Kufelt, P. Behrens
Polymer-based antibacterial coatings on differently modified glass surfaces
Hybrid Materials Conference, 15. -19. März 2009, Tours

17 M. Badar, N. Ehlert, A. Dötsch, M. Müsken, S. Häußler, P. Behrens, S. Lienenklaus, S. Weiss, P.P. Mueller
Real Time Imaging of Inflammatory Reactions to Implant-Associated Biofilms in a Murine Model
2nd International PhD Symposium of the Helmholtz International Research School for Infection Biology, 11. Dezember 2008

18 O. Kufelt, W. Heuer, A. Winkel, L. Ringenberg, M. Stiesch-Scholz, P.P. Mueller, P. Behrens
Polymer-based antibacterial coatings on differently modified glass surfaces,
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

19 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes, I. Hlozanek
Tailored surface functionalization of middle ear prostheses: Nanoporous silica as a basis for biofunctionalization
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

20 I. Hlozanek, N. Ehlert, P. Behrens, M. Kietzmann, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes
Einfluss von BMP-2 beschichtetem Bioverit® II auf das zelluläre Verhalten in der Kaninchenhaut
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

21 J. Schöne, N. Ehlert, H. Mojallal, T. Lenarz, P. Behrens, S. Lienenklaus, S. Weiss, W.-R. Abraham, P.P. Mueller, M. Stieve

Real time imaging of inflammatory reactions to implant-associated biofilms in the middle ear in a murine model
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

22 N. Ehlert, J. Schöne, P. Behrens, S. Leschner, S. Weiss, M. Stieve, P.P. Mueller
Imaging of bacterial infections associated with nanoporous coated implants in a murine model
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

23 N. Ehlert, P. Behrens, P.P. Mueller
Immobilization of alkaline phosphatase on glass surfaces modified with porous coatings
Nanoday, 25. September 2008, Hannover

24 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve
Immobilization of the signalling protein BMP-2: A comparison of mesoporous and amorphous silica
Nanoday, 25. September 2008, Hannover

25 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve Immobilization of the signalling protein BMP-2: A comparison of mesoporous and amorphous silica 6th International Mesostructured Materials Symposium Mesostructured Materials: Design and Opportunities, 8. - 11. September 2008, Namur (Belgium)

26 J.C. Vogt, G. Brandes, M. Stieve, P.P. Mueller, P. Behrens , N. Ehlert, I. Nolte, T. Lenarz
Nanostrukturiertes Bioverit® II als Gehörknöchelchenimplantat-Einsatz im Mausmodell
79. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 30. April - 4. Mai 2008, Bonn

27 S. Besdo, L. Doniga-Crivat, G. Brandes, D. Besdo, T. Lenarz, M. Stieve
Erstellung eines 3D-Modells des Mittelohres anhand von micro-CT und histologischen Aufnahmen
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

28 M. Stieve, H.J. Hedrich, H. Mojallal, G. Brandes, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
Ein neuer chirurgischer Zugangsweg zur Implantation von Gehörknöchelchenprothesen im Kaninchenmittelohr
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

29 J.C. Vogt, M. Stieve, N. Ehlert, D. Lindemeier, G. Brandes, H. Mojallal, T. Lenarz, P. Behrens, P.P. Mueller
Murine Modelle zur Evaluierung von neuartigen Gehörknöchelchenersatzmaterialien
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

30 N. Ehlert, P.P. Mueller, P. Behrens
Immobilisierung von alkaliner Phosphatase auf modifizierten Glasoberflächen
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

31 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve.
Immobilisierung von BMP-2 auf amorphem und nanoporösem Siliciumdioxid
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

32 P. Behrens, P.P. Mueller, C. Turck, N. Witteck, I. Krueger, G. Brandes, H. Mojallal, T. Lenarz, M. Stieve
Mesoporous solids as biomaterials. first cell culture investigations and first animal experiments
15th International Zeolite Congress, 12. - 17. August 2007, Beijing

33 P. Behrens, P.P. Mueller, N. Witteck, I. Krueger, H. Mojallal, T. Lenarz, M. Stieve
Evaluation of nanoporous glasses (CPGÒ) as biomaterials
15th International Zeolite Congress, 12. - 17. August 2007, Beijing

34 P. Behrens, P.P. Mueller, C. Turck, N. Witteck, I. Krueger, G. Brandes, H. Mojallal, T. Lenarz, M. Stieve
Nanoporous coatings for functionalized middle ear implants
Jahrestagung 2006 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 5. -8. September 2006, Essen

35 H. Mojallal, M. Stieve, C. Turck, N. Witteck, I. Krueger, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Functional evaluation of middle ear prostheses
World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2006: Imaging the Future Medicine, 27. August - 1. September 2006, Seoul

36 H. Mojallal, M. Stieve, C. Turck, N. Witteck, I. Krueger, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Functional evaluation of middle ear prostheses
MEMRO 2006: 4th International Symposium on Middle Ear Mechanics in Research and Otology, 27. - 30. Juli 2006, Zürich

37 N. Witteck, I. Krueger, P. Behrens, H. Mojallal, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Mueller
Herstellung und Untersuchung von Biomaterialien für den Einsatz im Mittelohr
77. Jahresversammlung 2006 der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 24. - 28. Mai 2006, Mannheim

38 C. Turck, M. Stieve, G. Brandes, T. Lenarz
Mikroschleifverfahren zur Beurteilung von neu entwickelten Gehörknöchelchen-prothesen im Kaninchenmittelohr
77. Jahresversammlung 2006 der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 24. - 28. Mai 2006, Mannheim

39 M. Stieve, C. Turck, P. Behrens, P.P. Mueller, G. Brandes, T. Lenarz
Biomimetische Synthese von Gehörknöchelchenprothesen: Tierexperimentelle Ergebnisse von nanostrukturierten bioaktiven Materialien
77. Jahresversammlung 2006 der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 24. - 28. Mai 2006, Mannheim

40 N. Witteck, I. Krueger, P. Behrens, F. Dimpfel, P.P. Mueller, M. Stieve, T. Lenarz, H. Mojallal, C. Turck, B. Süß
Nanoporous silica coatings and their modification
Interface Biology of Implants, 17. - 19. Mai 2006, Rostock

41 P. Behrens, P.P. Mueller, M. Stieve, T. Lenarz, I. Krueger, H. Mojallal, F. Dimpfel, C. Turck, N. Witteck, B. Süß
Biomimetische Synthese von Keramiken zum Einsatz als Knochenersatzstoffe
Innovationsforum Grenzflächenfunktionalisierung/Biointerfaces, 16. - 17. März 2006, Heilbad Heiligenstadt

42 P. Behrens, I. Krueger, Ch. Menneking, F. Dimpfel, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve, T. Lenarz
Evaluation of commercially available nanoporous glasses (CPG®) as biomaterials
18. Deutsche Zeolithtagung und Tagung des Arbeitskreises Adsorption, 1. - 3. März 2006, Hannover

43 N. Witteck, C. Menneking, P. Behrens
Polysaccharide-ceramic composites for medical applications I. Chitosan and hyaluronic acid
16th Joint Meeting of the “Netherlands Society for Glycobiology”, the “Studiengruppe Glykobiologie der Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie”, the “Groupe Lillois de Glycobiologie”, and the “Belgian Working Group for Glycosciences”, 27. - 29. Oktober 2005, Hannover

44 I. Krueger, F. Dimpfel, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve, T. Lenarz, P. Behrens
Chemische und zellbiologische Untersuchungen an mit nanostrukturiertem Siliciumdioxid beschichtetem Bioverit®II
Jahrestagung 2005 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 7. -8. Oktober 2005, Würzburg

45 P. Behrens, I. Krueger, F. Dimpfel, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve, T. Lenarz
Chemische und zellbiologische Untersuchungen an kommerziellen nanoporösen Gläsern (CPG®) im Hinblick auf ihren möglichen Einsatz als Biomaterial
Jahrestagung 2005 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 7. - 8. Oktober 2005, Würzburg

46 H. Mojallal, M. Stieve, I. Krueger, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung neuer Gehörknöchelchenprothesen aus biomimetischen Materialien
Jahrestagung 2005 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 7. - 8. Oktober 2005, Würzburg

47 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, N. Witteck, B. Borisov, C. Turck, P. Behrens, T. Lenarz
Application of Laser Doppler Vibrometry (LDV) in middle ear diagnostics and surgeries
39th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering: BMT 2005, 14. - 17. September 2005, Nürnberg

48 M. Stieve, P.P. Müller, H. Mojallal, I. Krueger, P. Behrens, T. Lenarz
In vivo und in vitro Untersuchungen zur Porosität von Gehörknöchelchenprothesen aus Titanoxidkeramik
76. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 4. - 8. Mai 2005, Erfurt

49 N. Witteck, I. Krueger, H. Mojallal, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Mueller, P. Behrens
Herstellung und Untersuchung von Biomaterialien für den Einsatz im Mittelohr
Jahrestagung der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), 11. - 14. September 2005, Düsseldorf

50 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, R. Heermann, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung neuartiger Gehörknöchelchenprothesen aus Nanomaterialien
ADANO-Herbsttagung, 14. - 16. Oktober 2004, Heidelberg

51 P. Behrens, I. Krueger, P.P. Mueller, M. Stieve, H. Mojallal, T. Lenarz
Zum Einfluss nanometerstrukturierter und nanoporöser Materialien auf das Zellwachstum
Jahrestagung 2004 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien DGBM, 8. - 9. Oktober 2004, Berlin

52 I. Krueger, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve , T. Lenarz, P. Behrens
On the way to novel nanostructured bone replacement materials: first cytological investigations of

mesoporous solids
ECM V: The Cell Biomaterial Reaction. 28. - 30. Juni 2004, Davos, Schweiz

53 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, R. Heermann, P. Behrens, T. Lenarz
Synthesis and characterization of novel nanocomposite bone replacement materials diagnostic application of laser in the ear research Neurotology, Neuro-Audiology & Skull Base Surgery Congress; 14. - 17. Mai 2004, Tehran-Iran

54 I. Krueger, P.P. Mueller, S. Gratz, T. Bargen, M. Stieve, T. Lenarz, P. Behrens
Synthesis and characterization of novel nanocomposite bone replacement materials
16. Deutsche Zeolith-Tagung, 3. - 5. März 2003, Dresden

55 M. Stieve, S. Gratz, T. Bargen, R. Heermann, P.P. Mueller, I. Krueger, T. Lenarz, P. Behrens
Entwicklung einer Gehörknöchelchenprothese aus Siliciumkeramik unter funktionellen Gesichtspunkten
5. Jülicher Werkstoffsymposium: Poröse Biomaterialien - von der Idee zur klinischen Anwendung; 30. - 31. Oktober 2003, Jülich

56 P.P. Mueller, I. Krueger, S. Gratz, T. Bargen, M. Stieve, T. Lenarz, P. Behrens
Synthesis and characterization of novel nanocomposite bone replacement materials
18th European Conference on Biomaterials, 1. - 4. Oktober 2003, Stuttgart

57 I. Krueger, P. Behrens
Biominerale als Vorbild für Biomaterialien (Thesenpapier)
1. Interdiziplinärer Kongress Junge NaturwissenschaFT UND Praxis,
11. - 13. Juni 2003, München, veröffentlicht im „Almanach junger Wissenschaftler“

Nicht-referierte wissenschaftliche Arbeiten
wissenschaftliche Zeitschriften:

1 N.K. Prenzler, M. Stieve, P. Behrens, P.P. Müller, T. Lenarz
Layered Double Hydroxides als Drug Delivery System auf Mittelohrprothesen
BioNanoMaterials (2012) 107

2 H. Fullriede, T. Lüßenhop, S. Kittel, S. Grade, M. Badar, P.P. Müller, M. Stiesch, C. Vogt, P. Behrens
Silver Release and Antimicrobial Properties of Silver Silica Composite Films and Nanofibers
BioNanoMaterials 13 (2012) 86

3 T. Lüßenhop, S. Besdo, L. Doniga-Crivat, P. Wriggers**,**P.P. Müller, M. Badar, I. Rahim, P. Behrens,
Anpassung der mechanischen Eigenschaften von Silicon für den Einsatz im Mittelohr,
BioNanoMaterials 13 (2012) 81

4 T. Lüßenhop, N. Wendt, M. Badar, P.P. Müller, P. Behrens, Antibacterial coatings based on quaternary ammonium salts
BioNanoMaterials 12 (2011) 81

5 M. Badar, M. Kieke, R. Lensing, H. Hauser, M. Stieve, P. Behrens, P.P. Müller
Layered double hydroxides als degradable Implantatbeschichtung BioNanoMaterials 12 (2011) 86

6 M. Kieke, M. Badar, S. Behrens, F.-W. Bach, P.P. Müller, P. Behrens
Evaluating Layered Double Hydroxides as a novel biomaterial
BioNanoMaterials 12 (2011) 99

7 T. Luessenhop, N. Ehlert, O. Kufelt, P. Behrens, S. Kittel, C. Vogt, M. Badar, P.P. Mueller
Silver release and antimicrobial propertiesof silver sodalites and silver zeolite A
Biomaterialien 11 (2010) 101

8 A. Christel, N. Ehlert, M. Badar, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Mueller, P. Behrens
Chemische Funktionalisierungen zur Einstellung des Drug Release-Verhaltens nanoporöser Silicafilme
Biomaterialien, *erscheint in der Sonderausgabe zur DGBM 2009*

9 O. Kufelt, T. Lüßenhop, W. Heuer, A. Winkel, L. Ringenberg, M. Badar, P. Mueller, M. Stiesch, P. Behrens
Antibakterielle Polymerbeschichtungen für biomedizinische Anwendungen
Biomaterialien, *erscheint in der Sonderausgabe zur DGBM 2009*

10 I. Hlozanek, N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, M. Kietzmann, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes
Covalently bound recombinant Bone Morphogenic Protein 2 on nanostructured Bioverit® II is bioactive in vivo
European Journal of Cell Biology 88, S1 (2009) 51

11 I. Hlozanek, N. Ehlert, P. Behrens, M. Kietzmann, T. Lenarz, G. Brandes, M. Stieve
Einfluß von rhBMP-2 beschichtetem Bioverit® II auf das zelluläre Verhalten in der Kaninchenhaut
Biomaterialien 9 (2008) 199

12 J. Schöne, P.P. Mueller, T. Lenarz, A. Dötsch, M. Müsken, S. Häusler, S. Lienenklaus, S. Weiß, N. Witteck, P. Behrens, M. Stieve
Echtzeit-Verfolgung von Entzündungsreaktionen auf implantatassoziierten Biofilmen im Mittelohr in einem murinen Modell
Biomaterialien 9 (2008) 194

13 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes, I. Hlozanek
Tailored surface functionalization of middle ear prostheses: Nanoporous silica as a basis for biofunctionalization
Biomaterialien 9 (2008) 206

14 O. Kufelt, W. Heuer, A. Winkel, L. Ringenberg, M. Stiesch-Scholz, P.P. Mueller, P. Behrens
Polymer-based antibacterial coatings on differently modified glass surfaces,
Biomaterialien 9 (2008) 198

15 P.P. Mueller
Sichtbarmachung bakterieller Infektionen auf nanoporös beschichteten Implantaten in einem murinen Modell
Biomaterialien 9 (2008) 96

16 M. Stieve, H.J. Hedrich, H. Mojallal, G. Brandes, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
A functional evaluation of ossicular replacement prosthesis with different pore size: effects of conductive hearing loss on auditory brainstem response
Biomaterialien 8, 3 (2007) 158

17 H. Mojallal, M. Stieve, N. Ehlert, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung von Mittelohrprothesen bei Kaninchen
Biomaterialien 8, 3 (2007) 159

18 S. Besdo, L. Doniga-Crivat, G. Brandes, D. Besdo, T. Lenarz, M. Stieve
Erstellung eines 3D-Modells des Mittelohres anhand von micro-CT und histologischen Aufnahmen
Biomaterialien 8, 3 (2007) 191

19 M. Stieve, H.J. Hedrich, H. Mojallal, G. Brandes, R.D. Battmer P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
Ein neuer chirurgischer Zugangsweg zur Implantation von Gehörknöchelchen-prothesen im Kaninchenmittelohr
Biomaterialien 8, 3 (2007) 193

20 J.C. Vogt, M. Stieve, N. Ehlert, D. Lindemeier, G. Brandes, H. Mojallal, T. Lenarz, P. Behrens, P.P. Mueller
Murine Modelle zur Evaluierung von neuartigen Gehörknöchelchenersatzmaterialien
Biomaterialien 8, 3 (2007) 221

21 N. Ehlert, P.P. Mueller, P. Behrens
Immobilisierung von alkaliner Phosphatase auf modifizierten Glasoberflächen
Biomaterialien 8, 3 (2007) 204

22 N. Ehlert, P. Behrens, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve
Immobilisierung von BMP-2 auf amorphem und nanoporösem Siliciumdioxid
Biomaterialien 8, 3 (2007) 192

23 H. Mojallal, M. Stieve, C. Turck, I. Krueger, N. Witteck, B. Süß,P.P. Mueller ,P. Behrens, T. Lenarz
Functional Evaluation of Middle Ear Prostheses
World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering (IFMBE Proceedings) 4 (2006) 139-141

24 N. Witteck, I. Krueger, P. Behrens, F. Dimpfel, P.P. Mueller, M. Stieve, T. Lenarz, H. Mojallal, C. Turck, B. Süß
Nanoporous silica coatings and their modification
Biomaterialien 7, S1 (2006) 124

25 H. Mojallal, M. Stieve, I. Krueger, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz.
Funktionelle Evaluierung neuer Gehörknöchelchenprothesen aus biomimetischen Materialien
Biomaterialien 6 (2005) 240

26 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, N. Witteck, B. Borisov, C. Turck, P. Behrens, T. Lenarz
Application of Laser Doppler Vibrometry (LDV) in middle ear diagnostics and surgeries
Biomedizinische Technik 50 (2005) 1525-1526

27 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, R. Heermann, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung einer neuartigen Gehörknöchelchenprothese aus Siliciumdioxidkeramik
Biomedizinische Technik 49 (2004) 900-901

28 I. Krueger, P.P. Mueller, H. Mojallal, M. Stieve , T. Lenarz, P. Behrens
On the way to novel nanostructured bone replacement materials: first cytological investigations of mesoporous solids
European Cells & Materials 7 (2004) S1: 60

Eingeladene Vorträge auf wesentlichen Fachkongressen:

1 Peter P. Mueller
Antibakterielle Wirkungen von Magnesiumimplantaten und von magnesiumhaltigen Implantatbeschichtungen
3. Workshop Neue Horizonte für metallische Biomaterialien, 28.05.2013 - 29.05.2013, Helmholtz Zentrum Geesthacht

2 M. Stieve, N. Prenzler, P. Behrens, P. Müller et al.,
Ergebnisse zur Wirksamkeit Antibiotika-beschichteter Prothesen im infizierten Mittelohr: tierexperimentelle Untersuchung eines Drug-Delivery-Systems.
83. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals- Nasen- Ohren- Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie, 17. - 20.Mai 2012, Mainz

3 M. Stieve, R. Lensing, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
Tierexperimentelle Studie zur Anwendbarkeit von Magnesium als Basismaterial für die Rekonstruktion der Gehörknöchelchenkette
Jahrestagung 2010 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 18. - 20. November 2010, Heilbad Heiligenstadt

4 N. Ehlert, A. Hoffmann, G. Gross, P.P. Mueller, T. Lenarz, M. Stieve, G. Brandes, I. Hlozanek, P. Behrens
Biofunctionalization of mesoporous silica
21. Deutsche Zeolithtagung, 4.- 6. März 2009, Kiel

5 P.P. Mueller
Sichtbarmachung bakterieller Infektionen auf nanoporös beschichteten Implantaten in einem murinen Modell
Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 20. - 22. November 2008, Hamburg

6 P. Behrens, N. Ehlert, D. Lindemeier, P.P. Mueller, G. Brandes, J. Vogt, C. Turck, E. Hlozanek, T. Lenarz, M. Stieve
Thorough Testing of Mesoporous Silica as a Biomaterial: Cell Culture, Animal Testing and Gene Expression
6th International Mesostructured Materials Symposium Mesostructured Materials: Design and Opportunities, 8. - 11. September 2008, Namur (Belgium)

7 M. Stieve , E. Hlozanek, G. Brandes, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Entwicklung einer modular aufgebauten biofunktionalisierten Gehörknöchelchen-prothese
79. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 30. April - 4. Mai 2008, Bonn

8 M. Stieve, H.J. Hedrich, H. Mojallal, G. Brandes, R.D. Battmer, P. Behrens, P.P. Mueller, T. Lenarz
A functional evaluation of ossicular replacement prosthesis with different pore size: effects of conductive hearing loss on auditory brainstem response
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

9 H. Mojallal, M. Stieve, N. Ehlert, P.P. Mueller, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung von Mittelohrprothesen bei Kaninchen
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

10 P. Behrens
Lösungen für Materialprobleme bei Mittelohrprothesen
Jahrestagung 2007 der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), 22. - 24. November 2007, Hannover

11 M. Stieve
Nanostrukturiertes Bioverit und Chitosan Hydroxylapatit als Materialien zum Gehörknöchelchenersatz: Untersuchungen zur Biokompatibilität in der Unterhaut des Kaninchens
78. Jahresversammlung der Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 16. - 10. Mai 2007 München

12 P. Behrens, N. Witteck, I. Krueger, C. Turck, G. Brandes, H. Mojallal, T. Lenarz, M. Stieve, P.P. Mueller
Nanoporous coatings for functionalized middle ear implants
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V., 5. - 8. September 2006, Essen

13 P.P. Mueller
Zellbiologische und Molekularbiologische Charakterisierung von Implantat-oberflächen
Infotag der DECHEMA e.V.: Aktuelle Implantatentwicklung – Funktionalisierung von Materialien, 15. Februar 2006, Frankfurt

14 P. Behrens
Biomimetic Mineralization involving polysaccharides and amphiphilic alkylglycosides
16th Joint Meeting of the “Netherlands Society for Glycobiology”, the “Studiengruppe Glykobiologie der Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie”, the “Groupe Lillois de Glycobiologie”, and the “Belgian Working Group for Glycosciences”, 27. - 29. Oktober 2005, Hannover

15 P. Behrens, I. Krueger, P.P. Mueller, M. Stieve, H. Mojallal, T. Lenarz
In-vitro bioactivity of nanoporous silica tested in simulated body fluid
Biomaterialien und Biomechanik, 21.-23. September 2005, Essen

16 M. Stieve H. Mojallal, I. Krueger, P.Mueller, P. Behrens, T. Lenarz Multifrequenztympanometrie in klinischer und experimenteller Anwendung Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie, 23. - 26. Februar 2005 Göttingen

17 H. Mojallal, M. Stieve, P.P. Mueller, I. Krueger, R. Heermann, P. Behrens, T. Lenarz
Funktionelle Evaluierung einer neuartigen Gehörknöchelchenprothese aus Siliciumdioxidkeramik
38. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik, 22. - 24. September 2004, Ilmenau

18 M. Stieve
Silicumdioxidkeramik als biomimetischer Gehörknöchelchenersatz 75. Jahresversammlung der Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V., 19.-23. Mai 2004, Bad Reichenhall

19 H. Mojallal, M. Stieve, E. Graßhof, T. Lenarz
Diagnostic application of laser in the ear research
Neurotology, Neuro-Audiology & Skull Base Surgery Congress; 14.-17. Mai 2004, Tehran (Iran)

20 M. Stieve, S. Gratz, T. Bargen, R. Heermann, P.P. Mueller, I. Krueger, T. Lenarz, P. Behrens
Multifrequency tympanometry for clinical and experimental application
American Academy of Audiology: 16th Annual convention, 31. März - 3. April 2004, Salt Lake City, Utah (USA)

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

D2: Nerven-Elektroden-Interaktion

Hintergrund
Es gibt verschiedene Arten von hochgradiger Schwerhörigkeit bzw. Taubheit, die mit einem konventionellen Hörgerät nicht mehr behandelt werden können. Liegt die Ursache für die Taubheit im Innenohr (Verlust von Haarzellen), so lässt sich der Hörnerv durch ein Cochleaimplantat direkt elektrisch stimulieren. Mit diesem Innenohrersatz wird es dem Patienten wieder möglich, Sprache zu verstehen. Obwohl Patienten mit Cochleaimplantaten in ruhiger Umgebung ein gutes Sprachverständnis erreichen, bestehen erhebliche Einschränkungen bei Vorhandensein von Störgeräuschen sowie beim Musikhören. Der Grund hierfür liegt in der geringen Anzahl elektrisch getrennter Informationsübertragungskanäle. Durch die anatomisch bedingte fehlende direkte Verbindung zwischen den neuronalen Zielzellen und den Elektrodenkontakten erfolgt die Anregung der Nervenzellen über ein elektrisches Feld, dass sich von den Elektrodenkontakten räumlich ausbreitet. Je dichter die Elektrodenkontakte zueinander liegen, desto mehr kommt es zur Überlappung der Anregung durch benachbarte Elektroden. Ein weiterer Störfaktor ist die Bildung von Bindegewebe um die Elektrode. Dadurch erhöht sich der elektrische Widerstand und der Stromverbrauch des Implantats.

Forschungsansatz
Ziel des Projekts ist die Verbesserung der Schnittstelle Elektrode-Nerv. Hierzu werden verschiedene sich ergänzende Ansätze verfolgt.

Mikrostrukturierung und chemische Beschichtung der Elektrodenoberfläche
Durch physikalische Mikrostrukturierung oder chemische Beschichtung soll eine Oberfäche geschaffen werden, die selektiv die Bildung von Bindegewebe hemmt und das Anwachsen von Nervenzellen fördert. Die Mikrostrukturierung wird mit Hilfe eines Femtosekundenlasers erzeugt. Dabei sorgen ultrakurze Lichtpulse für einen schonenden und präzisen Materialabtrag. Bei der chemischen Beschichtung wird zunächst eine Schicht aus Ankermolekülen auf die Elektrode aufgebracht. Daran lassen sich dann photochemisch verschiedene biologisch wirksame Polymere ankoppeln.

Konzept Biologische Elektrodenbeschichtung
Genetisch modifizierte Zellen produzieren neuroprotektive und –regenerative Faktoren (z.B. BDNF). Werden diese Zellen auf den Elektrodenträger aufgebracht, können sie dazu beitragen, wichtige Nervenverbindungen zu erhalten bzw. Nervenzellen zum Wachstum anzuregen.

Vision der Forschungsarbeiten ist die direkte Ankopplung von Nervenzellen an die Elektrodenoberflache, um so die Selektivität der Stimulation und die Anzahl der Informationskanäle zu erhöhen. Auf diese Weise würde dem Patienten neben einem weiter verbesserten Sprachverständnis auch ein echter Musikgenuss ermöglicht werden.

Mitarbeiter Teilprojekt D2 - Nerven-Elektroden-Interaktion

Prof. Dr. med. Thomas Lenarz

Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neubergstr. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 65 65
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 55 58

Prof. Dr. rer. nat. Boris Chichkov

Laser Zentrum Hannover e.V.
Head of Nanotechnology Department
Hollerithallee 8
30419 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 27 88 - 316
Telefax: +49 (0) 511 / 27 88 - 100

PD Dr. rer. nat. Gerhard Gross

Helmholtz-Institut für Infektionsforschung
Signalling and Gene Regulation
Inhoffenstr. 7
38124 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 61 81 - 50 20
Telefax: +49 (0) 531 / 61 81 - 50 20

Prof. Dr. rer. nat. Henning Menzel

Institut für Technische Chemie
Technische Universität Braunschweig
Hans-Sommer-Str. 10
38106 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 391 - 53 61
Telefax: +49 (0) 531 / 391 - 53 57

Prof. Dr. rer. nat. Günter Reuter

Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neubergstr. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 532 - 49 32
Telefax: +49 (0) 511 532 - 55 58

Dr. Andrea Hoffmann

Helmholtz-Institut für Infektionsforschung
Signalling and Gene Regulation
Inhoffenstr. 7
38124 Braunschweig

Telefon: 0531 / 6181 – 5021
Telefax: 0531 / 6181 - 5012

Dr. Kirsten Wissel

Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neubergstr. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 532 - 3808
Telefax: +49 (0) 511 532 - 3293

Elena Fadeeva

Laser Zentrum Hannover e.V.
Nanotechnology Department
Holleritallee 8
30419 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 2788 – 378
Telefax: +49 (0) 511 2788 - 100

Jürgen Koch

Laser Zentrum Hannover e.V.
Nanotechnology Department
Holleritallee 8
30419 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 2788 – 217
Telefax: +49 (0) 511 2788 - 100

Anita Scherbarth

Technische Universität Braunschweig
Institut für Technische Chemie
Hans-Sommer-Str. 10

Telefon: +49 (0) 531 391-7397
Telefax: +49 (0) 391-5357

Dr. Sabrina Schlie

Laser Zentrum Hannover e.V.
Medizinische Hochschule Hannover
Nanotechnology Department
Holleritallee 8
30419 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 2788 – 303
Telefax: +49 (0) 511 2788 - 100

Dr. Wibke Dempwolf

Institut für Technische Chemie
Technische Universität Braunschweig
Hans-Sommer-Str. 10
38106 Braunschweig

Telefon: +49(0)531-391 5366
Telefax: +49(0)531-391 5357

Sandra Laggies

Helmholtz-Institut für Infektionsforschung
Signalling and Gene Regulation
Inhoffenstr. 7
38124 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 6181 - 4551
Telefax: +49 (0) 531 6181 - 5012

Pooyan Alious

Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 532 - 9494
Telefax: +49 (0) 511 532 - 3293

Antonina Wrzeszcz

Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 532 - 8284

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Bilder Teilprojekt D2 - Nerven-Elektroden-Interaktion

Veröffentlichungen Teilprojekt D2 - Nerven-Elektroden-Interaktion

Referierte Publikationen:

1 Pooyan Aliuos, Uta Reich, Elena Fadeeva, Mohammad Badar, Andreas Winkel, Peter P. Mueller, Athanasia Warnecke, Boris Chichkov, Thomas Lenarz, Guenter Reuter. Evaluation of Single Cell Force Spectroscopy and Fluorescence Microscopy to Determine Cell Interactions with Femtosecond Laser Micro-structured Titanium Surfaces. Manuscript id: JBMR-A-12-0458

2 Reich U, Fadeeva E, Warnecke A, Paasche G, Müller P, Chichkov B, Stöver T, Lenarz T, Reuter G. Directing neuronal cell growth on implant material surfaces by microstructuring. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2012 Jan 30. doi: 10.1002/jbm.b.32656.

3 Neuheiser, A., Lenarz, M., Reuter, G., Calixto, R., Nolte, I., Lenarz, T. & Lim, H. H.. Effects of pulse phase duration and location of stimulation within the inferior colliculus on auditory cortical evoked potentials in a guinea pig model. JARO (accepted, Juli 2010).

4 Warnecke A, Sasse S, Wenzel GI, Hoffmann A, Gross G, Paasche G, Scheper V, Reich U, Esser KH, Lenarz T, Stöver T, Wissel K. Stable release of BDNF from the fibroblast cell line NIH3T3 grown on silicone elastomers enhances survival of spiral ganglion cells in vitro and in vivo. Hear Res. 2012 Jul;289(1-2):86-97.

5 Kontorinis G, Scheper V, Wissel K, Stöver T, Lenarz T, Paasche G. In vitro modifications of the scala tympani environment and the cochlear implant array surface. Laryngoscope. 2012 May 30. doi: 10.1002/lary.23408.

6 A. Neuheiser, M. Lenarz, G. Reuter, R. Calixto, I. Nolte, T. Lenarz, H.H. Lim (2010)
Effects of pulse phase duration and location of midbrain stimulation on cortical evoked potentials in a guinea pig model JARO (published online18. August 2010, Volume 11, Issue 4 (2010), 689 699

7 P. Aliuos, E.Fadeeva, S. Gollapudi, B.Chichkov, U. Klug, T. Lenarz, U. Reich, G. Reuter
Untersuchung der Adhäsionskräfte von Fibroblasten auf Mikrostrukturierten Oberflächen Mittels Rasterkraftmikroskopie (AFM) Biomed Tech 2010; 55 pp

8 T. Lenarz, U. Reich, A. Warnecke, R. Calixti, P.Aliuos, K. Wissel. B. Chichkov, E. Fadeeva, G. Gross, A. Hoffmann, H. Wenzel, W. Dempwolf, A. Sen, G. Reuter, Nerven-Elektroden-Interaktion . Herausgeber T.Lenarz, F-W. Bach, I. Nolte, Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen. ISBN 978-3-00-032924-1S. 27-45

9 Kramer, F., Stover, T., Warnecke, A., Diensthuber, M., Lenarz, T. & Wissel, K. (2010). BDNF mRNA expression is significantly upregulated in vestibular schwannomas and correlates with proliferative activity. J Neurooncol 98, 31-9.

10 Aliuos, P., Fadeeva, E., Gollapudi, S., Reuter, G., Chichkov, B. N., Klug, U., Lenarz, T. & Reich, U. (2009). Cell adhesion studies on laser modified silicon and silicone. Biomaterialien 10.

11 Fadeeva, E., Schlie, S., Koch, J., Chichkov, B. N., Vorobye, A. Y. & Guo, C. (2009a). Femtosecond laser-induced surface structures on platinum and their effects on wettability and fibroblast cell proliferation. Contact Angle, Wettability and Adhesion 6.

12 Fadeeva, E., Schlie, S., Koch, J., Ngezahayo, A. & Chichkov, B. N. (2009b). The hydrophobic properties of femtosecond laser fabricated spike structures and their effects on cell proliferation. Phys. Status Solidi 206, 6.

13 Lenarz, T., Lim, H., Joseph, G., Reuter, G. & Lenarz, M. (2009). [Central auditory prosthesis]. HNO 57, 551-62.

14 Lim, H. H., Lenarz, M. & Lenarz, T. (2009). Auditory midbrain implant: a review. Trends Amplif 13, 149-80.

15 Reich, U., Aliuos, P., Fadeeva, E., Gollapudi, S., Klug, U., Kling, R., Chichkov, B. N., Lenarz, T. & Reuter, G. (2009). Cell growth and adhesion on micro structured cochlear implant materials. Biomaterialien 10.

16 Schlie, S., Fadeeva, E., Koch, J., Ngezahayo, A. & Chichkov, B. N. (2009). Fem tosecond Laser Fabricated Spike Structures for Selective Control of Cellular Behavior. J Biomater Appl2009; doi:10.1177/0885328209345553

17 Lim, H. H., Lenarz, T., Anderson, D. J. & Lenarz, M. (2008a). The auditory midbrain implant: effects of electrode location. Hear Res 242, 74-85.

18 Lim, H. H., Lenarz, T., Joseph, G., Battmer, R. D., Patrick, J. F. & Lenarz, M. (2008b). Effects of phase duration and pulse rate on loudness and pitch percepts in the first auditory midbrain implant patients: Comparison to cochlear implant and auditory brainstem implant results. Neuroscience 154, 370-80.

19 Reich, U., Fadeeva, E., Gollapudi, S., Chichkov, B. N., Klug, U., Kling, R., Lenarz, T. & Reuter, G. (2008a). Einfluss der Mikrotopographie auf das in vitro-Aufwachsverhalten von Fibroblasten. Biomaterialien 9.

20 Reich, U., Mueller, P. P., Fadeeva, E., Chichkov, B. N., Stoever, T., Fabian, T., Lenarz, T. & Reuter, G. (2008b). Differential fine-tuning of cochlear implant material-cell interactions by femtosecond laser microstructuring. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 87, 146-53.

21 Torkos, A., Wissel, K., Warnecke, A., Lenarz, T. & Stover, T. (2008). Technical report: laser microdissection and pressure catapulting is superior to conventional manual dissection for isolating pure spiral ganglion fractions from the cochlea. Hear Res 235, 8-14.

22 Wissel, K., Stover, T., Hofmann, N. S., Chernajovsky, Y., Daly, G., Sasse, S., Warnecke, A., Lenarz, T., Gross, G. & Hoffmann, A. (2008). Fibroblast-mediated delivery of GDNF induces neuronal-like

outgrowth in PC12 cells. Otol Neurotol 29, 475-81.

23 Fadeeva, E., Schlie, S., Koch, J. & Chichkov, B. N. (2007). Femtosekundenlaserbasierte Techniken zur Oberflächenfunktionalisierung von medizinischen Implantaten. Biomaterialien 8.

24 Lenarz, M., Lim, H. H., Lenarz, T., Reich, U., Marquardt, N., Klingberg, M. N., Paasche, G., Reuter, G. & Stan, A. C. (2007). Auditory midbrain implant: histomorphologic effects of long-term implantation and electric stimulation of a new deep brain stimulation array. Otol Neurotol 28, 1045-52.

25 Lim, H. H., Lenarz, T., Joseph, G., Battmer, R. D., Samii, A., Samii, M., Patrick, J. F. & Lenarz, M. (2007). Electrical stimulation of the midbrain for hearing restoration: insight into the functional organization of the human central auditory system. J Neurosci 27, 13541-51.

26 Reich, U., Reuter, G., Fadeeva, E., Chichkov, B. N., Warnecke, A., Stöver, T. & Lenarz, T. (2007). Gerichtetes Wachstum neuronaler Zellen auf mikrostrukturiertem Implantatmate-rial. Biomaterialien 8, 162.

27 Samii, A., Lenarz, M., Majdani, O., Lim, H. H., Samii, M. & Lenarz, T. (2007). Auditory midbrain implant: a combined approach for vestibular schwannoma surgery and device implantation. Otol Neurotol 28, 31-8.

28 Warnecke, A., Wissel, K., Hoffmann, A., Hofmann, N., Berkingali, N., Gro, G., Lenarz, T. & Stover, T. (2007). The biological effects of cell-delivered brain-derived neurotrophic factor on cultured spiral ganglion cells. Neuroreport 18, 1683-6.

29 J. Koch, E. Eadeeva, M. Engelbrecht, C. Ruffert, H.H. Gatzen, A. Ostendorf, B.N. Chichkov: Maskless nonlinear lithography with femtosecond laser pulses. Appl. Phys. A 2006, 82: 23–26

30 M. Lenarz, H.H. Lim, J.F. Patrick, D.J. Anderson, T. Lenarz: Electrophysiological validation of a human prototype auditory midbrain implant (AMI) in a guinea pig model. J Assoc Res Otolaryngol. 2006 Dec;7(4):383-98.

31 T. Lenarz, H.H. Lim, G. Reuter, J.F. Patrick, M. Lenarz: The auditory midbrain implant: A new auditory prosthesis for neural deafness concept and device description. Otol Neurotol. 2006 Sep;27(6):838-43

32 G. Paasche, L. Bögel, M. Leinung, T. Lenarz, T. Stöver: Substance distribution in a cochlea model using different pump rates for cochlear implant drug delivery electrode prototypes. Hear Res. 2006, 212 (1-2): 74-82

33 U. Reich, G. Reuter, P. Müller, T. Stöver, T. Fabian, B. Chichkov, T. Lenarz: Fibroblasts and neuronal precursor cells on micro structured implant materials. Biomaterialien 2006, 7 (3):209

34 G. Reuter, T. Lenarz Hearing Implants, 39th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering BMT 2005, Nürnberg, Germany, Biomedizinische Technik 50, Teil 1-2, 806-807

35 G. Reuter, A. Stan, U. Reich, N. Marquardt, M.-N. Klingberg, G. Paasche, J. Patrick, T. Lenarz, M. Lenarz: Histologische Untersuchungen des Colliculus inferior nach chronischer elektrischer Stimulation. Biomaterialien in der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Rostock 2005, Biomaterialien 6, 38-39

36 T. Stöver, N. Hofmann, A. Hoffmann, G. Gross, G. Paasche, T. Lenarz: Neuronal differentiation induced by transgenic cells expressing neurotrophic factors on the surface of cochlea implant materials, Biomaterialien 7 (S1), 2006: 119.

37 T. Stöver, P. Issing, G. Graurock, P. Erfurt, Y. ElBeltagy, G. Paasche, T. Lenarz: Evaluation of the advance off-stylet insertion technique and the cochlear insertion tool in temporal bones. Otol Neurotol. 2005, 26 (6): 1161-1170

38 P. Wefstaedt, V. Scheper, T. Lenarz, T. Stöver: Brain-derived neurotrophic factor/glial cell line-derived neurotrophic factor survival effects on auditory neurons are not limited by dexamethasone. Neuroreport. 2005, 16 (18): 2011-2014

39 T. Lenarz, A. Büchner, G. Reuter, M. Lenarz, T. Stöver: Neue Elektrodensysteme für Cochlea-Implantate und Auditorische Hirnstammimplantate, 38. Jahrestagung der Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE , Ilmenau 2004, p. 894-895

40 G. Reuter, U. Reich, N. Marquardt, M.-N. Klingberg, M. Lenarz, Th. Lenarz: Frequency-Specific Activity of the Auditory Pathway with Auditory Midbrain Implants. 38. Jahrestagung der Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE , Ilmenau 2004, p. 896-897

41 G. Paasche G, P. Gibson, T. Averbeck, H. Becker, T. Lenarz, T. Stöver: Technical report: modification of a cochlear implant electrode for drug delivery to the inner ear. Otol Neurotol. 2003, 24(2): 222-227

Monographien:

1 T. Lenarz, G. Reuter: Auditorische Implantate in: Mikrosysteme in der Medizin. Hrsg.: K-P. Hoffmann, J. Dehm, ISBN 3-00-017424-9; 2005, 36-47

2 Lim, H. H., Lenarz, M. & Lenarz, T. (June 2009). A New Auditory Prosthesis Using Deep Brain Stimulation: Development and Implementation Implantable Neural Prostheses 1: Devices and Applications ISBN: 978-0-387-77260-8, DOI: 10.1007/978-0-387-77261-5_4,

3 Lenarz, T., Lim, H. H. & Lenarz, M. (June 2008). Recent Advances in Otolaryngology, The Auditory Midbrain Implant: Experimental and clinical results, The Royal Society of Medicine Press as part of the Recent Advances Series, ISBN: 1853157112,

Preise:

1 N. Hofmann: Posterpreis zur 77. Jahrestagung der Deutsche Gesellschaft für Hals-, Nasen-Ohrenheilkunde, Mannheim 2006. 1. Preis

2 U. Reich: Förderpreis der Deutschen Gesellschaft für Audiologie (DGA) 2006

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

D4: Keramikimplantate

Hintergrund
Allein in Deutschland werden jährlich etwa 170.000 Knieendoprothesen implantiert. Problematisch ist derzeit die nicht zufriedenstellende Implantatlebensdauer, da im Jahr etwa 9.600 Prothesen in Revisionsoperationen ersetzt werden. Inspiriert durch die erfolgreichen keramischen Hüftimplantate mit bis zu 25 Jahren Haltbarkeit wird die Entwicklung und Fertigung eines vollkeramischen Knieimplantats verfolgt. Die Lebensdauer solch komplexer Implantate ließe sich durch die Ausführung als Hart-Hart-Gelenkpaarung signifikant erhöhen. Eine Hart-Hart-Paarung bedeutet hierbei, dass sowohl die Femur- als auch die Tibiakomponente aus Keramik gefertigt werden. Bei derzeit eingesetzten Implantaten wird eine Kobaltchromlegierung mit einem Polyethylen-Kunststoff (hart-weich) kombiniert. Die relativ komplexen Geometrien des Kniegelenks, verbunden mit hohen Anforderungen an Oberflächenqualität und Formgenauigkeit, haben bis heute die Anwendung von Keramik als alleiniges Implantatmaterial in der Knieendoprothetik verhindert. Die Kenntnisse zur Bearbeitung keramischer Komponenten, die einfache Geometrieelemente aus Regelflächen wie Kugel- oder Zylinderflächen beinhalten, sind nicht ohne weiteres auf frei geformte Flächen übertragbar. Beispielsweise sind während der Bearbeitung sich kontinuierlich ändernde Kontaktbedingungen zu berücksichtigen, um einen gleichmäßigen Materialabtrag zur Erzielung der erforderlichen Geometrietreue zu gewährleisten. Neben einem speziellen Design für vollkeramische Implantate, welches bei Belastung Spannungsspitzen und somit den Bruch der Prothese vermeidet, sind neue Bearbeitungstechnologien und spezielle Werkzeugkonzepte für komplexe keramische Funktionsflächen erforderlich. Dabei soll der gesamte Endbearbeitungsprozess auf einer Maschine in derselben Aufspannung zu bewerkstelligen sein.

Forschungsansatz
Die herkömmliche Fertigung metallischer Prothesenkomponenten erfolgt in mehreren Bearbeitungsschritten. Im ersten Prozessschritt wird die Makrogeometrie durch Fräsen erzeugt. Die durch das Fräsen entstandenen Vorschubrillen werden anschließend durch nachgeschaltete Bandschleifund Polierschritte mittels Filz- oder Tuchscheiben mit Poliersuspensionen eingeebnet. Vereinzelt ist auch eine manuelle Nachbearbeitung der metallischen Implantate anzutreffen. Durch die letzten Prozessschritte auftretende Formabweichungen können toleriert werden, da sie durch die Paarung mit weichen Kunststoff-Inlays (Hart-Weich-Paarung) kompensiert werden. Im Falle keramischer Hart-Hart-Paarungen sind diese Formabweichungen jedoch unzulässig hoch.

Herstellung durch simultane 5-Achs-Beabeitung
Zur Bearbeitung hoch präziser keramischer Implantatkomponenten wird die folgende Prozessstrategie verfolgt. Das endformnah gesinterte Bauteil erhält seine Makrogeometrie durch fünfachsiges Schleifen mit torischen Werkzeugen. Es werden hierbei bereits hohe Oberflächenqualitäten im Bereich von Rauheiten Ra = 100 nm erzeugt. Um die bis dahin generierte Bauteilkontur beizubehalten wird anschließend ebenfalls fünfachsig poliert. Hierbei werden die Oberflächen durch Einebnen der Rauheitsspitzen bis zu Rauheiten kleiner 10 nm geglättet. Dabei werden zur Schleif- und Polierbearbeitung unterschiedliche Werkzeugkonzepte eingesetzt. Die Schleifwerkzeuge mit torisch geformter Schleifbelagsgeometrie können durch eine Anpassung des Anstellwinkels die Formvariation der zu bearbeitenden Komponenten ausgleichen. Flexible mit Diamant durchsetzte Polierwerkzeuge ermöglichen dies zusätzlich durch ihre Nachgiebigkeit.

Analyse, Konstruktion und Prüfung keramischer Implantate
Zur Ermittlung der geometrischen Aspekte in Bezug auf auftretende Belastungen und Stabilitäten im Knie werden kinematische Untersuchungen durchgeführt. Die Erkenntnisse aus dieser Analyse fließen in ein zum Patent angemeldetes Prothesenkonzept ein. Zur experimentellen Verschleißprüfung der Implantatkomponenten wurde am LBB ein Roll-Gleit-Verschleiß-Prüfstand entwickelt, der die standardisierte

Kniegelenksbewegung und Belastung simuliert. Ohne komplette Implantate fertigen zu müssen, wird an vereinfachten Probekörpern das Verschleißverhalten getestet. Der Einfluss von Oberflächeneigenschaften und Konturtreue, die aus dem Fertigungsprozess resultieren, sowie der Einfluss unterschiedlicher Geometrieelemente können so identifiziert werden.

Vision der Forschungsarbeiten ist die Verlängerung der Haltbarkeit von Knieimplantaten, um auch jungen bzw. an Metallunverträglichkeit leidenden Patienten mit Kniegelenksarthrose eine hohe Lebensqualität ohne erforderliche Revisionsoperationen und Bewegungseinschränkungen zu ermöglichen. Auf diese Weise können neben der Reduktion der Belastung des Patienten auch langfristig Kosten im Gesundheitssystem gesenkt werden.

Ein Beitrag von der COMPAMED über das Teilprojekt D4:

Knieprothesen: Keramik erhöht die Lebensdauer

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Mitarbeiter Teilprojekt D4 - Keramikimplantate

Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena

Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
Produktionstechnisches Zentrum Hannover
Leibniz Universität Hannover
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762-19333
Telefax: +49 (0) 511 / 762-5115

Dr.-Ing. Christoph Hurschler

Orthopädische Klinik der MHH im Annastift e.V. (Klinik II)
Anna-von-Borries-Straße 3
30625 Hannover/Kirchrode

Telefon: +49 (0) 511 / 5354-647
Telefax: +49 (0) 511 / 5354-682

Dr.-Ing. Anke Müller

Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
Produktionstechnisches Zentrum Hannover
Leibniz Universität Hannover
An der Universität 2
30823 Garbsen

Phone: +49 (0) 511 / 762-19091
Telefax: +49 (0) 511 / 762-5115

Dr.-Ing. Jens Köhler

Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
Produktionstechnisches Zentrum Hannover
Leibniz Universität Hannover
An der Universität 2
30823 Garbsen

Phone: +49 (0) 511 / 762-3930

Manuel Krämer

Labor für Biomechanik und Biomaterialien
Orthopädische Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover - Annastift
Anna-von-Borries-Str. 1-7
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 5354-625
Telefax: +49 (0) 511 / 5354-875

PD Dr. med. Christoph Becher

Orthopädische Klinik der MHH im Annastift
Anna-von-Borries-Str. 1-7
30625 Hannover

Tel.: 0511 5354 832
Fax: 0511 5354 682

Bilder Teilprojekt D4 - Keramikimplantate

Veröffentlichungen Teilprojekt D4 - Keramikimplantate

Publikationen des TP D4 im Rahmen des SFB 599:

Kategorie A:
Publikationen erschienen in gelisteten Journals mit Peer-Review-Verfahren, veröffentlicht in regulären Ausgaben der Zeitschrift

Kategorie B:
Publikationen erschienen als Teil eines Proceedings- oder Supplementum-Bandes einer Zeitschrift mit Peer-Review-Verfahren

Kategorie C:
Peer-Reviewed-Abstracts mit Publikation anlässlich von Kongressen

Monografien:

Patente:

Sonstige Publikationen:

Kategorie A (Gesamt 20 Publikationen):

1 Müller, A.; Denkena, B.: Fine-grinding of bioceramics with elastically bonded abrasives: process modelling and validation. Journal of Ceramic Science and Technology.
Eingereicht zum Review: 27.06.2014, JCST-D-14-00024.

2 Turger, A.; Köhler, J.; Denkena, B.; Correa, T.A.; Becher, C.; Hurschler, C.: Manufacturing conditioned roughness and wear of biomedical oxide ceramics for all-ceramic knee implants. BioMedical Engineering OnLine, Vol. 12:84, 17 Seiten.
doi:10.1186/1475-925X-12-84

3 van der Meer, M.; Denkena, B.; Köhler, J.: A Roughness Model for Machining Biomedical Ceramics by Toric Grinding Pins. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 6 (2013), S. 22-33, 2013.

4 Denkena, B.; Turger, A.; Behrens, L.; Krawczyk, T.: Five-Axis-Grinding with Toric Tools – A Status Review. Journal of Manufacturing Science and Engineering, 134(5), 2012.
doi: 10.1115/1.4007460

5 Denkena, B.; de Leon, L.; Turger, A.; Behrens, L.: Prediction of contact conditions and theoretical roughness in manufacturing of complex implants by toric grinding tools. International Journal of Machine Tools and Manufacture (50), S. 630-636, 2010.

6 Richter, B.; Ostermeier, S.; Turger, A.; Denkena, B.; Hurschler, C.: A rolling-gliding wear simulator for the investigation of tribological material pairings for application in total knee arthroplasty**.** BioMedical Engineering Online (9) 24, 13 Seiten, 2010.
doi:10.1186/1475-925X-9-24

7 Denkena, B.; de Leon, L; Turger, A.; Behrens, L.: Prediction of contact conditions and theoretical roughness in manufacturing of complex implants by toric grinding tools. International Journal of Machine Tools and Manufacture, 50(7), S. 630-636, 2010.

8 Ostermeier, S.; Bohnsack, M.; Hurschler; C.; Stukenborg-Colsman, C.: A rotating inlay decreases contact pressure on inlay post after posterior cruciate substituting total knee arthroplasty. Clinical Biomechanics 24 (5), S. 446-450, e-paper, 2009.

9 Bohnsack, M.; Halcour, A.; Klages, P.; Wilharm. A.; Ostermeier, S.; Reihnam, O.; Hurschler, C.; The influence of patellar bracing on patellar and knee load-distribution and kinematics: an experimental cadaver study. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 16(2), S. 135-141, 2008.

10 Ostermeier, S.; Friesecke, C.; Fricke, S.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.: Quadriceps force during knee extension after non-hinged and hinged TKA: An in vitro study. Acta Orthopaedica 79 (1), S. 34-38, 2008.

11 Ostermeier, S.; Holst, M.; Bohnsack, M.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.; Wirth, C.J.: Dynamic measurement of patellofemoral contact pressure following reconstruction of the medial patellofemoral ligament: An in-vitro study. Clinical Biomechanics 22(3), S. 327-335, 2007.

12 Ostermeier, S.; Holst, M.; Hurschler, C.; Windhagen, H.; Stukenborg-Colsman, C.: Dynamic measurement of patellofemoral kinematics and contact pressure after lateral retinacular release: an in vitro study. Knee Surgery and Sports Traumatologogy Arthroscopy 15(5), S. 547-554, 2007.

13 Denkena, B.; Podolsky, C.; van der Meer, M.; Lucas, A.: Machining of Permanent and Bioresorbable Implants Made of Ceramics and Magnesium. Annals of the German Academic Society for Production Engineering (WGP), Production Engineering, S. 13-18, 2006.

14 Ostermeier, S.; Buhrmester, O.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.: Dynamic in vitro measurement of patellar movement after total knee arthroplasty: An in vitro study. BMC musculoskeletal disorders 6(1), S. 30, 2005.

15 Ostermeier, S.; Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Stukenborg-Colsman, C.; Hurschler, C.: Verschleißprüfung von vereinfachten Knieprothesenkomponenten unter simulierter Roll-Gleitbewegung. BIOmateralien 6(3) *(jetzt BioNanoMaterials),* S. 242, 2005.

16 Ostermeier, S.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.: Quadriceps function after TKA - an in vitro

study in a knee simulator. Clinical Biomechanics, 19(3), S. 270-276, 2004.

17 Knabe K.; Hurschler C.; Stukenborg-Colsman C.; Gossé F.: An Anatomically Shaped Prosthesis Stem – In-vitro Comparison Between Robot-Assisted and Manual Implantation. Navigation & Robotics in Total Joint & Spine Surgery, Springer, Kapitel 16, S. 324-329, 2003. *www.springer.com/medicine/orthopedics/book/978-3-642-63922-7*

18 Rudert, M.; Stukenborg-Colsman, C.; Wirth, C.J.: Ersatz der Patella mit autogenem Beckenkammspan. Operative Orthopädie u. Traumatologie 15, S. 304-316, 2003

19 Ostermeier, S.; Nowakowski, A.; Stukenborg-Colsman, C.; Wirth, C.J.: Dynamische In-vitro-Druck- und Bewegungsmessung des LCS-Prothesensystems. Der Orthopäde 32(4), S. 292-295, 2003

20 Stukenborg-Colsman, C.; Ostermeier, S.; Buhrmester, O.; Wirth, C. J.: Dynamische In-vitro-Messung des retropatellaren Drucks nach alloplastischem Kniegelenksersatz, Der Orthopäde 32(4), S. 319-322, 2003

Kategorie B (Gesamt 15 Publikationen):

1 Denkena, B., Köhler, J., Turger, A., Helmecke, P., Correa, T., Hurschler, C.: (2013): Manufacturing conditioned wear of all-ceramic knee prostheses, The First CIRP Conference on Biomanufacturing, Procedia CIRP 5 (2013), S. 179-184. *dx.doi.org/10.1016/j.procir.2013.01.036*

2 Denkena, B.; Köhler, J.; Turger, A.; van der Meer, M.: 5-Axis Manufacturing Strategies for low Wear Ceramic Knee Implants. 1st Promed Conference, 2.-4.5.2012, Paper und Vortrag, Brescia, Italien, 2012.

3 Denkena, B.; Köhler, J.; van der Meer, M.: Geometrisch-kinematisches Rauheits-Modell bei der Bearbeitung biomedizinischer Keramik mittels torischer Schleifstifte. (Hrsg.) Hoffmeister, H.-W.; Denkena, B.: Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren 2011, 65. Ausgabe, S. 29-51, 2011.

4 Denkena, B.; Köhler, J.; Turger, A.: Modeling the Polishing Process with Resilient Diamond Tools for Manufacturing of Complex Shaped Ceramic Implants. ASPE Annual Meeting November 13rd-18th 2011, Denver, Colorado, Paper auf CD-ROM, 4 Seiten, Poster, Gewinner des Poster Awards. *aspe.net/wp-content/uploads/3375.pdf*

5 Denkena, B.; de Leon, L.; Turger, A.: Roughness prediction for elastic polishing of complex ceramic workpieces. Proceedings of the 10th euspen International Conference, 31.Mai - 4.Juni, Delft, Niederlande, S. 216-219, 2010.

6 Denkena, B.; de Leon, L.; van der Meer, M.; Turger, A.: Polieren von Biokeramiken mit gebundenem Korn. In: Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren 2009, (Hrsg.) Hoffmeister, W.; Denkena, B., S. 299-314, 2010.

7 Denkena, B.; de Leon, L.; van der Meer, M.; Turger, A.: Flexible Polishing with Bounded Grains for Complex Ceramic Endoprostheses. Proceedings of the 24th ASPE Annual Meeting, 6.-8. Oktober, Monterey, California, CD-ROM, S. 96-99, 2009 (ISBN: 978-1-887706-51-3)

8 Denkena, B.; de Leon, L.: van der Meer, M.: Diamond Tools for Complex Implant Surfaces. 12th International Symposium on Advances in Abrasive Technology, 27.-30. September, Gold Coast Australia, Advanced Materials Research (76-78), S. 33-37, 2009.

9 Denkena, B.; Turger, A.; Richter, B.; Hurschler, C.: Belt Machining and Testing of Ceramic Knee Implants. IFMBE Proceedings of 11th International Congress of the IUPESM, 7.-12.September, Munich, Germany, 2009, S. 958-961, 2009.

10 Denkena, B., Reichstein, M., van der Meer, M.: Machining Ceramic Surfaces with Adaptable Diamond Tools for Complex Implants. 2nd International Industrial Diamond Conference, 19.-20.April, Rome, Italy, 2007, D.3.3; Auch erschienen in: IDR Engl. (2), 2008.

11 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Ostermeier, S.; Hurschler, C.: Wear analysis and finishing of bioceramic implant surfaces. In: Stud.Health Technol.Inform., Medicine Meets Engineering: Proceedings of the 2nd Conference on Applied Biomechanics Regensburg. 13.-15.June, Regensburg, 2007. Stud.Health Technol.Inform. 133, S. 75-82, 2008

12 Denkena, B., Reichstein, M., van der Meer, M., Hurschler, C., Ostermeier, S.: High-precision machining processes for free formed ceramic implant surfaces. In: Conference Proceedings Volume 1, Proceedings of the 7th euspen International Conference, 20.-24. May Bremen, Germany, 2007, S. 65-68, 2007.

13 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Ostermeier, S.; Hurschler, C.: Multi-axes Finishing of Free Formed Ceramic Implant Surfaces. Diemold 2007, 4th International Conference and Exhibition on Design and Production of Machines and Dies/Molds, 21.-23.June, 2007, Altın Yunus, Çeşme,İzmir, TURKEY, DM-51, S. 1-4, 2007.
ISBN 978-975-429-260-2

14 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.: Bearbeitung von Biokeramik zur Implantatherstellung. In: Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren: Verfahren und Maschinen, 62, (Hrsg.) Hans-Werner Hoffmeister, Berend Denkena, Vulkan-Verlag, S. 201-209, 2005.

15 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.: Production of complex medical implants with ceramic functional surfaces. Conference Proceedings Volume 2, 2005, 5th International Conference and 7th Annual General Meeting of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology (euspen), 8.-11.Mai, Montpellier, France, S.759-762, 2005.

Kategorie C (Gesamt 19 Publikationen):

1 Hille M., Müller A., Denkena B., Edelmann-Nusser J., Hurschler C., Correa T.A.: Feasibility of ceramic-on-ceramic total knee arthroplasty under daily and worst-case loading conditions – A finite element study. ICBT (Biomedical Technology): November 20-22, 2013, Hannover.

2 Correa, T.A., Turger, A., Denkena, B., Hurschler, C.: Wear of all-ceramic bearings under simplified knee replacement conditions is greater for highly-conforming surfaces. Conference “Knee Surgery and Rehabilitation in 2013: How is Engineering driving improved treatment?”; Institution of Mechanical Engineering, 11-12 November 2013, London.

3 Correa T.A., Richter B.I., Turger A., Denkena, B., Hurschler C.: Wear behavior of ceramic-on-ceramic

pairings under simplified knee joint conditions. 8. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik (DGfB), Neu-Ulm, Mai 2013.

4 Turger, A.: Manufacturing conditioned wear of all-ceramic knee prostheses, 1st CIRP Conference on Biomanufacturing (CIRP BioM), March 5th 2013, Tokyo, Japan, 2013.

5 Turger, A: Rauheit und Verschleiß von Biokeramiken als Folge der Bearbeitungsbedingungen. SFB 599 Kolloquium 2012, 9.11.2012, Hannover.

6 Köhler, J.; van der Meer, M.; Turger, A.: Grinding and Polishing of Ceramic Knee Implants. 61st CIRP General Assembly Conference, STC Grinding Part II, 21-27.08.2011, Budapest, Ungarn, 2011.

7 Richter, B. I.; Ostermeier, S.; Wechsler, S.; Welke, B.; Sukau, A.; Hurschler, C.: Vollkeramische Schlittenprothesen – eine vielversprechende Vision. 7. Jahrestagung der DGfB 19-21.05.2011; Session 7 – Prothetik, Vortrag, Murnau, 2011.

8 Denkena, B.; Möhring, H.-C., Plümer, S.; Lucas, A.; Turger, A.; Eckl, M.: Neuartiger Gelenkmechanismus für eine multifunktionale Knieexartikulationsprothese. Konferenz „metal meets MEDICAL“,17.03.2011, Karlsruhe, 2011.

9 Richter, B. I.; Turger, A.; van der Meer, M.; Denkena, B.; Ostermeier, S.; Hurschler, C.: Wear Analysis of Simplified Bioceramic Knee Implant Components including Machining Parameters. BMT 2011 und Journal Biomedizinische Technik.

10 Windhagen, H.; Menzel, H.; Gross, G.; Thorey, F.; Ostermeier, S.; Dempwolf, W.; Denkena, B.; Nolte, I.; Richter, B.; Turger, A.; Stukenborg-Colsman, C.; Hurschler, C.: Tribologische und Osteointegrative Entwicklungsstrategien für Gelenkimplantate. Wear and Osteointegration in Artificial Joint Arthroplasty. Biomed Tech (55), Walter de Gruyter Verlag, Berlin, New York, BMT 2010, Nr. 376, 2010.

11 Ostermeier, S.; Dietzeck, J.-D.; Stukenborg-Colsman, C.; Windhagen, H.: The Influence of Single radius design on flexion stability in TKA: An in-vitro biomechanical study. Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society (ORS), 22.-25. Februar, Poster, Las Vegas, 2009.

12 Denkena, B.; de Leon, L.; van der Meer, M.; Turger, A.: Finishing of Complex Ceramic Implant Surfaces. Materials Science and Engineering, 1.-4. September, Nürnberg, Germany, 2008.

13 Ostermeier, S.; Bohnsack, M.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.: Druck- und Kraftbelastung auf PE-Zapfen von das hintere Kreuzband ersetzenden Kniegelenksendoprothesen: Eine dynamische in-vitro Messung. 56. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V., 01.-04. Mai, Baden-Baden, Germany 2008.

14 Ostermeier, S.; Denkena, B.; van der Meer, M.; Hurschler, C.: Materialgerechte Gestaltung einer keramischen Knieendoprothese. International Symposium, Annual Meeting of the German Society of Biomaterials (DGBM), 22.-24. November, Hannover, Germany, 2007.

15 Ostermeier, S.; Fobbe, A.; Krakow, N.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.: Dynamic In-Vitro Measurement of Tibiofemoral Contact Point after Posterior Cruciate Retaining and Substituting Total Knee Arthroplasty. 53rd Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society, 11.-14.Februar, San Diego, California, 2007.

16 Ostermeier, S.; Holst, M.; Hurschler, C.; Bohnsack, M.; Stukenborg-Colsman, C.: Dynamic In-Vitro Measurement of Patellofemoral Pressure after Lateral Retinacular Release. 53rd Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society, 11.-14.Februar, San Diego, California, 2007.

17 Ostermeier, S.; Stukenborg-Colsman, C.; Hurschler, C.; Bohnsack, M.; Wirth, C.J.: Dynamic In-vitro Measurement of Patellar Movement after Reconstruction of the Medial Patellofemoral Ligament Versus Medialization of the Extensor Mechanism. 53rd Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society. 11.-14.Februar, San Diego, California, 2007.

18 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.; Ostermeier, S.: Processing and testing of functional surfaces of low-wear ceramic implants. Journal of Biomechanics, Abstracts of the 5th World Congress of Biomechanics, 29. Juli-4.August, Munich, Germany, 2006, Journal of Biomechanics S. 142, 2006.

19 Ostermeier, S.; Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Stukenborg-Colsman, C.; Hurschler, C.: Abriebverhalten von Keramik-Keramik-Gleitpaarungen bei Linienbelastung unter simulierter Roll-Gleitbewegung. Proceedings of Biomaterials 2006, International Symposium, Annual Meeting of the Germ.an Society of Biomaterials (DGBM), 5.-8. September, Essen, Germany, S. 195, 2006.

Monografien:

1 Müller, A.: Polieren keramischer Knieimplantate mit nachgiebigen Diamantwerkzeugen. April 2014, Dr.-Ing. Dissertation, Leibniz Universität Hannover, PZH-Verlag, Garbsen, 2014.

2 van der Meer, M.: Bearbeitung keramischer Funktionsflächen für Keramikimplantate. September 2011, Dr.-Ing. Dissertation, Leibniz Universität Hannover, PZH-Verlag, Garbsen, 2011.

3 Richter, B. I.: Hochleistungskeramiken als Material für Knieendoprothesen - Modifizierungsmöglichkeiten zur Erhöhung der Bruchzähigkeit. 2012, Dr.hum.biol.-Dissertation Medizinische Hochschule Hannover, 2012.

Patente:

Patentfamilie

WO2011/003621 A3: Knee joint prosthesis and method for producing said prosthesis.

WO2011/003621 A2: Knee joint prosthesis and related method.

EP2272466 A1: Knieprothese und Herstellungsverfahren.

EP2456392 A2: Kniegelenkprothese und Verfahren zur Herstellung der Prothese.

Sonstige Publikationen:

1 Denkena, B.; Lucas, A.; Turger, A.: Neue Fertigungstechnologien in der Biomedizintechnik. New Machining Strategies in Biomedical Technology. Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF), 107 (1-2), S.48-54, 2012.

2 Denkena, B.; Köhler, J.; Behrens, L.; Turger, A.; Hahmann, D., van der Meer, M.: Schleifen keramischer Verschleißschutzsysteme. Diamanthochleistungswerkzeuge dihw, 3, S. 12-21, 2011.

3 Denkena, B.; Turger, A.; Hurschler, C.; Richter, B.I.; Ostermeier, S.; Becher, C.: Fully Ceramic Knee Implants – Challenges and Solutions Concerning Machining Processes. SFB 599 Kolloquium/CRC 599 Colloquium – The Modular Man, 14.-15.10.2011, Vortrag, Hannover, 2011.

4 Denkena, B.; Turger, A.; Krawczyk, T.; Behrens, B.: 5-Achs-Schleifen: gewusst wie. Werkstatt und Betrieb (10), S.18-22, 2010.

5 Hurschler, C.; Ostermeier, S.; Becher, C.; Richter, B.; Denkena, B.; van der Meer, M.; Turger, A.: Bearbeitung und Design keramischer Kniegelenke. Kolloquium des SFB 599, 12.11.2010, Hannover, Vortrag.

6 Denkena, B.; Turger, A.; van der Meer, M.; Richter, B.; Becher, C.; Hurschler, C.: Keramikimplantate. Ceramic Implants. (Hrsg.) Lenarz, T.; Bach, Fr.-W.; Nolte, I.: Sonderforschungsbereich 599 – Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen.
ISBN 978-3-00-032924-1 Präzision verlängert das Prothesenleben. S. 47-66, 2010.

7 Denkena, B.; Köhler, J.; van der Meer, M.; Turger, A.: Präzision verlängert das Prothesenleben. Medizin &Technik (4), S. 46-47, 2010.

8 Denkena, B.; Köhler, J.; Turger, A.: Einsatz hochharter Schneidstoffe beim Schleifen – Schleifen keramischer Werkstoffe. Diamanthochleistungswerkzeuge dihw (2), S. 6-12, 2010.

9 Denkena, B.; Turger, A.; Wang, B.; Behrens, L.: Fünfachsige Schleifbearbeitung – Medizintechnik, Turbinenbau, Werkzeug- und Formenbau. Begleitband zum 8. Seminar „Moderne Schleiftechnologie und Feinstbearbeitung“, 11.Mai, Stuttgart, Deutschland, S. 3-1 bis 3-19, 2010.
ISBN: 978-3-8027-2957-7

10 Denkena, B.: Permanente Implantate. In: Exzellenzakademie Medizintechnik. 26. May, Garbsen, Germany, 2008.

11 Denkena, B., Reichstein, M., van der Meer, M.: Machining Ceramic Surfaces with Adaptable Diamond Tools for Complex Implants. Industrial Diamond Review (2), S. 20-22, 2008.

12 Denkena, B.; Turger, A.; Moral, A.; Lucas, A.: Mit dem richtigen Dreh. Medizintechnik 05, S. 60-61, 2008.

13 Denkena, B.; van der Meer, M.: Adapted Machining of Complex Bioceramic Implant Surfaces. 1st Symposium on Intelligent Implants, 20.-21.September, Hannover, Germany, 2007.

14 van der Meer, M.: Freiformflächenbearbeitung komplexer Gelenkendoprothesen. Produce magazine (1), S. 24-25, 2007.

15 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.: Machining of low wear ceramic functional implant surfaces. Industrial Diamond Review (3), S. 54-57, 2006.

16 Friemuth, T.; Hessel, D.; Reichstein, M.; van der Meer, M.: Bearbeitung keramischer Werkstoffe. Tribologie+Schmierungstechnik (1), S. 29-36, 2006.

17 Denkena, B.; Hurschler, C.; Stukenborg-Colsman, C.; van der Meer, M.; Ostermeier, S.: Teilprojekt D4 "Automatisierte Freiformflächenbearbeitung und Prüfung verschleißarmer Keramikimplantate". Kolloquium Sonderforschungsbereich Biomedizintechnik, 4.-5. November, University Hannover, Hannover, Germany, S. 65-67, 2005.

18 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.: Endbearbeitung komplexer keramischer Prothesen. Berichte der Deutschen keramischen Gesellschaft, Ceramic Forum International 82(13), Sonderausgabe zum Symposium Hochleistungskeramik, 12.-13.Oktober, Selb, S. 269-273, 2005.

19 Denkena, B.; Reichstein, M.; van der Meer, M.; Ostermeier, S.; Stukenborg-Colsman, C.; Hurschler, C.: Production and biomechanical testing of bioceramic implants. 8th Essen Symposium on Biomaterials and Biomechanics: Fundamental and Clinical Applications, 21.-23.September, University Duisburg-Essen, Essen, Germany, S. 150, 2005.

20 Denkena, B.; Becker, J.C.; van der Meer, M.: Fertigung zukunftsfähiger Implantate. Automatisierte Freiformflächenbearbeitung verschleißarmer Keramikimplantate am Beispiel Kniegelenk. WGP Assistententreffen. 26.-27.Oktober, Hannover, Germany, 2004.

21 Denkena, B.; Becker, J. C.; van der Meer, M.: Fertigung zukunftsfähiger Implantate – Automatisierte Freiformflächenbearbeitung verschleißarmer Keramikimplantate am Beispiel Kniegelenk. wt Werkstattstechnik online (06), Jahrgang 94, Springer-VDI-Verlag, Düsseldorf, S. 284-288, 2004.

22 Denkena, B.; Podolsky, C.; van der Meer, M.: Dauerhafte und Zeitweilige Implantate. Forschung zum Wohle des Patienten. Unimagazin Hannover, S. 40-43, 2004.

23 Van der Meer, M.; Kuhlmann, A.: Lebenslänglich oder auf Bewährung. Phi 04, S.14-15, 2003.

Impressum
Kontakt
Youtube
+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

D6: Totalendoprothesendesign

Hintergrund
Der Einbau von Hüftendoprothesen ist mittlerweile ein Routineeingriff. In Deutschland werden jährlich etwa 220.000 Hüftprothesen implantiert. Somit gehört die Hüftendoprothese zu den am häufigsten implantierten Prothesen.
Trotz der langjährigen Erfahrung mit der Hüftendoprothetik kommt es nach wie vor zum frühzeitigen Versagen der Implantate. Die Hauptursache hierfür ist die aseptische Lockerung. Durch den Einbau einer Hüftprothese wird die physiologische Belastungssituation im Gelenk verändert. Der Knochen reagiert auf derartige Veränderungen durch Auf- oder Abbau von Gewebe je nach Unter- oder Überbelastung. Da ein Implantat eine höhere Steifigkeit als Knochengewebe hat, sind die von der Prothese abgeschirmten Flächen häufig unterbelastet. Dieser Effekt wird als „Stress Shielding“ bezeichnet. In Folge dessen kann es zur Implantatlockerung oder zum Wandern der Prothese (Migration) kommen. Das Implantat muss dann in den meisten Fällen ausgebaut und durch eine so genannte Revisionsprothese, welche größer dimensioniert ist, ersetzt werden. Um dies zu vermeiden, ist es wichtig, den belastungsadaptiven Knochenumbau im Gelenk nach der Versorgung mit einer Prothese abschätzen zu können.

Forschungsansatz
Ziel des Projekts ist die Entwicklung und Etablierung einer simulationsgestützten Methode zur Berechnung und Quantifizierung der Knochenumbauprozesse und der damit verbundenen Implantatlockerung sowie des Materialverschleißes der Prothesengleitkomponenten. Dafür sind folgende Untersuchungen notwendig.

Ganganalyse und Mehrkörpersimulation (MKS)
In Ganganalysen werden die Bewegungsdaten von Probanden aufgenommen. Unter Berücksichtigung weiterer Einflussgrößen wird dann ein MKS-Modell erzeugt. Mit Hilfe dieses Modells können die Kräfte im Hüftgelenk nach Einbau einer Totalendoprothese berechnet werden.

Simulation der belastungsadaptiven Knochenumbauprozesse mittels Finite-Elemente-Methode (FEM)
Auf Basis der im MKS-Modell berechneten Kräfte auf das Hüftgelenk, erfolgt die Berechnung des Knochenumbaus mit Hilfe der Finite-Element-Methode (FEM). Hierfür werden die Knochengeometrie sowie die Knocheneigenschaften, wie Dichte und Steifigkeit, aus CT-Daten gewonnen. Anschließend kann ein FE-Modell des Knochen-Prothese-Verbundes erstellt werden. Das Berechnungsergebnis ist die Dichteverteilung nach Erreichen eines Gleichgewichtszustandes zwischen Knochenauf- und -abbau. Ein Vergleich der Dichteverteilung im Femur vor und nach Einsatz des Implantats zeigt einen Knochenabbau im proximalen Verankerungsbereich der Prothese.

Vision der Forschungsarbeiten ist es, die FE-Simulation als präklinisches Werkzeug für die Entwicklung neuer Prothesendesigns zu etablieren und somit die Patientenzufriedenheit durch eine Verlängerung der Standzeiten der Implantate zu steigern.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Mitarbeiter Teilprojekt D6 - Totalendoprothesendesign

Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
Produktionstechnisches Zentrum Hannover
Leibniz Universität Hannover
Schönebecker Allee 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762-2264
Telefax: +49 (0) 511 / 762-3007

Prof. Dr. med. Christina Maria Stukenborg-Colsman

Medizinischen Hochschule im Annastift e.V.
Medizinische Hochschule Hannover
Anna-von-Borries-Str. 3
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 53 54 - 549
Telefax: +49 (0) 511 / 53 54 - 682

Prof. Dr. med. vet. Ingo Nolte

Klinik für Kleintiere
Bünteweg 9
30559 Hannover

Telefon: +49 (0)511/ 953-6202/6206
Telefax: +49 (0)511/ 953-6204

Dr. med. vet. Patrick Wefstaedt

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik für Kleintiere
Bünteweg 9
30559 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 953 6304
Telefax: +49 (0) 511 / 9536204

Dr.-Ing. Anas Bouguecha

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen

Leibniz Universität Hannover
Abteilung Numerische Methoden
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 3913
Telefax: +49 (0) 511 / 762 3007

Dr. med. Matthias Lerch

Medizinische Hochschule im Annastift e.V.
Medizinische Hochschule Hannover
Anna-von-Borries-Str. 1-7
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 5354 576
Telefax: +49 (0) 511 / 5354 682

Dipl.-Ing. Stefanie Betancur Escobar

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
Leibniz Universität Hannover
Abteilung CA-Techniken
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 2161
Telefax: +49 (0) 511 / 762 3007

M. Sc. Amer Almohallami

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
Leibniz Universität Hannover
Abteilung Numerische Methoden
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 5550
Telefax: +49 (0) 511 / 762 3007

Karin Lucas

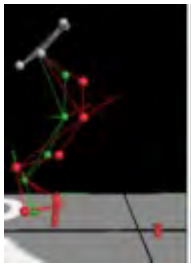
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik für Kleintiere
Bünteweg 9
30559 Hannover

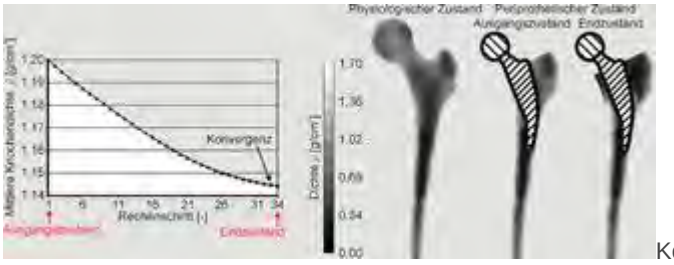
Telefon: +49 (0) 511 / 953 6407
Telefax: +49 (0) 511 / 953 6204

Impressum Kontakt Youtube

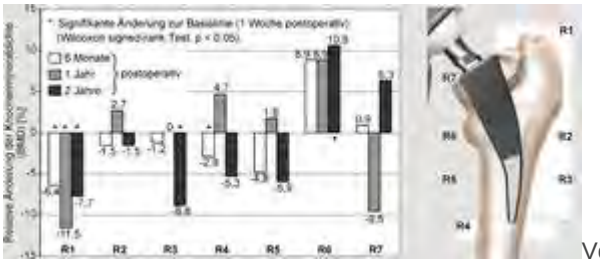
+49-511-532 3026

Bilder Teilprojekt D6 - Totalendoprothesendesign

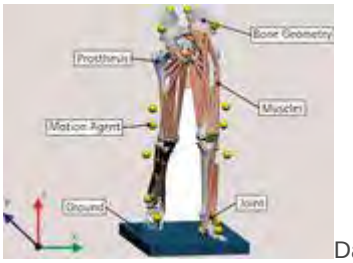




Konvergenz der mittleren Knochendichte (links) und Verteilung der Knochendichte im Femur für den physiologischen und den periprothetischen Zustand in der Frontalschnittebene (rechts)



Verlauf der Knochenmineraldichte (BMD) 1 Woche, 6 Monate, 1 Jahr und 2 Jahre postoperativ



Das Bild zeigt ein humanes Mehrkörpersimulationsmodell mit dem die Kräfte

Dargestellt ist die Dichteverteilung im Femur in einem Schnitt in der Frontalebene. Zu Beginn ist der physiologische Ausgangszustand ohne Implantat dargestellt. Nach Einsatz einer Prothese kommt es mit steigenden Rechenschritten (Inkrementen) zum belastungsadaptiven Knochenumbau, so dass sich die Dichteverteilung ändert. Dies geschieht so lange bis ein Gleichgewicht zwischen Knochenauf und – abbau erreicht ist (hier: Inkrement 60). Rot markiert sind die Umbaugebiete im Knochen.

Veröffentlichungen Teilprojekt D6 - Totalendoprothesendesign

Publikationen:

1 Stukenborg-Colsman CM, von der Haar-Tran A, Windhagen H, Bouguecha A, Wefstaedt P, Lerch M. Bone remodelling around a cementless straight THA stem: a prospective dual-energy X-ray absorptiometry study. Hip Int. 2012 Mar-Apr;22(2):166-71

2 Lerch M., von der Haar-Tran A., Windhagen H., Behrens B.-A., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C.: “Bone remodelling around the Metha short stem in total hip arthroplasty: a prospective dual-energy X-ray absorptiometry study”, International Orthopaedics (SICOT) (2012) 36:533–538

3 Lerch M., von der Haar-Tran A., Windhagen H., Behrens B.-A., Wefstaedt P., Stukenbork-Colsman C.: "Bone remodelling around the Metha short stem in total hip arthroplasty: a prospective dual-energy X-ray absorptiometry study", In: International Orthopaedics (SICOT) (2012) 36:533-538

4 Böddeker J., Drüen S., Nolte I., Wefstaedt P.: "Comparative motion analysis of the canine hind limb during gait on force plate and treadmill", In: Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, Vol. 123 – No. 9/10, 2010, S. 431-439

5 Drüen S., Böddeker J., Nolte I., Wefstaedt P.: "Ground reaction forces of the canine hindlimb: Are there differences between gait on treadmill and force plate?", In: Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, Vol. 123 – No. 7/8, 2010, S. 339-345

6 Helms G., Behrens B.-A., Stolorz M., Wefstaedt P., Nolte I.: "Multi-body simulation of a canine hind limb: model development, experimental validation and calculation of ground reaction forces", In: BioMedical Engineering OnLine 8:36, 2009

7 Mostafa A., Drüen S., Nolte I., Wefstaedt P.: "Radiographic Evaluation of Early Periprosthetic Femoral Bone Contrast and Prosthetic Stem Alignment after Uncemented and Cemented Total Hip Replacement in Dogs" In: Veterinary Surgery, Vol. 41, Issue: 1, p. 69-77, 2011

8 Böddeker J., Drüen S., Meyer-Lindenberg A., Fehr M., Nolte I., Wefstaedt P.: "Computer-assisted gait analysis of the dog: Comparison of two surgical techniques for the ruptured cranial cruciate ligament" In: Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology (VCOT) 2012; 25: 11-21;

9 7. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik, 19.-21.05. 2011, Murnau Behrens B.-A., Betancur Escobar S., Bouguecha A., Weigel N., Stukenborg-Colsman C., Lerch M., Nolte I., Wefstaedt P.: "Untersuchung der Prothesenmigration im periprothetisch versorgten

	Hüftgelenk mittels Mehrkörpersimulation"
10	7. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik, 19.-21.05. 2011, Murnau Bouguecha A., Weigel N., Stukenborg-Colsman C., Nolte I., Wefstaedt P., Behrens B.-A.: "Simulation des belastungsadaptiven Knochenumbaus im prothetisch versorgten Becken in Hinblick auf die Migrationsbestimmung der Prothesenkomponente"
11	Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie, 26.-29.10 2010, Berlin Lerch M., von der Haar-Tran A., Bouguecha A., Nolte I., Behrens B.-A., von Lewinski G., Thorey F., Stukenborg-Colsman C.: "Erste prospektive DEXA-Studie zur periprothetischen Mineralisationsdichte nach Implantation des Metha®-Kurzschaftes"
12	11th European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology (EFORT2010), 02.-05.06.2010, Madrid, Spain Behrens B.-A., Stolorz M., Nolte I., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C., Lerch M., Bouguecha A.: "DEXA Investigations for the Validation of the calculated bone remodelling in the periprosthetic femur"
13	58. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V., 29.04.-02.05. 2010, Baden-Baden Lerch M., von der Haar-Tran A., Nolte I., von Lewinski G., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C.: "Der Verlauf der periprothetischen Mineralisationsdichte nach Implantation des Metha-Kurzschaftes"
14	10th European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology (EFORT2008), 03.-06.06.2009, Vienna, Austria Behrens B.-A., Bouguecha A., Wefstaedt P., Nolte I., Stukenborg-Colsman C.: "Numerical investigations on the strain-adaptive bone remodelling in the periprosthetic femur: Influence of the loading situations"
15	58 Jahrestagung der Norddeutschen Orthopädenvereinigung eV, 18.-20.06. 2009, Hamburg Behrens B.-A., Nolte I., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C., Bouguecha A.: "Einfluss der Belastungssituation auf die Berechnung des beanspruchungsadaptiven Knochenumbaus nach einer Hüftarthroplastik"
16	6. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik (DGfB), 14.-16.05. 2009, Münster Behrens B.-A., Bouguecha A., Nolte I., Meyer-Lindenber A., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C.: "Stress Shielding infolge einer Hüftkappenarthroplastik"
17	Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialen (DGBM), 20.-22.11. 2008, Hamburg Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Wefstaedt P., Nolte I.: "Finite-Element-Analyse des femoralen Knochenumbaus nach Implantation einer Hüftkappenprothese"
18	16th Congress of the European Society of Biomechanics, 06.-09.07. 2008, Luzern, Schweiz Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Meyer-Lindenberg A., Wefstaedt P., Nolte I.: "Strain-Adaptive Bone Remodelling: Influence of the Implant Material"
19	57 Jahrestagung der Norddeutschen Orthopädenvereinigung eV, 12.-14.06. 2008, Hamburg Behrens B.-A., Bouguecha A., Nolte I., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C., Windhagen H.: "Femorale Belastungsabschirmung nach einer Hüftarthroplastik"
20	Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien (DGBM), 22.-24.11. 2007, Hannover Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Pressel T., Wefstaedt P., Nolte I.: "Numerische Untersuchungen zum Einfluss des Implantatwerkstoffs auf den postoperativen Knochenumbau im Femur"

21 Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien (DGBM), 22.-24.11. 2007, Hannover
Behrens B.-A., Helms G., Windhagen H., Wefstaedt P., Nolte I.: "Differenzierung hoch beanspruchter Bereiche im tribologischen System von Hüftendoprothesen"

22 41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE, 26.-29.09. 2007, Aachen
Bouguecha A., Nolte I., Stukenborg-Colsman C., Behrens B.-A.: "Numerische Berechnung des beanspruchungsadaptiven Knochenumbaus im periprothetischen Femur"

23 41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE, 26.-29.09. 2007, Aachen
Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Nolte I.: "Ermittlung der Elastizitätseigenschaften des femoralen caninen Knochens"

24 Deutscher Kongress für Biomechanik, 06.-09.03. 2007, Köln
Behrens B.-A., Bouguecha A., Nolte I., Stukenborg-Colsman C., Pressel T.: "Numerische Untersuchungen zum belastungsadaptiven Knochenumbau: Einfluss der Randbedingungen"

25 Deutscher Kongress für Biomechanik, 07.-09.03. 2007, Köln
Behrens B.-A., Helms G., Nolte I., Rittmann P., Windhagen H., Pressel T.: "Mehrkörper- und Finite-Element-Simulationen zur Ermittlung von Hüftgelenksbeanspruchungen"

Kongressteilnahme

1 Bouguecha A, Weigel N, Betancur Escobar S, Nolte I, Wefstaedt P, Stukenborg-Colsman C, Behrens B-A: ”Influence of assumed boundary conditions derived from MBS on numerically simulated strain-adaptive bone remodeling in the pelvis after total hip replacement”, European Conference of the International Federation for Medical and Biological Engineering, September 14-18 2011, Budapest, Hungary

2 Behrens B-A, Weigel N, Betancur Escobar S, Nolte I, Wefstaedt P, Stukenborg-Colsman C, Bouguecha A: ”Finite element simulation of strain-adaptive bone remodelling in the pevis after total hip replacement for two different load cases”, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik. 27.-30.09.2011, Freiburg

3 Behrens B-A, Bouguecha A, Weigel N, Wefstaedt P, Nolte I, Betancur Escobar S:„Multi-Body Simulation of prosthesis migration in human hip joint“, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik. 27.-30.09.2011, Freiburg

4 Betancur Escobar S, Bouguecha A, Nolte I, Stukenborg-Colsman C, Behrens B-A: “Influence of prosthesis migration in human hip joint using multi-body simulation”, Proceedings of COBEM 2011, 21th International Congress of Mechanical Engineering, October 24-28, 2011, Natal, RN, Brazil

"Peer-reviewed" Publikationen

1 Bouguecha A., Elgaly I., Stukenborg-Colsman C., Lerch M., Nolte I., Wefstaedt P., Behrens B.-A.: "Numerical Investigations of the Strain-Adaptive Bone Remodeling in the Prosthetic Pelvis", The 12th Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing – MEDICON 2010, May 27-30, 2010, Chalkidiki, Greece

2 Behrens B.-A., Helms G., Wefstaedt P., Stolorz M., Nolte I.: "Determination of Hip Joint Forces by

means of Multi-Body Simulations", 11th International Congress of the IUPESM, 07.-12.09.2009, Munich

3 Behrens B.-A., Nolte I., Wefstaedt P., Stukenborg-Colsman C., Bouguecha A.: "Femoral load change and caused bone remodeling after hip arthroplasty", 11th International Congress of the IUPESM, 07.-12.09.2009, Munich

4 Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Wefstaedt P., Nolte I.: "Numerische Untersuchungen zum beanspruchungsadaptiven Knochenumbau im periprothetischen caninen Femur", In: Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, Vol. 122 – No. 9/10, 2009, S. 391-397

5 Behrens B.-A., Bouguecha A., Stukenborg-Colsman C., Wefstaedt P., Nolte I.: "Finite Element Analysis of Bone Remodeling after Hip Resurfacing Arthroplasty", 4th European Congress for Medical and Biomedical Engineering (eMBEC2008), 23.-27.11. 2008 Antwerp Belgium

6 Behrens B.-A., Nolte I., Wefstaedt P., Stukenborg C., Bouguecha A.: "Numerical investigations on the strain-adaptive bone remodelling in the periprosthetic femur: Influence of the boundary conditions", In: BioMedical Engineering OnLine 8: 7, 2009

7 Behrens B.-A., Wirt C. J., Windhagen H., Nolte I., Meyer-Lindenberg A., Bouguecha A.: "Numerical investigations of stress shielding in total hip prostheses", In: Journal of Engineering in Medicine. Vol. 222 – No. 5, 2008, S. 593-600

8 Helms G., Wefstaedt P., Rittmann P., Windhagen H., Pressel T., Behrens B.-A., Nolte I.: "Ermittlung der Viskosität von Synovialflüssigkeiten aus dem caninen Ellenbogen- und Hüftgelenk sowie dem humanen Kniegelenk", In: Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, Vol. 121 – No.9/10, 2008, S. 374-380

Monografien:

1 Simulationsgestützte Untersuchungen am Tribosystem künstlicher caniner Hüftgelenke. Helms G., (2010) Dissertation, Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen, Leibniz Universität Hannover, Fakultät für Maschinenbau

2 Numerische und experimentelle Untersuchungen zum beanspruchungsadaptiven Knochenumbau im periprothetischen caninen Femur. Bouguecha A., (2007) Dissertation, Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen, Leibniz Universität Hannover, Fakultät für Maschinenbau

+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

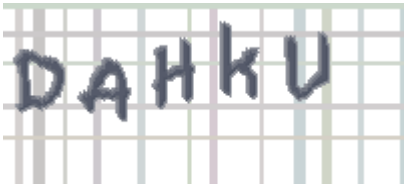
E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *



If you can't read the word, **click here**.

Absenden

D7: Implantatoberflächen

Hintergrund
In der Orthopädie stellt die aseptische Endoprothesenlockerung immer noch eine schwierige Herausforderung dar. Die Lockerung erfordert in der Regel eine Revisionsoperation, die für den Patienten eine große Belastung darstellt und mit hohen Kosten verbunden ist. Für die mangelnde Knochenfixierung (Osteointegration) ist eine Spaltbildung zwischen Implantat und Knochen verantwortlich. Um diese Spaltbildung zu minimieren, ist es notwendig, das Anwachsen des Knochens an das Implantat zu unterstützen.

Forschungsansatz
Ziel des Teilprojektes D7 ist die Verbesserung der Verankerung von Endoprothesen durch eine Oberflächenfunktionalisierung mit Signalproteinen, die das Knochenwachstum unterstützen und dadurch zu einer Langlebigkeit des Verbundes führen sollen.

Entwicklung von Copolymeren für die kovalente Anbindung
Die Proteine sollen mittels einer Polymerzwischenschicht an der Oberfläche der Implantate immobilisiert werden, um sie dauerhaft am Wirkort zu lokalisieren. Voraussetzung für die Auswahl der Polymerkopplungsschicht ist die stabile Bindung an das Implantat und eine gute Biokompatibilität, welche mindestens so gut sein sollte wie die einer Titanoberfläche. Das Copolymer, welches diese Voraussetzung aufgrund eingehender Untersuchungen am besten erfüllte, besteht aus den Komponenten Vinylbenzylphosphonat (VBP) und Glycidylmethacrylat (GMA).

Immobilisierung von rekombinant hergestellten Proteinen
Um das Anwachsen des Knochens an das Implantat zu unterstützen, werden unterschiedliche, sich ergänzende Ansätze verfolgt. Der eine Ansatz beruht auf der Beschichtung mit Wachstumsfaktoren wie zum Beispiel dem Bone-Morphogenetic-Protein-2 (BMP-2), welche das Knochenwachstum unterstützen sollen. Der Nachweis der biologischen Aktivität des immobilisierten BMP-2 wird über den bereits etablierten BRE-Luc-Test durch Bestimmung der Luziferase-Aktivität durchgeführt.
Zudem ist der Einsatz von anti-inflammatorischen Faktoren (IL-1RA, sTNF-R) vorgesehen. Diese sollen Entzündungsprozesse unterbinden und in Kombination mit den Wachstumsfaktoren zu einer optimierten Knochenbildung führen.

Erforschung intrazellulärer Signalwege
Der Einsatz von antiinflammatorischen Faktoren ist aufgrund von eigenen molekularbiologischen Forschungsergebnissen erstrebenswert. Es konnte gezeigt werden, dass einer der zentralen Signalmediatoren der Entzündung, der Faktor TAK1 (TGF-β-activated kinase 1), mit den Signalmediatoren der BMP-Familie, den sog. Smads, interagiert und ihre Wanderung in den Zellkern verhindert, so dass die BMP-abhängige Initiierung zellulärer knochenbildender Prozesse inhibiert wird. Wenn diese inhibitorische Aktivität von TAK1 verhindert wurde, erhöhte sich die zelluläre Knochenbildungsrate signifikant.

Vision der Forschungsarbeiten ist die optimierte Verankerung vom Implantat im Knochen durch eine verbesserte Knochenheilung. Durch den Einsatz neuer Beschichtungsmaterialien soll die Menge an verfügbaren, aktiven Signalproteinen noch weiter erhöht werden.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Mitarbeiter Teilprojekt D7 - Implantatoberflächen

Prof. Dr. med. Henning Windhagen

Orthopädische Klinik der MHH im Annastift
Anna-von-Borries-Straße 1-7
30625 Hannover/Kirchrode

Telefon: +49 (0) 511 / 5354-340
Telefax: +49 (0) 511 / 5354-682

Dr. rer. nat. Wibke Dempwolf

Institut für Technische Chemie
Hans-Sommer-Str. 10
38106 Braunschweig

Tel.: +49 (0) 531 / 391-5366
Fax: +49 (0) 531 / 391-7391

PD Dr. rer. nat. Gerhard Gross

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
Abteilung Chemische Mikrobiologie
Inhoffenstrasse 7
38124 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 6181-5020
Telefax: +49 (0) 531 / 6181-2012

Nils Poth, M.Sc.

Institut für Technische Chemie
Technische Universität Braunschweig
Hans-Sommer-Str.10
38106 Braunschweig

Tel.: +49 (0) 531 / 391 - 5374
Fax: +49 (0) 531 / 391 - 7391

Dipl. Ing. (FH) Andreas Weizbauer

Labor für Biomechanik und Biomaterialien
Orthopädische Klinik der MHH im Annastift
Anna-von-Borries-Str. 1-7

30625 Hannover

Tel.: +49 (0) 511 / 532 8961

Prof. Dr. rer. nat. Henning Menzel

Institut für Technische Chemie
Technische Universität Braunschweig
Hans-Sommer-Str. 10
38106 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 391-5361
Telefax: +49 (0) 531 / 391-5357

Prof. Dr. rer. nat. Andrea Hoffmann

Klinik für Unfallchirurgie
Feodor-Lynen-Straße 35
30625 Hannover

Tel.: +49 (0) 511 / 532 - 7258

Veröffentlichungen Teilprojekt D7 - Implantatoberflächen

Wissenschaftliche Zeitschriften

1 N. Griep-Raming, M. Karger, H. Menzel "Using Benzophenone functionalized phosphonic acid to attach thin polymer films to Titanium Surfaces" *Langmuir* 2004, 20, 11811-11814

2 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Seufert J, Windhagen H. "Improved osseointegration of titanium implants after surface coating with polymers in a rabbit model." Orthopade. 2005 Nov; 34(11): 1112-1117

3 N. Adden, L.J. Gamble, D.G. Castner, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel "Synthesis and Characterization of Biocompatible Polymers Interlayers on Titanium Implant Materials" *Biomacromolecules* 2006, 7, 2552-2559

4 N. Adden, L.J. Gamble, D.G. Castner, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel "Phosphonic Acid Monolayers for Binding of Bioactive Molecules to Titanium Surfaces" *Langmuir* 2006, 22, 8197-8204

5 Aslan H, Ravid-Amir O, Clancy BM, Rezvankhah S, Pittman D, Pelled G, Turgeman G, Zilberman Y, Gazit Z, Hoffmann A, Gross G, Domany E, Gazit D "Advanced molecular profiling in vivo detects novel function of dickkopf-3 in the regulation of bone formation." J. Bone Miner Res 2006. *21*, 1935-1945

6 Hoffmann A, Pelled G, Turgeman G, Eberle P, Zilberman Y, Shinar H, Keinan-Adamsky K, Winkel A, Shahab S, Navon G, Gross G, Gazit D. "Neotendon formation induced by manipulation of the Smad8 signalling pathway in mesenchymal stem cells." J. Clin. Invest 2006. *116(4)*, 940-952.

7 N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Screening of Ultrathin Polymer Films for Application as Implant Coating" *J. Biomater. Sci., Polym. Ed.*2007, 18, 303-316

8 Winkel A, Stricker S, Tylzanowski P, Seiffart S, Mundlos S, Gross G, Hoffmann A "Wnt-Ligand-dependent Interaction of TAK1 (TGF-b-Activated Kinase-1) with the Receptor Tyrosine Kinase Ror2 Modulates Canonical Wnt-Signalling." *Cellular Signalling 2008.* 20(11), 2134-2144

9 Thorey F, Menzel H, Lorenz C, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H. Enhancement of endoprosthesis anchoring using BMP-2. Technol Health Care 2010. 18(3):217-29

10 Shahab-Osterloh S, Witte F, Hoffmann A, Winkel A, Laggies S, Neumann B, Seiffart V, Lindenmaier W, Gruber AD, Ringe J, Häupl T, Thorey F, Willbold E, Corbeau P, Gross G. Mesenchymal stem cell-dependent formation of heterotopic tendon-bone insertions (osteotendinous junctions). Stem Cells 2010. 28(9):1590-601

11 Courties G, Seiffart V, Presumey J, Escriou V, Scherman D, Zwerina J, Ruiz G, Zietara N, Jablonska J, Weiss S, Hoffmann A, Jorgensen C, Apparailly F, Gross G. In vivo RNAi-mediated silencing of TAK1 decreases inflammatory Th1 and Th17 cells through targeting of myeloid cells. Blood 2010. 116(18):3505-16

12 Thorey F, Menzel H, Lorenz C, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H. Osseointegration by bone morphogenetic protein-2 and transforming growth factor beta2 coated titanium implants in femora of New Zealand white rabbits. Indian J Orthop 2011. 45(1):57-62

13 Thorey F, Weinert K, Weizbauer A, Witte F, Willbold E, Bartsch I, Hoffmann A, Gross G, Lorenz C, Menzel H, Windhagen. Coating of titanium implants with copolymer supports bone regeneration: a comparative in vivo study in rabbits. J Appl Biomater Biomech 2011. 9(1):26-33

14 Lorenz C, Hoffmann A, Gross G, Windhagen H, Dellinger P, Möhwald K, Dempwolf W, Menzel H. Coating of titanium implant materials with thin polymeric film for binding the signaling protein BMP2. Macromol Biosci 2011. 11(2):234-44

15 Gross G, Hoffmann A. Therapeutic strategies for tendon healing based on novel biomaterials, factors and cells. Pathobiology 2013. *80*:203-210

Veröffentlichte Kongressbeiträge

1 Griep-Raming N, Hoffmann A, Gross G, Windhagen H, Thorey F, Menzel H. "Beschichtung von Implantaten mit dünnen Polymerfilmen" BIOmaterialien 5(3), 167; 2004

2 Adden N, Hoffmann A, Gross G, Windhagen H, Thorey F, Menzel H. "Poster: Beschichtung von Titan-Implantatoberflächen mit dünnen Polymerfilmen" BIOmaterialien 6(3), 226; 2005

3 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Seufert J, Windhagen H "Increase of bone mass and osteoblastic activity around titanium implants by controlled photochemical implant coupling of BMP2 by molecular polymer nanotechnology in a rabbit model of implant osseointegration" Chicago, IL, 2006 ORS Transactions Vol.31:686.

4 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Adden N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H. "Controlled photochemical implant coupling of BMP-2 increase significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" BIOmaterialien 7(3), S. 232, Sept. 2006.

5 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Adden N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H "Controlled BMP-2 surface coupling of titanium implants via "self assembled monolayers" (SAM) increases significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" EFFORT 2007 Florenz – JBJS Suppl I, Vol 91-B 2009.

6 Thorey F, Witte F, Lorenz C, Nellesen J, Menzel H, Gross G, Windhagen H "Controlled implant coupling of BMP-2 via "self assembled monolayers" (SAM) increase significantly bone mass around

titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" San Francisco, CA, 2008 ORS Transactions Vol. 33:359.

7 Poth N, Krautwurst J, Menzel H, Dempwolf W. „Biodegradierbare Nanopartikel – beschichtbare Drug Release Systeme für medizinische Anwendungen“ Tagungsband 9.Thüringer Biomaterial Kolloquium, 381-385; 2013

Wesentliche Fachkongresse

1 N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel, F. Thorey, H. Windhagen "Coating of implants with thin polymeric films" GDCh Vortragstagung, Fachgruppe Makromolekulare Chemie, Düsseldorf, 15./16. März 2004, Poster

2 F. Thorey, N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel, H. Windhagen "Funktionalisierung von Implantatoberflächen" SFB Kolloquium 2004, Poster

3 N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen, H. Menzel "Beschichtung von Implantaten mit dünnen Polymerfilmen" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Berlin, 7.-9. Oktober 2004

4 N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen, H. Menzel "Coating of titanium implant surfaces with thin polymeric films" Makromolekulares Kolloquium Freiburg, 24.-26. Februar 2005, Poster

5 H. Menzel, N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen "Coating of Titanium Implant Surfaces With Thin Polymeric Films" 19th European Conference on Biomaterials ESB2005, Sorrent, 11.-15. September 2005, Poster

6 N. Griep-Raming, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen, H. Menzel "Beschichtung von Titan-Implantatoberflächen mit dünnen Polymerfilmen" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Würzburg, 7.-8. Oktober 2005, Poster

7 N. Griep-Raming, L. J. Gamble, D. G. Castner, H. Menzel "Phosphonsäure Monoschichten zur Anbindung von bioaktiven Substanzen an Titan" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Würzburg, 7.-8. Oktober 2005, Poster

8 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen, H "Controlled photochemical titanium-implant coupling of BMP-2 by molecular polymer-nanotechnology increase osseointegration in a rabbit model"

9 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen, H "Verbesserte Osteointegration von Titan-Implantaten durch kontrollierte photochemische Kopplung von BMP-2 mittels molekularer Polymer-Nanotechnologie im Kaninchenmodell" Münchener Symposium 2005

10 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H "Verbesserte Osteointegration von Titan-Implantaten durch kontrollierter photochemische Kopplung von BMP-2 mittels molekularer Polymer-Nanotechnologie im Kaninchenmodell" Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie 2005 / Berlin

11 Thorey F, Adden N, Hoffmann A, Menzel H, Gross G, Wirth CJ, Windhagen H "Bioaktive Oberflächenbeschichtung mittels photochemischem grafting onto zur Verbesserung der Osteointegration von Dauerimplantaten" Münchener Symposium 2006 / München

12 Thorey F, Witte F, Adden N, Menzel H, Hoffmann A, , Gross G, Windhagen H "Eine kontrollierte photochemische Kopplung von BMP-2 an Titan-Oberflächen mittels molekularer Polymer-Nanotechnologie verbessert die Osteointegration von Implantaten" 54. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (2006) / Baden-Baden

13 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Griep-Raming N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Seudert J, Windhagen H "Increase of bone mass and osteoblastic activity around titanium, implants by controlled photochemical implant coupling of BMP-2 by molucular polymer nanotechnology in a rabbit model of implant osteointegration" Orthopedic Research Society (ORS) 2006 / Chicago

14 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Adden N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H "Controlled photochemical implant coupling of BMP-2 increase significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" Annual Meeting of the German Society of Biomaterials e.V. (DGBM) 2006 / Essen

15 Thorey F "Molekulare Aktivierung von Implantatoberflächen" Otto-Bock Healthcare Minisymposium 2006 / Hannover

16 Thorey F, Witte F, Diedenhofen M, Nellesen J, Adden, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen, H "Eine kontrollierte photochemische Kopplung von BMP-2 mittels molekularer Polymer-Nanotechnologie an Titan-Implantaten verbessert die Osteointegration im Kaninchenmodell" Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie 2006 / Berlin

17 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Adden N, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen H "Controlled BMP-2 surface coupling of titanium implants via "self assembled monolayers" (SAM) increases significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" EFORT 2007 / Florenz

18 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Adden, Menzel H, Gross G, Hoffmann A, Windhagen, H "Eine kontrollierte Kopplung von BMP-2 via "self assembled monolayers" (SAM) erhöht signifikant die Knochenmasse um Titanzylinder in einem Kaninchenmodell zur Implantatosteointegration" 55. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (2007) / Baden-Baden

19 Hoffmann, V. Seiffart, C. Lorenz, H. Menzel, F. Thorey, H. Windhagen, G. Gross "Functional Coupling of Growth Factors and anti-inflammatory proteins to titanium surfaces." Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), Hannover, 22.-24.11.2007

20 N. Adden, L. J. Gamble, D. G. Castner, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Installing Signalling Proteins on Titanium Implant Materials Employing Polymer Interlayers" 7th International Symposium on Frontiers in Biomedical Polymers, Gent, 24. - 27.6.2007

21 F. Thorey, C. Lorenz, N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel, H. Windhagen "Improvement of titanium implants osseointegration after surface coating with BMP-2." Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), Hannover, 22.-24.11.2007

22 Lorenz, C. Pfaffenroth, A. Hoffmann, G. Gross, H. Menzel "Functionalization of Titanium Implant Surfaces" 7th International Symposium on Frontiers in Biomedical Polymers, Gent, 24. - 27.6.2007, Poster

23 C. Lorenz, N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Binding BMP-2 to Titanium Implants" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien e.V. (DGBM), Hannover, 22.-24.11.2007

24 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Menzel H, Gross G, Windhagen H "Eine kontrollierte Kopplung von BMP-2 via "self assembled monolayer" (SAM) erhöht signifikant die Knochenmasse um Titanzylinder in einem Kaninchenmodell zur Implantatosteointegration" Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie 2007 / Berlin

25 Thorey F, Witte F, Nellesen J, Lorenz C, Menzel H, Gross G, HoffmannA, Windhagen H "Controlled implant coupling of BMP-2 via "self assembled monolayers" (SAM) increase significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" EFORT 2008 / Nizza

26 Thorey F, Witte F, Lorenz C, Nellesen J, Menzel H, Gross G, Windhagen H "Controlled implant coupling of BMP-2 via "self assembled monolayers" (SAM) increase significantly bone mass around titanium implants in a rabbit model of implant osseointegration" Annual Meeting of Orthopaedic Research Society (ORS) 2008 / San Francisco

27 C. Lorenz, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Binding BMP2 to titanium implant materials" 8th World Biomaterials Congress, Amsterdam, 28.05.-1.6.2008, Poster

28 H. Menzel, N. Adden, L.J. Gamble, D.G. Castner, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey "Installing Signalling Proteins on Titanium Implant Materials Employing Polymer Interlayers" 8th World Biomaterials Congress, Amsterdam, 28.05.-1.6.2008

29 C. Lorenz, N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Binding BMP-2 to titanium implant materials via polymer interlayers" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Hamburg, 20.-22.11.2008, Poster

30 Gross G., Shahab S. , Laggies S. , Neumann B. , Seiffart V. , Witte F. , Winkel A. , Häupl T. , Ringe J. , Hoffmann A. "Adult murine and human Mesenchymal Stern Cell (MSC)-dependent Formation of Tendon-Bone Insertions (Osteotendinous Junctions) and Tendon" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Hamburg, 20.-22.11.2008

31 C. Lorenz, N. Adden, A. Hoffmann, G. Gross, H. Windhagen, F. Thorey, H. Menzel "Bone Morphogenic Proteins Covalently Bound to Implant Surfaces via Polymer Interlayers" 22nd European Conference on Biomaterials, Lausanne, 7.-11. September 2009

32 C. Lorenz, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen, L.J. Gamble, D.G. Castner, H. Menzel "Coating of Titanium Implant Materials with Thin Polymeric Films" 3rd International Symposium Interface Biology of Implants, Rostock, 13.-15. Mai 2009, Poster

33 C. Lorenz, A. Hoffmann, G. Gross, F. Thorey, H. Windhagen, L. Gamble, D. Castner, W. Dempwolf, H. Menzel "Bioactivation of Titanium Implant Materials" 22nd European Conference on Biomaterials, Lausanne, 7.-11. September 2009, Poster

34 Lorenz C, Hoffmann A, Gross G, Thorey F, Windhagen H, Gamble LJ, Castner DG, Menzel H. “Coating of Titanium Implant Materials with Thin Polymeric Films” 3rd International Symposium Interface Biology of Implants, Rostock 13.05.-15.5.2009, Poster

35 Dempwolf, W., Pfaffenroth, C., Sluszniak, M., Adden, N., Gamble, L.J., Castner, D.G., Menzel, H.

	“Biomedical Challenges for Analytical Methods” 4th International Symposium on the Separation and Characterization of Natural and Synthetic Macromolecules”,Amsterdam, 28.-30.01.2009
36	Dempwolf, W., Pfaffenroth, C., Sluszniak, M., Lorenz, C., Hoffmann, A., Winkel, A., Stiesch, M., Windhagen, H., Menzel, H. “Designing Polymer Interlayers To Improve Implant Surfaces” Jahrestagung der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft (DPhG), Braunschweig , 04. – 07. Oktober 2010
37	Dempwolf, W., Pfaffenroth, C., Sluszniak, M., Lorenz, C., Hoffmann, A., Heuer, W., Gross, G., Stiesch, M., Windhagen, H., Menzel, H. “Ultra thin polymer layers as custom made solutions for medical applications” Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Heilbad Heiligenstadt, 18.11.-20.11.2010
38	Lorenz C, Hoffmann A, Seiffart V, Gross G, Thorey F, Windhagen H, Dempwolf W, Menzel, H „Formation of thin polymer interlayers to bind BMP2 onto titanium implant materials“ Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Heilbad Heiligenstadt, 18.11.-20.11.2010
39	Menzel H, Lorenz C, Dempwolf W,Seiffart V, Gross G, Thorey F, Windhagen H “Cross-linked polymer films for binding of growth factors on titanium implants” Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Gießen, 10.11-12.11.2011, Poster
40	Dempwolf W, Lorenz C, Seiffart V, Hoffmann A, Weizbauer A, Poth N, Gross G, Windhagen H, Menzel H „Funktionelle Polymerbeschichtungen zur Modifikation von Implantatoberflächen“ 8. Thüringer Biomaterialienkolloquium, Zeulenroda-Triebes, 13.09.-15.09.2011
41	N. Poth, V. Seiffart, G. Gross, H. Windhagen, H. Menzel, W. Dempwolf “Functionalization of Titanium Substrates with Biodegradable, BMP-2 Loaded Nanoparticles for Enhanced Osteointegration of Implants” Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Hamburg, 01-03. November 2012, Poster
42	W. Dempwolf, N. Poth, M. Wassmann, A. Winkel, G. Gross, H. Windhagen, M. Stiesch, H. Menzel „Ultrathin Polymerfilms for adjustable implant surfaces“ European Polymer Congress (epf 2013), Pisa, Italien.
43	W. Dempwolf “Biodegradable Nanoparticles – Coatable Drug Release Systems for Medical Applications” 9. Thüringer Biomaterial Kolloquium, 2013, Zeulenroda
44	N. Poth, V. Seiffart, G. Gross, H. Windhagen, H. Menzel, W. Dempwolf W “Biodegradable Nanoparticles as New Release Carrier for Medical Applications” DGM Euro BioMAT 2013, Weimar, Poster
45	N. Poth, V. Seiffart, G. Gross, H. Menzel, W. Dempwolf “Biodegradable, Drug Loaded Nanoparticles for Implant Coatings” ESB 2013, Madrid, 8.-12. September 2013, Poster

Buchbeiträge

1	G. Gross, and T. Häupl (2013). Stem Cell-Dependent Therapies - Mesenchymal Stem Cells in Chronic Inflammatory Disorders. De Gruyter, Berlin

2 A. Hoffmann, V. Seiffart, S. Laggies, G. Gross (2013). Mesenchymal Stem Cells in Enthesis Formation and Repair. In: S*tem Cell-Dependent Therapies - Mesenchymal Stem Cells in Chronic Inflammatory Disorders*, Gross,G. and Häupl,T., (eds.) De Gruyter, Berlin, pp. 83-100

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

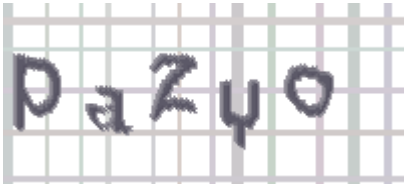
E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *



If you can't read the word, **click here**.

Absenden

D8: Dentale Implantat-Abutments

Hintergrund
Die dentale Implantologie hat in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung erfahren. So werden allein in Deutschland jährlich ca. 1 Mio. Implantate eingesetzt. In der Medizin nehmen Dentalimplantate eine Sonderstellung ein, da sie in Folge ihrer Lokalisation mit verschiedenen Körpergeweben und dem keimbelasteten Milieu der Mundhöhle in Kontakt treten. Im Bereich der Weichteildurchtrittsstelle können Bakterien adhärieren und sich in komplexen Biofilmgemeinschaften organisieren. Die folgenden Entzündungsreaktionen und damit verbundene progredientdestruktive Prozesse führen häufig zu Implantatlockerung und –verlust. Über Beobachtungszeiträume von fünf Jahren liegt die Prävalenz dieser periimplantären Infektionen bei bis zu 30% und weist damit eine erhebliche gesundheitsökonomische Relevanz auf.

Forschungsansatz
Das übergeordnete Ziel des Projektes besteht darin, die Funktion und Lebensdauer dentaler Implantate in der klinischen Anwendung nachhaltig zu verbessern, indem eine Biofilmbildung selektiv vermindert und damit das Risiko einer periimplantären Entzündung minimiert wird. Dazu werden die Wechselwirkungen zwischen funktionalisierten Implantatoberflächen, Biofilmen und humanen Geweben charakterisiert sowie ausgefeilte reproduzierbare Testsysteme etabliert.

Funktionalisierung von Implantatoberflächen
Biologisch wirksame synthetische Polymerkombinationen werden kovalent an unterschiedliche Implantatmaterialien wie Titan oder Keramik angebunden. Um die resultierenden Oberflächen hinsichtlich ihrer antibakteriellen Wirksamkeit und Biokompatibilität gegenüber humanen Zellen zu untersuchen, werden einzelne human pathogene Erreger oder isolierte Gingivafibroblasten auf den Materialien in vitro ausgebracht. Dabei konnten Copolymere identifiziert werden, die kaum noch eine bakterielle Besiedelung aufweisen, während die Anlagerung von Gingivafibroblasten nur geringfügig beeinträchtigt scheint. Neben antibakteriellen Polymeren, die die Wirkung natürlicher Proteine nachahmen, werden auch antimikrobielle Komponenten (wie z.B. antibakterielle Peptide) an Oberflächen angebunden. Ein weiterer wichtiger Aspekt aktueller Untersuchungen ist die Wirkung der Beschichtungen auf die Proteinanlagerungen sowie die Bildung extrazellulärer Bakterienmatrix und ihrer Bedeutung für die Mechanismen der Biofilmbildung.

Untersuchungen zur Biofilmbildung in vitro und in vivo
Für ein tiefgreifendes Verständnis der Biofilmbildung auf Implantatmaterialien werden sowohl in einem komplexen Multi-Spezies-Biofilm-Modell in vitro als auch anhand von Abstrichen und intakter Plaque aus der Mundhöhle Bakteriengemeinschaften untersucht. In diesem experimentellen Setting werden die innovativen Beschichtungsstrategien hinsichtlich ihrer Effekte auf Diversität, Struktur und Dynamik der oralen Biofilmbildung unter realen Bedingungen simuliert.

Evaluierung der Implantat-Gewebe-Biofilm-Interaktion
Weiterhin werden die komplexen Interaktionen zwischen Implantatoberflächen, Biofilmen und humanen Geweben analysiert, um Strategien zur Reduktion von periimplantären Infektionen zu entwickeln. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, auch geeignete Modelle anzuwenden, die eine Untersuchung von Zell- und Gewebereaktionen weiter optimieren. Im Teilprojekt konnten dabei neben innovativen reversiblen Immortalisierungssystemen in der Zellkultur auch Tiermodelle entwickelt werden, die es ermöglichen, bakterielle Besiedlungen und Entzündungsreaktionen in vivo darzustellen.

Vision der Forschungsarbeiten
Die Arbeiten im Teilprojekt zielen darauf ab, zusammen mit dem eng assoziierten TP D12 neue Materialien mit bioaktiven Oberflächen zur zukünftigen Anwendung in der dentalen Implantatversorgung zu entwickeln.

Die Optimierung insbesondere auch der biologischen Eigenschaften soll dazu beitragen, dass die Langzeitprognose dentaler Implantate nachhaltig verbessert wird. Außerdem sollen sämtliche im Rahmen dieses Projektes generierten Erkenntnisse und Methoden auf weitere medizinische Implantatsysteme transferiert werden.

Mitarbeiter Teilprojekt D8 - Dentale Implantat-Abutments

Prof. Dr. med. dent. Meike Stiesch-Scholz

Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde (ZPW)
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 47 74
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 47 90

Prof. Dr. rer. nat. Henning Menzel

Institut für Technische Chemie
Abt. TC Makromolekularer Stoffe (ITC)
Technische Universität Braunschweig
Hans-Sommer-Str. 10
38106 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 391 - 53 61
Telefax: +49 (0) 531 / 391 - 53 57

Dr. rer. nat. Wolf-Rainer Abraham

Arbeitsgruppe Chemische Mikrobiologie (CMIK)
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung
Inhoffenstr. 7
38124 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 6181 - 43 00
Telefax: +49 (0) 531 / 6181 - 41 99

Dr. rer. nat. Hansjörg Hauser

Abteilung Genregulation und Differenzierung (RDIF)
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung GmbH
Inhoffenstr. 7
38124 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 6181 - 50 00
Telefax: +49 (0) 531 / 6181 - 50 02

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. Friedrich-Wilhelm Bach

Institut für Werkstoffkunde
Produktionstechnisches Zentrum Hannover
Leibnitz Universität Hannover
Schönebecker Allee 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 43 11
Telefax: +49 (0) 511 / 762 - 52 45

Dr. Wibke Dempwolf

Institut für Technische Chemie
Abt. TC Makromolekularer Stoffe (ITC)
Technische Universität Braunschweig
Hans-Sommer-Str. 10
38106 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 391 - 53 66
Telefax: +49 (0) 531 / 391 - 73 91

Dr. rer. nat. Andreas Winkel

Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde (ZPW)
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 48 54
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 47 90

Prof. Dr. phil. nat. Peter P. Müller

Abteilung Genregulation und Differenzierung (RDIF)
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung GmbH
Inhoffenstr. 7
38124 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 61 81 - 50 70
Telefax: +49 (0) 531 / 61 81 - 50 02

Dr. Nico Stumpp

Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde (ZPW)
Medizinische Hochschule Hannover
Feodor-Lynen-Str. 31
30625 Hannover

Telefon: +49 (0)511 / 532 – 83 08
Telefax: +49 (0)511 / 532 – 83 14

Marco Waßmann

Institut für Technische Chemie
Abt. TC Makromolekularer Stoffe (ITC)
Technische Universität Braunschweig

Hans-Sommer-Str. 10
38106 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 391 - 53 62
Telefax: +49 (0) 531 / 391 - 73 91

Sebastian Grade

Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde (ZPW)
Medizinische Hochschule Hannover
Feodor-Lynen-Str. 31
30625 Hannover

Telefon: +49 (0)511 / 532 – 84 35
Telefax: +49 (0)511 / 532 – 83 14

Dipl. Mohammed Imran Rahim

Abteilung Genregulation und Differenzierung (RDIF)
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung GmbH
Inhoffenstr. 7
38124 Braunschweig

Telefon: +49 (0) 531 / 61 81 - 52 61
Telefax: +49 (0) 531 / 61 81 - 50 02

Bilder Teilprojekt D8 - Dentale Implantat-Abutments

+49-511-532 3026

Veröffentlichungen Teilprojekt D8 - Dentale Implantat-Abutments

Referierte Beiträge
wissenschaftliche Zeitschriften

1 Aliuos P, Fadeeva E, Badar M, Winkel A, Mueller P, Warnecke A, Chichkov B, Lenarz T, Reich U, Reuter G. Evaluation of Single Cell Force Spectroscopy and Fluorescence Microscopy to Determine Cell Interactions with Femtosecond-Laser Micro-structured Titanium Surfaces. Journal of Biomedical Materials Research. (Accepted Juli 2012)

2 Rand U, Rinas M, Schwerk J, Nöhren G, Linnes M, Kröger A, Flossdorf M, Kály-Kullai K, Hauser H, Höfer T, Köster M. Multi-layered stochasticity and paracrine signal propagation shape the type-I interferon response. Mol Syst Biol. doi: 10.1038/msb.2012.17.(2012).

3 Botezatu L, Sievers L, Gama-Norton L, Schucht R, Hauser H, Wirth D. Cell line development from a synthetic biology perspective. in Genomics and Systems Biology of Mammalian Cell Culture. Adv. Biochem. Eng. Biotechnol., Adv Biochem Eng Biotechnol. 127, 251-84 (2012).

4 Peres de Carvalho M, Abraham WR. Antimicrobial and biofilm inhibiting diketopiperazines. Curr. Med. Chem, 2012, 19, 3564-3577.

5 Fadeeva E, Schlie S, Koch J, Chichkov BN, Winkel A, Kohorst P, Ostermann K, Grade S, Stiesch M. Ultrashort pulse laser microstructuring of biomedical implants. Proceedings of the 1st International Conference on Design and PROcesses for MEdical Devices – Ceretti et alii. PROMED 2012, ISBN: 978-88-6608-058-9; pp. 167-170.

6 Pfaffenroth C, Winkel A, Dempwolf W, Gamble LJ, Castner DG, Stiesch M, Menzel H. Self-Assembled Antimicrobial and Biocompatible Copolymer Films on Titanium. Macromool Biosci. 2011 Nov 10;11(11):1515-25. doi: 10.1002/mabi.201100124. Epub 2011 Aug 4.

7 Heuer W, Kettenring A, Stumpp SN, Eberhard J, Gellermann E, Winkel A, Stiesch M. Metagenomic analysis of the peri-implant and periodontal microflora in patients with clinical signs of gingivitis or mucositis. Clin Oral Investig. 2012 Jun;16(3):843-50. Epub 2011 May 3.

8 Kugel D, Pulverer JE, Köster M, Hauser H, Staeheli P. Novel non-viral bioassays for mouse type I and type III interferon. J Interferon Cytokine Res. 2011 Apr;31(4):345-9. Epub 2010 Dec 7.

9 Heuer W, Kettenring A, Stumpp SN, Demling A, Gellermann E, Winkel A, Stiesch M. The microbial diversity of periimplant biofilms on implant fixed bar- and telescopic double crown attachments.

Journal of Oral Implantology. 2011 Feb 18. [Epub ahead of print]

10 Heuer W, Stiesch M, Abraham WR. Microbial diversity of supra- and subgingival biofilms on freshly colonized titanium implant abutments in the human mouth. European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases Volume 30, Number 2 (2011), 193-200, DOI: 10.1007/s10096-010-1068-y

11 Grade S, Heuer W, Strempel J, Stiesch M. Structural analysis of in situ biofilm formation on oral titanium implants. J Dent Implant 2011;1:7-12.

12 Pulverer JE, Rand U, Lienenklaus S, Kugel D, Zietara N, Kochs G, Naumann R, Weiss S, Staeheli P, Hauser H, Köster M. Temporal and spatial resolution of type I and III interferon responses in vivo. J Virol. 2010 Sep;84(17):8626-38. Epub 2010 Jun 23.

13 Badar M, Phil M, Hemmen K, Nimtz M, Hauser H, Stieve M, Stiesch M, Lenarz T, Möllmann U, Vogt S, Schnabelrauch M, Mueller PP. Evaluation of madurahydroxylactone as a slow release antibacterial implant coating. Open Biomed Eng J. 2010;4:263-70. Epub 2010 Nov 3.

14 Borchers L, Bach F-W, Buhl, J-C, Stiesch M, Hübsch C, Kellner T, Kohorst P, Jendras M. Influence of hydrothermal and mechanical conditions on strength of zirconia. Acta Biomater; angenommen am 19.07.2010.

15 Göstemeyer G, Jendras M, Dittmer MP, Bach Fr-W, Stiesch M, Kohorst P. Influence of the cooling rate on the zirconia/veneer interfacial adhesion. Acta Biomater 2010; doi:10.1016/ j.actbio.2010.06.026.

16 Heuer W, Winkel A, Kohorst P, Lutzke A, Pfaffenroth C, Menzel H, Bach Fr-W, Volk J, Leyhausen G, Stiesch M. Assessment of the cytocompatibility of poly-(N-hexylvinylpyridinium) used as an antibacterial implant coating. Advanced Biomaterials 2010; angenommen am 13.05.2010.

17 Estrela A, Abraham W-R. Combining biofilm-controlling compounds and antibiotics as a promising new way to control biofilm infections. Pharmaceuticals, special edition "Antibiotics" 2010, *3*, 1374-1393.

18 Dietrich N, Rohde M, Geffers R, Kröger A, Hauser H, Weiss S, Gekara NO. Mast cells elicit proinflammatory but not type I interferon responses upon activation of TLRs by bacteria. Proc Natl Acad Sci USA 2010 May 11; 107(19): 8748-53. Epub 2010 Apr 26.

19 Stirnweiss A, Ksienzyk A, Klages K, Rand U, Grashoff M, Hauser H, Kröger A. IFN regulatory factor-1 bypasses IFN-mediated antiviral effects through viperin gene induction. J Immunol. 2010 May 1; 184(9):5179-85. Epub 2010 Mar 22.

20 Dittmer MP, Kohorst P, Borchers L, Stiesch M. Finite-Elemente-Analyse zur Ermittlung der Spannungsverteilung in Vollkeramikbrücken. Dtsch Zahnärztl Z 2010; 65: 92-99.

21 May T, Butueva M, Bantner S, Markusic D, Seppen J, Weich H, Hauser H, Wirth D. Synthetic gene regulation circuits for control of cell expansion. Tissue Eng Part A. 2010; 16: 441-452.

22 Nehlsen K, Herrmann S, Zauers J, Hauser H, Wirth D. Toxin-antitoxin based transgene expression in mammalian cells. Nucleic Acids Res. 2010 Mar; 38(5):e32. Epub 2009 Dec 8.

23 Dittmer M, Kohorst P, Borchers L, Stiesch-Scholz M. Finite Element Analysis of a Four-Unit All-Ceramic Fixed Partial Denture. Acta Biomater 2009; 5: 1349-1355.

24 Estrela A, Heck M, Abraham W-R. Novel approaches to control biofilm infections. Current Medicinal Chemistry 2009; 16: 1512-1530.

25 Stiesch M, Kohorst P, Grade S, Strempel J, Heuer W. Quantitative Analyse der initialen Biofilmbildung auf implantatgetragenen Titanaufbauten mittels konfokaler Laser-Scanning-Mikroskopie. ZWR 2008; 117: 620-627.

26 Heuer W, Elter C, Demling A, Suerbaum S, Heidenblut T, Bach Fr-W, Hannig M, Stiesch-Scholz M. Analyse der initialen Biofilmbildung auf oberflächenmodifizierten Healing-Abutments. Dtsch Zahnärztl Z 2008; 63: 632-638.

27 Kohorst P, Dittmer M, Borchers L, Stiesch-Scholz M. Influence of cyclic fatigue in water on the load-bearing capacity of dental bridges made of zirconia. Acta Biomater 2008; 4: 1440-1447.

28 Kohorst P, Brinkmann H, Dittmer M, Borchers L, Stiesch M. Belastbarkeit nach Alterungssimulation sowie Randschlussqualität viergliedriger Zirkoniumdioxidbrücken. Dtsch Zahnärztl Z 2009; 64: 476-488.

29 May T, Eccleston L, Herrmann S, Hauser H, Goncalves J, Wirth D. Bimodal and hysteretic expression in mammalian cells from a synthetic gene circuit. PLoS One 2008; 3(6):e2372.

30 Elter C, Heuer W, Demling A, Hannig M, Heidenblut T, Bach Fr-W, Stiesch-Scholz M. Supra- and subgingival biofilm formation on implant abutments with different surface characteristics. Int J Oral Maxillofac Implants 2008; 23: 327-334.

31 Heuer W, Elter C, Demling A, Neumann A, Suerbaum S, Hannig M, Heidenblut T, Bach Fr-W, Stiesch-Scholz M. Analysis of early biofilm formation on oral implants in man. J Oral Rehabil 2007; 34: 377-382.

32 Grade S, Eberhard J, Jakobi J, Winkel A, Stiesch M, Barcikowski S. Alloying colloidal silver nanoperticles with gold disproportionally conmtrols antibacterial and toxic effects. Gold Bull. 2013. doi: 10.1007/s13404-013-0125-6.

33 Winkel A, Wassmann M, Dempwolf W, Grade S, Menzel H, Stiesch M. Design of antibacterial copolymers for implant coatings. Biomed Tech 2013 Sep 7; 58 (Suppl. 1). doi: 10.1515/bmt-2013-4064.

34 Kanaan N, Winkel A, Stumpp N, Stiesch M, Lenarz T. Bacterial growth on cochlear implants as a potential origin of complications. Otol Neurotol. 2013 Apr;34(3):539-43. doi: 10.1097/MAO.0b013e3182829792.

35 Menzel H, Dempwolf W, Pfaffenroth C, Sluszniak M, Stiesch M, Winkel A, Grade S. Ultradünne Polymerschichten zur antibakteriellen Ausrüstung von Implantaten; Tagungsband 9. Thüringer Biomaterial Kolloquium (2013), S. 275-284. ISBN 978-3-00-042609-4.

36 Abraham WR, Pereira R. Floating dish microcosms: A versatile tool to study the development of biofilm communities. In: Microcosms: Ecology, Biological Implications and Environmental Impact (2013). Ed.: C. C. Harris. Nova Publishers, Columbus, Ohio, USA, pp. 143-155. ISBN: 978-1-62618-

662-0.

37 Scopel M, Abraham WR, Antunes AL, Barth A, Ribeiro VB, Henriques AT, Macedo AJ. Mevalonolactone: An inhibitor of *Staphylococcus epidermidis* adherence and biofilm formation. Med. Chem., 2013 Oct 9. [Epub ahead of print]

38 Eberhard J, Grote K, Luchtefeld M, Heuer W, Schuett H, Divchev D, Scherer R, Schmitz-Streit R, Langfeldt D, Stumpp N, Staufenbiel I, Schieffer B, Stiesch M. Experimental gingivitis induces systemic inflammatory markers in young healthy individuals: a single-subject interventional study. PLoS One. 2013;8(2):e55265. doi: 10.1371/journal.pone.0055265. Epub 2013 Feb 7.

39 Ismail F, Heuer W, Stumpp N, Eberhard J, Winkel A, Ismail I, Haverich A, Stiesch M. 16S rDNA-based metagenomic analysis of human oral plaque microbiota in patients with atherosclerosis and healthy controls. Indian Journal of Medical Microbiology, (2012) 30(4): 462-6.

40 Grade S, Eberhard J, Neumeister A, Wagener P, Winkel A, Stiesch M, Barcikowski S. Serum albumin reduces the antibacterial and cytotoxic effects of hydrogelembedded colloidal silver nanoparticles. RSC Adv., 2012, 2, 7190–7196.

41 Grade S, Eberhard J, Wagener P, Winkel A, Sajti CL, Barcikowski S, Stiesch M. Therapeutic Window of Ligand-Free Silver Nanoparticles in Agar-Embedded and Colloidal State: In Vitro Bactericidal Effects and Cytotoxicity. Adv.Eng.Mater. 5/2012; DOI: 10.1002/adem.201180016.

42 Wöhl-Bruhn S, Badar M, Bertz A, Tiersch B, Koetz J, Menzel H, Mueller PP, Bunjes H. Comparison of in vitro and in vivo protein release from hydrogel systems. Journal of Controlled Release 2012;162(1):127-133.

43 Buschart A, Gremmer K, El-Mowafy M, van den Heuvel J, Mueller PP, Bilitewski U. A novel functional assay for fungal histidine kinases group III reveals the role of HAMP domains for fungicide sensitivity. J Biotechnol. 157, *268-277*.

Referierte Beiträge
wesentliche Fachkongresse

1 Rahim MI. Development of biological test systems for novel implant materials and interactions with bacteria, cells and tissues. HZI Summer School 2012.

2 Grade S, Eberhard J, Hahn A, Wagener P, Winkel A, Barcikowski S, Stiesch M. Silver nanoparticles immobilized in solid substrate and the influence of albumin on their antimicrobial activity. Symposium "The Nanoparticle-Protein Corona: Characterization and Relevance", 08. Dezember 2011, Mainz.

3 Winkel A, Waßmann M, Heuer W, Grade S, Pfaffenroth C, Dempwolf W, Menzel H, Stiesch M. Funktionalisierung von Implantatoberflächen zur selektiven Reduktion der Biofilmbildung. DGBM 2011 Jahrestagung, 10. – 12. November, Gießen.

4 Calliess T, Heuer W, Winkel A, Bartsch I, Sluszniak M, Stiesch M, Menzel H, Witte F, Windhagen H. Antimicrobial, biocompatible surface coatings for a permanent transcutaneous passage in the concept of osseointegrated limb prosthesis. 2011 ORS Annual Meeting, Long Beach, CA/USA

5 Kanaan N, Winkel A, Stumpp SN, Schwab B, Stiesch M, Lenarz T. Biofilm-Nachweis auf Cochlea-Implantaten. 2010, Wiesbaden.

6 Sluszniak M, Winkel A, Pfaffenroth C, Dempwolf W, Stiesch M, Calließ T, Windhagen H, Menzel H. Innovative antibacterial surfaces for exoprotheses. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2010, 18. – 20. November, Heiligenstadt.

7 Kellner M, Heidrich M, Lorbeer RA, Winkel A, Meyer H, Ulmer F, Heisterkamp A, Kühnel MP, Stiesch M. Optical projection tomography in dental stem cell research. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2010, 18. – 20. November, Heiligenstadt.

8 Grade S, Winkel A, Eberhard J, Barcikowski S, Wagener P, Stiesch M. Antibakterielle Wirksamkeit von lasergenerierten Silbernanopartikeln. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2010, 18. – 20. November, Heiligenstadt.

9 Dempwolf W, Lorenz C, Pfaffenroth C, Sluszniak M, Hoffmann A, Winkel A, Heuer W, Stiesch M, Gross G, Windhagen H, Menzel H. Ultrathin polymer layers as custom made solution for medical applications. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2010, 18. – 20. November, Heiligenstadt.

10 Stiesch M, Heuer W, Kohorst P, Winkel A, Stumpp SN, Menzel H, Pfaffenroth C, Behrens P, Chichkov B, Abraham WR. Biofilmbildung auf dentalen Implantaten. 44. Jahrestagung DGBMT, 05. – 08. Oktober 2010, Rostock.

11 Kanaan N, Abraham WR, Winkel A, Stiesch M, Stieve M, Lenarz T. Biofilms on cochlear-implants – a reason for technical defects and meningitis? 44. Jahrestagung DGBMT, 05. – 08. Oktober 2010, Rostock.

12 Kamoun EA, Winkel A, Eisenburger M, Stiesch M, Menzel H. A new visible-light photoinitiating system for biomedical applications: synthesis and characterization. Jahrestagung der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft (DPhG) 2010, 04. – 07. Oktober 2010, Braunschweig.

13 Dempwolf W, Pfaffenroth C, Sluszniak M, Lorenz C, Hoffmann A, Winkel A, Stiesch M, Windhagen H, Menzel H. Designing polymer interlayers to improve implant surfaces. Jahrestagung der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft (DPhG) 2010, 04. – 07. Oktober 2010, Braunschweig.

14 Ismail F, Heuer W, Stumpp SN, Eberhard J, Winkel A, Bremer F, Ismail I, Haverich A, Stiesch M. Metagenomic analysis of oral biofilms in patients with artery diseases. Barcelona 2010.

15 Stiesch M, Winkel A, Stumpp SN, Heuer W, Grade S, Pfaffenroth C, Sluszniak M, Menzel H. New antibacterial coating for titanium implants. Barcelona 2010.

16 Heuer W, Kettenring A, Stumpp SN, Gellermann E, Winkel A, Kohorst P, Stiesch M. The microbial diversity of periimplant biofilms on implant anchored telescopic double crown attachments at fully and partially edentulous patients. AADR/CADR Annual Meeting, 3.-6. März 2010 (Washington DC/USA).

17 Kohorst P, Ostermann K, Fadeeva E, Winkel A, Heuer W, Chichkov B, Stiesch M. Nano- and microstructuring of implant surfaces to reduce bacterial adhesion. AADR/CADR Annual Meeting, 3.-6. März 2010 (Washington DC/USA). J Dent Res 89; Special Issue A: 1098.

18 Winkel A, Stumpp SN, Heuer W, Grade S, Pfaffenroth C, Sluzniak M, Menzel H, Stiesch M, Etablierung einer Methodik zur Bewertung innovativer intraoraler Implantatoberflächen, Deutscher Zahnärztetag 2009, 04. – 07. November 2009 München.

19 Sluszniak M, Pfaffenroth C, Dempwolf W, Gamble LJ, Castner DG, Menzel H. Ultra dünne Polymerbeschichtungen mit antimikrobieller Wirksamkeit. 5. Thüringer Grenz- und Oberflächentage, 15.-16. September 2009, Friedrichroda.

20 Pfaffenroth C, Winkel A, Dempwolf W, Gamble LJ, Castner DG, Stiesch M, Menzel H. Dual Action Antibacterial Composites for Titanium Implant Coatings. 22nd European Conference of Biomaterials, 7.-11. September 2009, Lausanne/Schweiz.

21 Sluszniak M, Pfaffenroth C, Dempwolf W, Gamble LJ, Castner DG, Menzel H. Design of Ultra Thin Polymeric Coatings with Antimicrobial Effect. 22nd European Conference of Biomaterials, 7.-11. September 2009, Lausanne/Schweiz.

22 Kanaan N, Abraham W-R, Winkel A, Stiesch M, Stieve M, Lenarz T. Biofilms on Cochlear-Implants – A reason for technical defects and meningitis? 80. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie, 20.-24.05.2009, Rostock.

23 Heuer W, Winkel A, Ringenberg L, Kufelt O, Behrens P, Stiesch M: Cytotoxicity of poly-(4-vinyl-n-hexylpyridiniumbromid) as an antibacterial polymer-coating to human gingival-fibroblasts. General Session of the IADR/AADR/CADR, 01.-04.04. 2009, Miami/USA.

24 Pfaffenroth C, Dempwolf W, Gamble L, Castner D, Winkel A, Stiesch M, Menzel H. Antimicrobial Polymeric Coatings for Titanium Implant Surfaces. Makromolekulares Kolloquium, 26.-28.02.2009, Freiburg.

25 Dempwolf W, Pfaffenroth C, Sluszniak M, Adden N, Gamble L, Castner D, Menzel H. Biomedical Challenges For Analytical Methods. 4th International Symposium on the Separation and Characterization of Natural and Synthetic Macromolecules, 28.-30.01.2009, Amsterdam/Niederlande.

26 Pfaffenroth C, Winkel A, Stiesch-Scholz M, Menzel H: Designing Antimicrobial Surfaces for Dental Applications. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 20.–22. November 2008, Hamburg.

27 Heuer W, Grade S, Stiesch-Scholz M. Quantitative analysis of biofilm formation on oral implant-abutments by use of confocal laser scanning microscopy. Astra Tech World Congress, 04.-07. Juni 2008, Washington DC/USA.

28 Pfaffenroth C, Menzel H, Winkel A, Stiesch-Scholz M. Designing Antimicrobial Surfaces for Dental Applications. 8th World Biomaterials Congress, 28.05.-1.6.2008 Amsterdam/Niederlande.

29 Heuer W, Winkel A, Lutzke A, Pfaffenroth C, Menzel H, Hauser H, Müller P, Abraham W, Stiesch-Scholz M. Biokompatibilitätsuntersuchungen innovativer Implantat-Beschichtungen mittels humaner Gingivafibroblasten. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 22.-24.11.2007, Hannover.

30 Heuer W, Winkel A, Lutzke A, Pfaffenroth C, Menzel H, Hauser H, Müller P, Abraham W, Stiesch-Scholz M. Biokompatibilitätsuntersuchungen innovativer Implantat-Beschichtungen mittels humaner Gingivafibroblasten. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 22.-24.11.2007, Hannover.

31 Lorenz C, Pfaffenroth C, Hoffmann A, Gross G, Menzel H. Functionalization of Titanium Implant Surfaces. 7th International Symposium on Frontiers in Biomedical Polymers, 24.-27.6.2007, Ghent/Belgien.

32 Elter C, Demling A, Heuer W, Heidenblut T, Bach Fr-W, Stiesch-Scholz M. Kurz- und Langzeiteffekt auf die supra- und subgingivale Biofilmbildung auf intraoralen Oberflächen. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, 3.-5.5.2007, Bonn.

33 Heuer W, Abraham W, Stiesch-Scholz M. Analyse der mikrobiellen Diversität oraler Biofilme auf Implantat-Abutments. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, 3.-5.5.2007, Bonn.

34 Schankath F, Elter C, Heuer W, Heidenblut T, Stiesch-Scholz M. Entwicklung einer Methodik zur Biofilmanalyse bei Patienten mit Tumoren in der Mundhöhle. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, 3.-5.5.2007, Bonn.

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

D10: Steifigkeitsvariable Implantate auf der Basis von NiTi-Formgedächtnislegierungen

Hintergrund
Außer durch biologische und pharmakologische Faktoren - wie die lokale Blutversorgung, Wachstumsfaktoren und Hormone - ist die Knochenheilung insbesondere durch mechanische Stimuli beeinflussbar. Dabei spielt die Steifigkeit des verwendeten Implantats bzw. der Osteosyntheseplatte eine entscheidende Rolle. Bei aktuell genutzten, internen Osteosyntheseplatten ist eine Steifigkeitsvariation bisher nicht möglich, so dass eine Dynamisierung von z.B. intramedullären Implantaten nur durch einen wiederholten operativen Eingriff realisiert werden kann. Die Verwendung von Nickel-Titan-Formgedächtnislegierungen (NiTi-FGL) eröffnet die Möglichkeit, durch eine kurze Erwärmung, die Form und damit letztendlich die mechanischen Eigenschaften des Implantats zu adaptieren. Hier wird der so genannte „Memoryeffekt“ ausgenutzt, also die Eigenschaft der Legierung, sich nach Deformation an seine „ursprüngliche Form“ zu erinnern und diese durch Erwärmung wieder einzunehmen. Durch eine Spule (induktives Prinzip) kann diese Erwärmung sehr schnell und berührungslos durchgeführt werden. Die Kombination dieser Methoden und Effekte erlaubt die nachträgliche Anpassung des Implantats, d.h. ohne einen zweiten operativen Eingriff, an den Heilungsverlauf.
Forschungsansatz
Ziel dieses Teilprojekts ist daher die Entwicklung von steifigkeitsvariablen Implantaten auf Basis von Nickel-Titan-Formgedächtnislegierungen (NiTi-FGL). Durch eine kurzzeitige, perkutane, induktive Erwärmung wird eine Form- und daraus folgend eine Eigenschaftsänderung (z.B. Steifigkeitsänderung) des Implantats ausgelöst, um so den Prozess der Knochenheilung positiv zu beeinflussen. In einem ersten Schritt werden die Grundlagen zur Bearbeitung der NiTi-FGL erarbeitet. Dabei kommt der Laser als zentrales Werkzeug zum Einsatz. Die einzelnen Teilsegmente werden aus blechförmigen Halbzeugen geschnitten und anschließen durch einen Laserschweißprozess zum eigentlichen Implantat verbunden. Das Design wird in enger Zusammenarbeit mit Medizinern der MHH und dem Labor für Biomechanik stetig weiterentwickelt und hinsichtlich seiner Eignung getestet. Es sollen sowohl Konzepte die eine Verringerung der Steifigkeit (z.B. zur Vermeidung des „Stress-Shieldings“) als auch zur Erhöhung der Steifigkeit (z.B. zur Vermeidung von Pseudoarthrosen) untersucht werden. Mit dem Ziel die thermische Belastung bei der Auslösung des Einwegeffekts für das Gewebe so gering wie möglich zu halten, wird die berührungslose, induktive Erwärmung der Implantatmodelle parallel untersucht.
Vision der Forschungsarbeiten ist ein adaptives Implantat, welches sich den jeweiligen Bedingungen des Heilungsprozesses anpasst. Ein Kombination aus der geschilderten aktorischen Komponente und einer Sensorik, die die Messung aktueller Daten erlaubt, könnte gezielt Komplikationen bei der Knochenheilung verringern.

Mitarbeiter Teilprojekt D10 - Implantate mit variabler Steifigkeit

Dr. med. Christian W. Müller

Unfallchirurgische Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 20 26
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 58 77

Prof. Dr.-Ing. Volker Wesling

Abteilung für Werkstoff- und Prozesstechnik
Laser Zentrum Hannover e.V.
Hollerithallee 8
30419 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 27 88 - 161
Telefax: +49 (0) 511 / 27 88 - 100

Dr.-Ing. Christoph Hurschler

Orthopädische Klinik der MHH im Annastift e.V. (Klinik II)
Anna-von-Borries-Straße 3
30625 Hannover/Kirchrode

Telefon: +49 (0) 511 / 5354-647
Telefax: +49 (0) 511 / 5354-682

Dipl.-Chem. Dr.-Ing. Stephan Barcikowski

Abteilung für Werkstoff- und Prozesstechnik
Laser Zentrum Hannover e.V.
Hollerithallee 8
30419 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 2788-370
Telefax: +49 (0) 511 / 2788-100

Prof. Dr. med. Christian Krettek

Unfallchirurgische Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str.1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 20 50
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 58 77

Dipl.-Ing. (FH) Ronny Pfeifer

Abteilung für Werkstoff- und Prozesstechnik
Laser Zentrum Hannover e.V.
Hollerithallee 8
30419 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 27 88 - 161
Telefax: +49 (0) 511 / 27 88 - 100

Manuel Krämer

Labor für Biomechanik und Biomaterialien
Orthopädische Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover - Annastift
Anna-von-Borries-Str. 1-7
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 5354-625
Telefax: +49 (0) 511 / 5354-875

Tarek El-Kashef

Klinik für Kleintiere
Stiftung TiHo Hannover
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover

Karen Klix

Klinik für Kleintiere
Stiftung TiHo Hannover
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover

Dr. Sebastian Decker

Unfallchirurgische Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 20 26
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 58 77

Anna-Sophie Marten

Klinik für Kleintiere

Stiftung TiHo Hannover
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover

Inken Determann

Klinik für Kleintiere
Stiftung TiHo Hannover
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover

Bilder Teilprojekt D10 - Implantate mit variabler Steifigkeit

-
-

Veröffentlichungen Teilprojekt D10 - Implantate mit variabler Steifigkeit

Publikationen:

1 Ronny Pfeifer, Michael Hustedt, Volker Wesling, Christoph Hurschler, Gavin Olender, Martin Mach, Thomas Gösling, Christian W. Müller. Noninvasive induction implant heating: An approach for contactless altering of mechanical properties of shape memory implants, Medical Engineering & Physics, in press

2 Olender, G.; Pfeifer, R., Müller, C., Gösling, T., Barcikowski, S., Hurschler, C.: A Preliminary Study of Bending Stiffness Alteration in Shape Changing Nitinol Plates for Fracture Fixation, Annals of Biomedical Engineering, 2011, Doi: 10.1007/s10439-011-0257-x;

3 Müller CW, Pfeifer R, El-Kashef T, Hurschler C, Krettek C, Gösling T Berührungsfreie transkutane Induktionserwärmung eines Nickel-Titanium-Formgedächtnisimplantates, Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie, Berlin, 26.-29.10.2010. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2010. DocEF16-261 DOI: 10.3205/10dkou048, URN: urn:nbn:de:0183-10dkou0489

4 Pfeifer, R., Herzog, D., Hustedt, M., Barcikowski, S.: Pulsed Nd:YAG laser cutting of NiTi shape memory alloys—Influence of process parameters, Journal of Materials Processing Technology; 2010 Nov; 210(14):1918-25.

5 Pfeifer, R., Barcikowski, S., Müller, CW, Gösling, T., Ohlander, G., Hurschler, C.: Entwicklung von steifigkeitsvariablen Formgedächtnisimplantaten; In: Jahrestagung 2010 der deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik; 5-8. Oktober 2010, Rostock; zgl. In: Biomedical Engineering; akzeptiert am 31.05.2010

6 Müller, C.W.; Pfeifer, R.; El-Kashef, T.; Hurschler, C.; Herzog, D.; Oszwald, M; Haasper, C.; Krettek, C.; Gösling, T.: Electromagnetic Induction Heating of an Orthopaedic Nickel-Titanium Shape Memory Device; In: Journal of Orthopedic Research; 2010 Dec;28(12):1671-6.

7 Pfeifer, R.; Herzog, D.; Meier, O.; Ostendorf, A.; Haferkamp, H.; Gösling, T.; Hurschler, C. & Müller, C.
Laser Welding of Shape Memory Alloys for Medical Applications
ICALEO, 27th International Congress on Applications of Lasers & Electro-Optics, October 20-23, 2008, Temecula, CA USA

8 Pfeifer, R., Gollapudi, S.; Dudziak, S.: Material mit Erinnerung – Präzises Arbeiten mit Lasertechnik;

In: Produktionstechnik Hannover informiert 2, 2008, S. 4-5

9 Gösling T., Pfeifer R., Müller C., Hurschler C.
Konstruktion eines steifigkeitsvariablen Implantates basierend auf Formgedächtnislegierung
Biomaterialien (9), p. 171; 2008

10 Fargas M., Herzog D., Meier O.: Laser Processing of Shape Memory Alloys for the Development of Implantable Components.
ALAC 2007, Advanced Laser Applications Conference & Exposition, September 24-26, 2007, Burlington, Massachusetts, USA, p. 69-79

11 Fargas M., Herzog D., Meier O., Gösling T.: Laserstrahltrennen von Formgedächtnislegierungen für die Fertigung steifigkeitsvariabler
Implantate. Biomaterialien 8 (3); p. 246; 2007

Interviews und Podcasts:

11 Radiointerview Deutschlandfunk „Forschung aktuell“ vom 23.08.2007
http://www.dradio.de/dlf/sendungen/forschak/661739/

12 Podcast TP D10 (Januar 2010)
http://www.lzh.de/de/videos/formged%C3%A4chtnislegierung

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

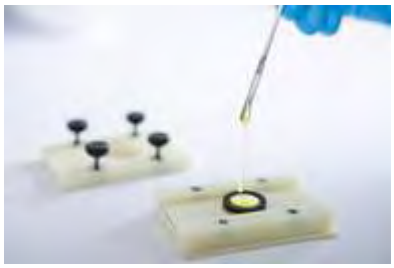
Absenden

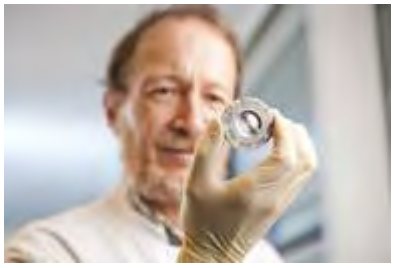
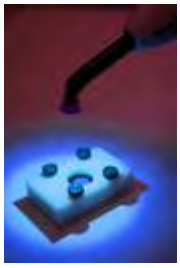
SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

D12: Dentale Keramiken und Komposite

Keramiken werden in der dentalen Implantologie als Material für Abutments und Kronen eingesetzt, organisch-anorganische Kompositmaterialien finden Anwendung als Befestigungszemente und Implantatsuprastrukturen. Die Langzeitprognose dentaler Implantatkonstruktionen soll verbessert werden, indem die Degradationsbeständigkeit der Keramiken durch die Entwicklung neuer gradiert aufgebauter Werkstoffe optimiert wird. Im Bereich der Komposite sollen durch den Einsatz verschiedener innovativer Nanopartikel die mechanischen Eigenschaften optimiert und die Polymerisationsschrumpfung ausgeglichen werden.

Bilder Teilprojekt D12 - Dentale Keramiken und Komposite



SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

D13: Patientenindividuelle Hüftprothesenpfannen

Hintergrund
Die Versorgung schwerer Hüftgelenkserkrankungen mit künstlichen Hüfttotalendoprothesen stellt sowohl in der Humanmedizin als auch in der Veterinärmedizin einen häufigen operativen Eingriff dar. Trotz langjähriger Erfahrung kommt es nach der Implantation immer wieder zu Komplikationen, die zu einer Revision des Implantats führen. Insbesondere die Migration der Prothesenpfanne stellt ein großes Problem dar. Eine mögliche Ursache der Migration sind die veränderten mechanischen Bedingungen, die zu einem Knochenabbau im Bereich der Pfannenkomponente führen können.
Ein weiteres Problem besteht in dem starken Knochenabtrag, der erforderlich ist, um eine ausreichend stabile Verankerung der Prothesenpfanne sicher zu stellen, der eine künftige Revisionsoperation aber erschwert. Einen vielversprechenden Lösungsansatz für die bestehenden Probleme stellen patientenindividuelle Hüftprothesenpfannen dar, die eine homogenere Krafteinleitung in den Knochen bewirken und den Knochenabtrag durch die Operation reduzieren. Zurzeit werden sie jedoch nur bei starken Fehlbildungen oder Tumorbefall im Hüftgelenk eingesetzt, da sie nicht in Großserie gefertigt werden können und in ihrer Herstellung dementsprechend kostenintensiv sind.

Forschungsansatz
Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung von knochenschonenden, kostengünstigen individuellen Prothesenpfannen auf Basis der Blechumformung. Dabei werden zum einen die Konstruktionsmethodik, zum anderen das Umformverfahren betrachtet.

Konstruktionsmethodik
Den ersten Schritt der Pfannenkonstruktion stellt die Ermittlung der physiologischen Gegebenheiten des Acetabulums dar. Auf Basis von CT-Aufnahmen von gesunden und krankhaft veränderten Hüftgelenken wird mit Hilfe des Reverse-Engineering-Verfahrens eine Universalbeckengeometrie modelliert. Hierfür werden die CT-Aufnahmen über einen Bestfit zur bestmöglichen Überlagerung gebracht. Hieraus wird dann die universelle Geometrie abgeleitet und ein assoziativ-parametrisches Modell konzipiert.
Die Anpassung der universellen Pfannengeometrie an die patientenindividuelle Acetabulumgeometrie erfolgt schließlich durch die Einstellung der Modellparameter.

Umformtechnische Fertigung
Die umformtechnische Fertigung der individualisierten Prothesenpfannen soll mittels eines innovativen Blechumformverfahrens erfolgen. Entsprechend der Universalgeometrie werden normierte Titanblechkomponenten im Untermaß erstellt, die mit Hilfe des konventionellen Tiefziehens in Großserie gefertigt werden. Anschließend soll eine maßgerechte individuelle Weitung der erhaltenen Blechbauteile durch Nachformen mit einem modifizierten adaptiven Gummiziehverfahren durchgeführt werden. Die Auslegung dieses neuartigen Prozesses erfolgt mittels der Finite-Elemente-Methode.

Erprobung der Prothese
Die gefertigten Implantatprototypen werden im Hundekadaver auf das chirurgische Einsatzverhalten getestet (Zugang, passgenaue Positionierung). Ferner erfolgt eine Aufwandsabschätzung im Vergleich zu einem konventionellen Pfannensystem.
Im humanen Kunstknochen und später auch in Leichenbecken soll das mechanische Verhalten der Prothese untersucht werden. Dabei soll zum einen das Bewegungsmaß in alle Richtungen erfasst, zum anderen eine Belastungsmessung in einer Materialprüfmaschine durchgeführt werden.

Vision der Forschungsarbeiten ist die Steigerung der Lebensdauer von Implantaten durch eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften sowie durch die Entwicklung knochenschonender patientenindividueller Implantate. Mit Hilfe der kostengünstigen Fertigung unter Einsatz des vorgestellten

Gummiziehverfahrens soll zusätzlich die Wirschaftlichkeit individualisierter Prothesenpfannen erhöht werden.

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Mitarbeiter Teilprojekt D13 - Patientenindividuelle Hüftprothesenpfannen

Dr.-Ing. Anas Bouguecha

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
Leibniz Universität Hannover
Abteilung Numerische Methoden
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 3913
Telefax: +49 (0) 511 / 762 3007

Dr. med. vet. Patrick Wefstaedt

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik für Kleintiere
Bünteweg 9
30559 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 953 6304
Telefax: +49 (0) 511 / 9536204

Prof. Dr. med. Christina Stukenborg-Colsman

Medizinische Hochschule im Annastift e.V.
Medizinische Hochschule Hannover
Anna-von-Borries-Str. 1-7
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 5354 549
Telefax: +49 (0) 511 / 5354 134

Dr. med. Matthias Lerch

Medizinische Hochschule im Annastift e.V.
Medizinische Hochschule Hannover
Anna-von-Borries-Str. 1-7
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 5354 576
Telefax: +49 (0) 511 / 5354 682

Dipl.-Ing. Stefanie Betancur Escobar

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
Leibniz Universität Hannover
Abteilung CA-Techniken
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 2161
Telefax: +49 (0) 511 / 762 3007

M. Sc. Amer Almohallami

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
Leibniz Universität Hannover
Abteilung Numerische Methoden
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 5550
Telefax: +49 (0) 511 / 762 3007

Dipl.-Ing. Milan Vucetic

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
Leibniz Universität Hannover
Abteilung Blechmassivumformung
An der Universität 2
30823 Garbsen

Telefon: +49 (0) 511 / 762 3861
Telefax: +49 (0) 511 / 762 3007

Karin Lucas

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik für Kleintiere
Bünteweg 9
30559 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 953 6407
Telefax: +49 (0) 511 / 953 6204

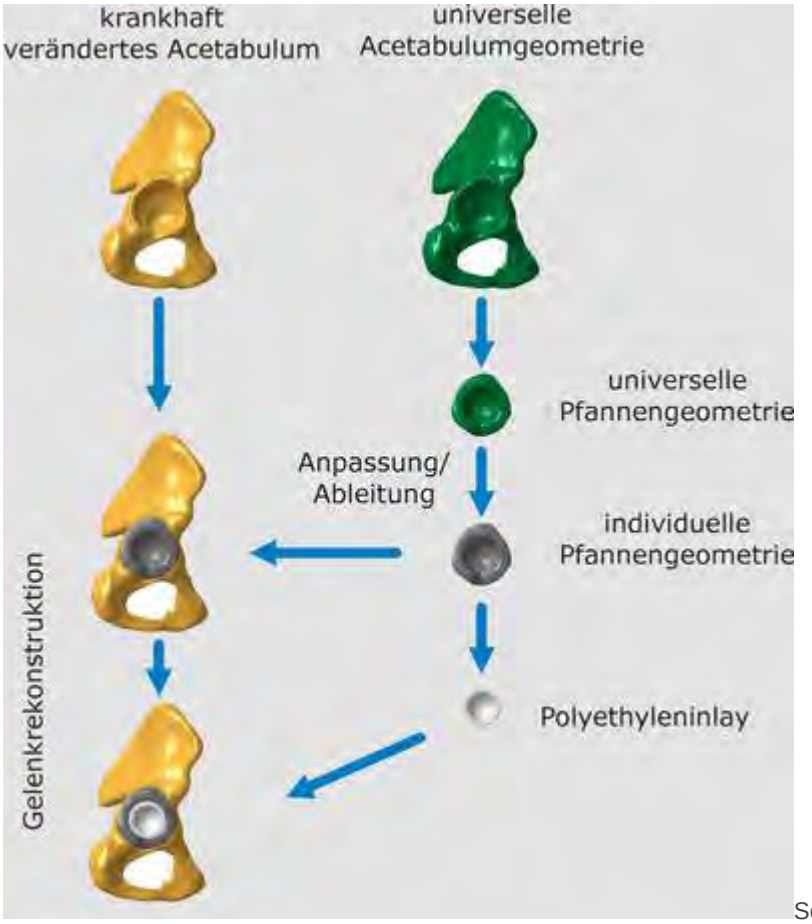
Impressum

Kontakt

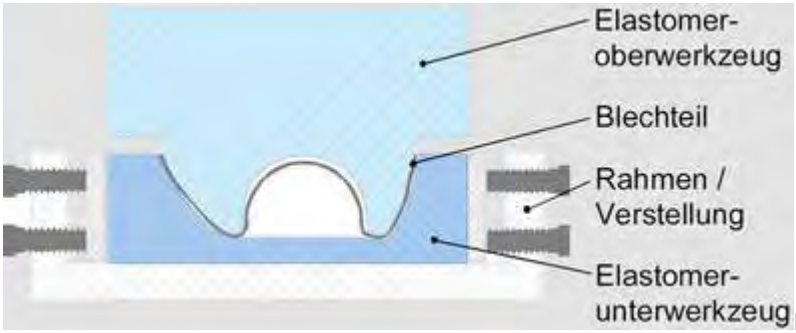
Youtube

+49-511-532 3026

Bilder Teilprojekt D13 - Patientenindividuelle Hüftprothesenpfannen



Schematische Darstellung des Konstruktionprinzips einer individualisierten Prothesenpfanne



Individuelle Aufweitung der im Untermaß erstellten Titanblechkomponenten mittels doppelt wirkenden Gummizieverfahrens.

Publikationen:

1 **20. Umformtechnisches Kolloquium Hannover 2011: Umformtechnik - Innovation aus Industrie und Wissenschaft 23-24.02.2011**
Behrens, B.-A.; El-Galy, I.; Wager, C.; Schrödter, J.; Olle, P.; Betancur Escobar, S.; Weigel, N.; Bouguecha, A. Aktuelle Forschungsergebnisse am Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen, Tagungsband des 20. Umformtechnisches Kolloquium Hannover 2011: Umformtechnik - Innovation aus Industrie und Wissenschaft, S. 35-51, ISBN 978-3-00-033656-0, Garbsen, Februar 2011

2 **1. WGP-Jahreskongress Berlin, 8.-9. Juni 2011**
Behrens B-A, Weigel N, Betancur-Escobar S, Stukenborg-Colsman C, Lerch M, Nolte I, Wefstaedt P, Bouguecha A: "Development, simulation-based design and metal forming production of patient-individual hip cups", WGP-Kongress, Berlin, 2011

Kongressteilnahme

1 Bouguecha A., Betancur Escobar S, Almohallami A., Weigel N., Vucetic, M.; Stukenborg-Colsman, C.; Lerch, M.; Nolte, I.; Wefstaedt, P.; Behrens, B.-A. (2012): Development of an Innovative concept for the production of patient-individual hip cups out of titanium sheets, 1st International Conference on Design and PROcesses for MEdical Devices Padenghe sul Garda - Brescia - Italy - May 2-4, 2012

2 Behrens, B.-A.; Betancur Escobar, S.; Almohallami, A.; Weigel, N.; Vucetic, M.; Stukenborg-Colsman, C.; Lerch, M.; Nolte, I.; Wefstaedt, P.; Lucas, K.; Bouguecha, A. (2012): Production of Patient-Individual Hip Cups by Sheet Metal Forming: Simulation-Based Planning and Metal Forming Adapted Design Method, 2. WGP-Jahreskongress, Berlin, 27.-28. Juni 2012

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

DR1: Mg-Verbindungen auf Dauerimplantaten

Hintergrund
Die begrenzte Haltbarkeit und frühzeitige Lockerung beim endoprothetischen Gelenkersatz stellen ein ungelöstes Problem dar, gerade im Hinblick auf junge Patienten oder Prothesenwechselsituationen. Hinzu kommt das Risiko der Infektion während der Implantation. Eine wünschenswerte Verbesserung der Verankerung von Endoprothesen kann durch ein optimales Anwachsen von Knochen am Implantat erreicht werden. Dieses Teilprojekt baut auf Erkenntnissen auf, die im SFB 599 zuvor gewonnen wurden. Danach zeigen Magnesiumlegierungen und deren Abbauprodukte eine osteoaktivierende Funktion, die über mehrere Wochen anhält, einen milden antibakteriellen Effekt sowie ein Ausbleiben von Entzündungsreaktionen.Bringt man nun Magnesiumlegierungen als Beschichtung auf Prothesen auf, so könnten die o.g. Effekte eine erhöhte Spaltüberbrückungsleistung und dadurch eine verbesserte Prothesenverankerung bewirken.

Forschungsansatz
Das Ziel des Teilprojektes DR1 liegt in der Verbesserung der Osteointegration von Dauerimplantaten aus Titan. Ausgangspunkt ist dabei die Hypothese, dass die Qualität der Implantat-Knochen-Grenzschicht vor allem durch einen größtmöglichen direkten Kontakt und geringste Spaltbildung verbessert wird und so die Langlebigkeit des Verbundes garantiert wird. Der erhöhte Kontakt soll durch eine Beschichtung mit Magnesiumverbindungen bewirkt werden, die eine kontrollierte Freisetzung von Magnesiumionen ermöglicht.

Oberflächenbeschichtung mit Layered-Double-Hydroxides
Für die Oberflächenbeschichtung werden magnesiumhaltige Layered-Double-Hydroxides eingesetzt. Diese sind von ihrem Aufbau dem Degradationsprodukt Magnesiumhydroxid (Mg(OH)2) sehr ähnlich, aber chemisch deutlich variabler. Die Mg-OH-Schichten tragen eine positive Ladung. Zum Ladungsausgleich werden zwischen diesen Schichten negativ geladene Anionen und Wassermoleküle eingebaut. Aufgrund der großen Variationsmöglichkeiten in der chemischen Zusammensetzung der Layered-Double-Hydroxides ist es möglich, Einfluss auf ihre Degradationsgeschwindigkeit zu nehmen.

Applikation der LDH-Beschichtung auf die Oberfläche
Für eine stabile Anbindung der LDHs an der Titanoberfläche werden verschiedene Oberflächenmodifikationen untersucht.

Vision der Forschungsarbeiten ist eine Erhöhung der Standzeit von Endoprothesen und eine damit verbundene Verringerung der Anzahl von Revisionsoperationen. Neben einer Magnesium freisetzenden Funktion bieten die LDH-Beschichtungen auch die Möglichkeit, antimikrobielle Substanzen in die Zwischenschichten einzulagern, so dass künftig auch Drug-Delivery-Funktionen integriert werden könnten.

Mitarbeiter Teilprojekt DR1

Prof. Dr. med. Henning Windhagen

Orthopädische Klinik der MHH im Annastift
Anna-von-Borries-Straße 1-7
30625 Hannover/Kirchrode

Telefon: +49 (0) 511 / 5354-340
Telefax: +49 (0) 511 / 5354-682

Prof. Dr. rer. nat. Peter Behrens

Institut für Anorganische Chemie (ACI)
Leibniz Universität Hannover
Callinstraße 9
30167 Hannover

Tel.: 0511 / 762 - 3697
Fax: 0511 / 762 - 3006

Dr.-Ing. habil. Kai Möhwald

Institut für Werkstoffkunde
Leibniz Universität Hannover
Stockumer Straße 28
58453 Witten

Tel.: 02302 / 661 661
Fax: 02302 / 661 652

Dr. rer. nat. Hansjörg Hauser

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
Abteilung Regulation und Differenzierung (RDIF)
Inhoffenstrasse 7
38124 Braunschweig

Tel.: 0531 / 6181 - 2500
Fax: 0531 / 6181 - 5002

Prof. Dr. phil. nat. Peter Paul Müller

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
Abteilung Regulation und Differenzierung (RDIF)
Inhoffenstrasse 7
38124 Braunschweig

Tel.: 0531 / 6181 - 5070
Fax: 0531 / 6181 - 5002

Dr. med. Stefan Budde

Orthopädische Klinik der MHH im Annastift
Anna-von-Borries-Str. 1-7
30625 Hannover

Tel.: 0511 / 5354 - 529
Fax: 0511 / 5354 - 682

Dipl. Ing. (FH) Andreas Weizbauer

Labor für Biomechanik und Biomaterialien
Orthopädische Klinik der MHH im Annastift
Anna-von-Borries-Str. 1-7
30625 Hannover

Tel.: 0511 / 5354 - 503
Fax: 0531 / 5354 - 874

Dipl.-Chem. Marc Kieke

Institut für Anorganische Chemie (ACI)
Leibniz Universität Hannover
Callinstraße 9
30167 Hannover

Tel.: 0511 / 762-17276
Fax: 0511 / 762-3006

Dipl.-Phys.Ing. Philip Dellinger

Institut für Werkstoffkunde / Bereich FORTIS
Leibniz Universität Hannover
Stockumer Straße 28
58453 Witten

Tel.: 02302 / 661 646
Fax: 02302 / 661 652

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Kongressbeiträge:

1 Badar M., Weizbauer A., Hauser H., Müller P.P. „Layered Double Hydroxides as a controlled drug release system for medical implant coatings“ 8. Thüringer Biomaterialienkolloquium, Zeulenroda-Triebes, 13.09.-15.09.2011

2 Kieke M., Badar M., Behrens S., Bach F.-W., Müller P.P., Behrens P. „Evaluating Layered Double Hydroxides as a Novel Biomaterial” Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Gießen, 10.11-12.11.2011, Poster

3 Windhagen H. „Polymerbeschichtungen und Layered Double Hydroxides – Ergebnisse aus dem SFB 599“ Jahrestagung Norddeutsche Orthopäden- und Unfallchirurgenvereinigung e.V., Hamburg, 14.06.-16.06.2012

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

Übersicht T2

Mitarbeiter

Bilder

Kontakt

T2: Nanofunktionalisierung von Cochlea-Implantaten

Hintergrund
Cochleaimplantate werden eingesetzt, um Patienten mit schwerer Innenohrschädigung das Hören wieder zu ermöglichen. Durch ein entsprechendes Hörtraining gelingt es den die Patienten in der Regel wieder, ein gutes Sprachverständnis zu erwerben. Der „Klang“ der Implantate ist jedoch sehr bescheiden. Der Grund dafür ist, dass die Anzahl der effektiv nutzbaren Stimulationskanäle begrenzt ist. Dies liegt zum einen an der fehlenden direkten Anbindung der Elektrodenkontakte an die Spiralganglienzellen des Hörnerven, zum anderen an der Überwucherung der Elektrode mit Bindegewebe (Fibroblasten). Eine grundlegende Erforschung und Beherrschung der Vorgänge an der Elektrode-Gewebe-Schnittstelle ist eine Grundvoraussetzung für die Erhöhung der Anzahl effektiv nutzbarer Stimulationskontakte. Im verwandten Teilprojekt D2 werden verschiedene Methoden untersucht, die Oberfläche so zu funktionalisieren, dass sie das Wachstum von Bindegewebe hemmt und das Wachstum von Nervenzellen fördert. Neben der (bio)chemischen und biologischen Funktionalisierung wird dort der Einfluss mikrostrukturierter Elektrodenoberflächen untersucht. Das Transferprojekt T2 konzentriert sich auf nanostrukturierte Oberflächen, die mit Hilfe von Ultrakurzpulslasern erzeugt werden. Durch Einbindung der Fa. Cochlear als Hersteller von Cochleaimplantaten soll ein Transfer der Erkenntnisse in die Anwendung erreicht werden.

Forschungsansatz
In Vorarbeiten konnte gezeigt werden, dass die Oberflächenbenetzbarkeit der Implantatmaterialien Platin und Silikon sowie die Fibroblastenadhäsion und –proliferation über eine Nanostrukturierung gesteuert werden können. Ferner ergibt sich durch die Erzeugung von Nanostrukturen zusätzlich eine deutliche Vergrößerung der Oberfläche der Elektrodenkontakte. Somit sollte sowohl durch die Reduktion des Fibroblastenwachstums als auch durch die Vergrößerung der Kontaktflächen eine signifikante Reduktion der Impedanz der Elektrodenkontakte erreicht werden. Dies lässt eine Verringerung des Energieverbrauchs der Implantate und damit eine längere Batterielebensdauer erwarten. Durch die geringere erforderliche elektrische Leistung sollte ferner die Überlagerung benachbarter Kanäle am Hörnerven verringert und damit die Anzahl effektiv übertragbarer Kanäle gesteigert werden können. Die Entwicklung der laserbasierten Prozesstechnik für die Nanostrukturierung der zylinderförmigen Elektroden stellt einen Schwerpunkt des T2-Projekts dar. Dabei sollen zunächst Nanostrukturen auf 3D-Modellelektrodenkörpern erzeugt werden, um in vivo die Wechselwirkung Elektrode-Gewebe grundlegend evaluieren zu können.
Im Verlauf des Projektes wird dann die Übertragung der Technik auf humane Elektroden erfolgen. Hierbei stellt die schneckenförmige Vorkrümmung der Elektrode eine besondere Herausforderung an die Steuerung und Durchführung der Nanostrukturierung dar.

Vision der Forschungsarbeiten ist eine langfristige und dauerhafte Reduktion des Bindegewebswachstums um den Elektrodenträger, um so eine Voraussetzung für eine selektivere elektrische Anregung der Nervenzellen des Hörnerven zu schaffen. Auf diese Weise soll ein natürlicheres Hören mit einem Cochleaimplantat ermöglicht werden.

+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Prof. Dr. rer. nat. Boris Chichkov

Laser Zentrum Hannover e.V.
Head of Nanotechnology Department
Hollerithallee 8
30419 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 27 88 - 316
Telefax: +49 (0) 511 / 27 88 - 100

Prof. Dr. med. Thomas Lenarz

Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neubergstr. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 65 65
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 55 58

Dr. rer. nat. Gerrit Paasche

Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 532 - 3808

Elena Fadeeva

Laser Zentrum Hannover e.V.
Nanotechnology Department
Holleritallee 8
30419 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 2788 - 378
Telefax: +49 (0) 511 2788 - 100

Ines Linke

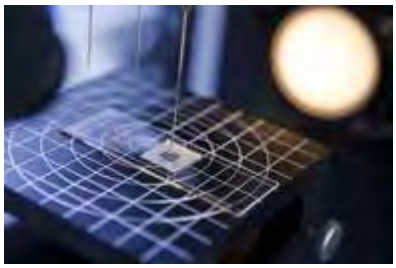
Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 532 - 82 19

Darja Werner

Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Bilder Teilprojekt T2 - Nanofunktionalisierung von Cochlea-Implantaten



SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

T3: Fertigung resorbierbarer Interferenzschrauben

Design, prozesssichere Herstellung und Einsatzverhalten lasttragender resorbierbarer Großfragmentschrauben aus Magnesium

Ziel
Ziel des Transferprojektes ist die Entwicklung eines serienreifen Prototyps einer Interferenzschraube aus Legierungen auf Magnesiumbasis sowie deren industriegerechte Fertigung als Medizinprodukt.

Hintergrund
Interferenzschrauben werden zur operativen Fixierung von Sehnen oder Bändern am Knochen nach einer entsprechenden Verletzung eingesetzt. Da Schrauben aus Titan welche permanent im Organismus verbleiben das Risiko von Infektionen mit sich bringen werden zumeist Schrauben aus bioresorbierbaren Materialien verwendet. In der Regel verwendete Materialien sind resorbierbare Keramiken und Kunststoffe. Legierungen auf Magnesiumbasis sind dazu eine vielversprechende Alternative, da diese nicht nur biokompatibel sind, sondern darüber hinaus noch das Knochenwachstum fördern. Dabei ist es wünschenswert die Korrosionskinetik an die zunehmende Stabilität des Sehnenansatzes anzupassen. Die Korrosionskinetik der Schrauben lässt sich dabei durch die Wahl der Legierung sowie der mechanischen Bearbeitung beeinflussen. So zeigt sich, dass durch Festwalzen der oberflächennahen Randzone die Korrosion verlangsamt werden kann wohingegen mikrostrukturierte Oberflächen beschleunigend wirken können. Nach Degradation der beeinflussbaren Randzone wird die Korrosionskinetik primär durch die Zusammensetzung der Legierung bestimmt. Die besondere Anforderung an Implantate aus Magnesiumlegierungen ist, dass sie neben ausreichender Primärstabilität über den Heilungsverlauf stets die verbleibend benötigte mechanische Festigkeit besitzen, um das Transplantat hinreichend am Knochen zu fixieren. Weiterhin ist es notwendig, dass die Prozesskette zur Herstellung und spezifischen Modifikation dieser Implantate aus Magnesium industriegerecht als Medizinprodukt umsetzbar ist.

Forschungsansatz
Die Entwicklung der Schraube aus Magnesium erfolgt in mehreren Schritten. Zunächst werden die medizinischen Anforderungen definiert, woraus ein für Magnesium angepasstes Design für die Schraube abgeleitet wird. In weiteren Schritten werden eine praxisgerechte Prozesskette zur Fertigung dieser Implantate entwickelt und Prototypen gefertigt. Parallel dazu wird das Einsatzverhalten der Implantate in unterschiedlichen Entwicklungsstadien getestet und Erkenntnisse zur Anpassung des Designs und der Fertigungsprozesse zurückgeführt.
Die Materialeigenschaften von Magnesium unterscheiden sich stark von den Eigenschaften herkömmlicher Implantatmaterialien. Daraus ergeben sich besondere Anforderungen an das Design der Schraube. Des Weiteren ist bei der Entwicklung des Designs zu berücksichtigen, dass die Schraube im Degradationsverlauf die Geometrie verändert und an mechanischer Festigkeit verliert. Dazu wird die Interferenzschraube in ihre Funktionselemente (Kopf, Werkzeugaufnahme, Gewinde etc.) aufgeteilt, welche dann im Einzelnen materialgerecht ausgelegt und angepasst werden.
Zur Herstellung der Schraube wird eine industriegerechte Prozesskette entwickelt. Diese muss neben den geometriegebenden Verfahren zur Fertigung des magnesiumgerechten Designs die Möglichkeit zur gezielten Einstellung der Oberflächen- und Randzoneneigenschaften in den einzelnen Funktionsbereichen der Schraube enthalten und dabei gleichzeitig eine wirtschaftliche Produktion gewährleisten. Dies wird durch eine spezifische Auslegung der Fertigungsprozesse sowie der Entwicklung von speziell angepassten Werkzeugen erreicht.
Die Validierung der Einsatzfähigkeit der Interferenzschraube erfolgt zunächst in biomechanischen Versuchen an Kunst- und Kadaverknochen sowie -sehnen. Gleichzeitig wird das Degradationsverhalten in Korrosionsversuchen in-vitro analysiert. Das in-vivo Einsatzverhalten wird schließlich an Schafsversuchstieren überprüft. Hierbei wird die Festigkeit bei der Implantation sowie das Verhalten unter

andauernder Belastung untersucht. Gleichzeitig kann die Langzeitverträglichkeit der Korrosionsprozesse für Knochen und Organismus beobachtet werden.

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena

Leibniz Universität Hannover
Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
An der Universität 2
30823 Garbsen

Tel.: 0511 762 2553
Fax.: 0511 762 5115

Dr.-Ing. Jens Köhler

Leibniz Universität Hannover
Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
An der Universität 2
30823 Garbsen

Tel.: 0511 762 2563
Fax.: 0511 762 5115

Dipl. Phys. Patrick Helmecke

Leibniz Universität Hannover
Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
An der Universität 2
30823 Garbsen

Tel.: 0511 762 19074
Fax.: 0511 762 5115

Prof. Dr. med. Henning Windhagen

Orthopädische Klinik der MHH im Annastift e.V.
Anna-von-Borries-Straße 1-7
30625 Hannover

Telefon: 0511 53 54 573
Telefax: 0511 53 54 682

Dr. med. Marco Ezechieli

Orthopädische Klinik der MHH im Annastift e.V.
Anna-von-Borries-Straße 1-7
30625 Hannover

Tel.: 0511 53 54 537

Dr. med. Christoph Becher

Orthopädische Klinik der MHH im Annastift
Anna-von-Borries-Str. 1-7
30625 Hannover

Tel.: 0511 5354 832
Fax: 0511 5354 682

Julia Diekmann

Orthopädische Klinik der MHH im Annastift
Anna-von-Borries-Str. 1-7
D-30625 Hannover

Tel.: 0511 5354 646
Fax: 0511 5354 873

Dipl.-Ing. Robert Schavan

Syntellix AG
Schiffgraben 11
30159 Hannover

Tel: 0511 270 413 50
Fax:0511 270 413 79

Dipl.-Ing. Arne Lucas

Syntellix AG
Schiffgraben 11
30159 Hannover

Tel: 0511 270 413 50
Fax: 0511 270 413 79

+49-511-532 3026

Veröffentlichungen

1 Denkena, B., Lucas, A., Turger, A.: (2012): Neue Fertigungstechnologien in der Biomedizintechnik. Fertigung permanenter und bioresorbierbarer Implantate aus Keramiken und Magnesium, ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 107 (2012) 1-2, S. 48-54

Fachvortrag

1 Helmecke, P.: (2012): Bearbeitungsstrategien für Imlantate aus resorbierbaren Magnesiumlegierungen, Tagung "Werkzeuge für die Zerspanung : Spanende Fertigung für die Medizintechnik, 21. und 22. März 2012, Hannover

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena

Leibniz Universität Hannover
Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
An der Universität 2
30823 Garbsen

Tel.: 0511 762 2553
Fax.: 0511 762 5115

Dr.-Ing. Jens Köhler

Leibniz Universität Hannover
Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
An der Universität 2
30823 Garbsen

Tel.: 0511 762 2563
Fax.: 0511 762 5115

M.Eng. Andi Wippermann

Leibniz Universität Hannover
Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
An der Universität 2
30823 Garbsen

Tel.: 0511 762 5953
Fax.: 0511 762 5115

Lukas Gottwik

CeramTec GmbH
Service Center Entwicklung
CeramTec-Platz 1-9
73207 Plochingen

Tel.: 07153 611 223
Fax.: 07153 611 16223

T5: Entwicklung von Methoden zur Herstellung und automatisierten Bearbeitung schädigungstoleranter, gehipter ZrO2-Keramiken für Dentalanwendungen

Hintergrund
Gehipte Oxidkeramiken verfügen über hervorragende mechanische Eigenschaften aufgrund ihrer geringen Porosität und feineren Gefügestruktur, sodass sie grundsätzlich für den Einsatz als Restauration oder Implantat im Dental- und Medizintechnikbereich geeignet sind. Allerdings werden Keramiken im Falle der Dentalrestaurationen (Gerüst) derzeit noch zusätzlich mit einer Glaskeramik aufgrund ästhetischer Gesichtspunkte verblendet. Des Weiteren sind Glaskeramiken weicher und reduzieren die Schädigung des Antagonisten im Kauprozess. Die Herstellung von Dentalrestaurationen aus biologisch verträglichen Vollkeramiken wird heutzutage im Zahntechniklabor sowohl manuell als auch computergestützt aus einem vorgesinterten Keramikrohling spanend gefertigt. Die Rohling-Herstellung erfolgt dabei durch den Keramikhersteller und aktuell ohne den HIP-Prozess (**h**eiß**i**sostatisches **P**ressen). Vor diesem Hintergrund verlängert sich die Prozesskette von Dentalanwendungen im Vergleich zur orthopädischen Implantattechnik (vgl. SFB 599, Teilprojekt D4). Gründe hierfür sind einerseits, dass die Labore aus Kostengründen keinen kostenintensiven HIP-Prozess zur erhöhten Materialverdichtung sowie die daran folgende sprödharte Bearbeitung gehipter Oxidkeramiken durchführen können. Andererseits können Keramikhersteller aufgrund von standardisierten Formen derzeit keine kundenspezifisch gefertigten, gehipten Restaurationen anbieten. Dieser Problematik kann durch Entwicklung einer automatisierten Prozesskette für hipbare Zirkonoxidkeramiken begegnet werden. Im Vergleich zu konventionellen, verstärkten zirkonoxidbasierten Keramiken sollte die entwickelte Keramik eine geringere Härte sowie eine erhöhte Risszähigkeit aufweisen und ohne zusätzliche Verblendung für Dentalanwendungen eigesetzt werden können.

Forschungsansatz
Auf Grundlage der beim Industriepartner CeramTec bereits etablierten Standardwerkstoffen, wie verstärkte Keramiken auf Zirkonoxidbasis, erfolgt im ersten Schritt die Entwicklung neuer Hochleistungskeramiken für dentale Anwendungen mit geringerer Härte und erhöhter Risszähigkeit. Die Eignung eines Werkstoffs leitet sich einerseits aus der Forderung nach einer schädigungstoleranten sprödharten Bearbeitung im Rahmen der automatisierten Prozesskette und andererseits aus der Anwendung als Dentalkeramik ab. Durch ein iteratives Vorgehen zwischen Werkstoffentwicklung und schleiftechnologischen Untersuchungen soll die Rezeptur schrittweise diesem Ziel angepasst werden. Im Fokus steht daher die experimentelle Analyse der fertigungstechnologischen Zusammenhänge zur Charakterisierung der sprödharten Bearbeitung, welche eine Datenbasis für die Entwicklung einer automatisierten Prozesskette bereitstellt. Neben den schleiftechnologischen Untersuchungen der gehipten Keramik wird die Polierbarkeit analysiert. Aufbauend auf diesen Untersuchungen kann die automatisierte Prozesskette optimal bezüglich Wirtschaftlichkeit und Automatisierbarkeit entwickelt werden, da Wechselwirkungen zwischen Bearbeitungsprozess und resultierender Bauteilqualität der neuentwickelten Keramik bekannt sind. Die bisherigen Erkenntnisse werden hierzu am Beispiel der automatisierten Bearbeitung eines Demonstratorbauteils prototypisch umgesetzt.

Vision der Forschungsarbeiten
Ziel ist die Entwicklung einer verkürzten Prozesskette zur automatisierten Bearbeitung von schädigungstoleranten, gehipten, zirkonoxidbasierten Keramiken für die Dentaltechnik. Hierdurch ist es möglich, das heißisostatische Pressen für Dentalanwendungen zu nutzen und infolgedessen optimale mechanische Eigenschaften einer Keramik einstellen zu können. Basis für die Umsetzung der Prozesskette ist die Entwicklung einer geeigneten zirkonoxidbasierten Keramik, welche ohne zusätzliche Verblendung als vollanatomisches System eingesetzt werden kann, sowie einer geeigneten Fertigungsstrategie für die sprödharte, schädigungstolerante und wirtschaftliche Bearbeitung dieses neuen Werkstoffsystems.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Image

Image

Image

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

+49-511-532 3026

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Ihre Nachricht an uns

Name: *

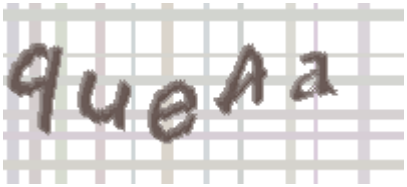
E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *



If you can't read the word, **click here**.

Absenden

R1: Magnesiumdegradation

Entwicklung von biokompatiblen Magnesiumlegierungen und Untersuchung von deren Degradationsverhalten

Im Teilprojekt R1 konnten verschiedene Magnesiumlegierungssysteme hinsichtlich ihrer Verarbeitbarkeit, ihrer Korrosionsbeständigkeit sowie ihrer mechanischen Festigkeit untersucht werden. Die Festigkeit konnte insbesondere durch den Einsatz einer Strangpresse und den damit verbundenen kornfeinenden Effekt optimiert werden. Qualitative und quantitative Analysen der Korrosionsprodukte wurden generell an der Applikation „Nasennebenhöhlenstent“ durchgeführt, welcher seine Anwendung innerhalb der operativen Therapie der Sinusitis finden soll. *Ex vivo* Untersuchungen wurden hierbei insbesondere am Modell des isoliert perfundierten bovinen Euters durchgeführt um biologisch adäquate Degradationsbedingungen zu schaffen und lokale Gewebsreaktionen zu untersuchen. Murine Fibroblasten (L 929) und Keratinozyten (MSC-P5) wurden nach Kontakt mit Legierungselementen hinsichtlich ihrer Vitalitäts- und Proliferationsbeeinflussung untersucht. Zudem wurden porcine Nasenepithelzellen zur Biokompatibiltätsprüfung von Degradationsmedien herangezogen. Kontrollstents und Mg-Stents wurden dem Versuchstier (Minipig) über einen frontomedialen Zugang implantiert. Nach Euthanasieren der Tiere wurde der Nasennebenhöhlenblock entnommen zur Darstellung und Analyse des Implantats sowie der histologischen Untersuchung des angrenzenden Gewebes. Hierbei zeigte sich eine generelle Eignung des Mg-Stents zur Offenhaltung eines Ostiums nach einer Nasennebenhöhlenoperation. Die Legierung MgNd2 stellt sich hierbei mit einer vergleichsweise hohen Bruchdehnung bei gleichzeitig mäßiger Korrosion als für die Applikation geeignet dar. Ebenfalls konnten Legierungen für die übrigen R-Projekte entwickelt werden, die den jeweiligen Anforderungen (z.B. hohe Steifigkeiten in R6, hohe Dauerfestigkeit in R7) gerecht werden.

Die im Rahmen des Teilprojektes entwickelten Legierungen für degradable Implantate auf Magnesiumbasis werden weiter dem geplanten Gewebeeinsatz angepasst und optimiert. Dabei werden sowohl Implantatwerkstoffe für den Hartgewebeeinsatz mit hoher Festigkeit als auch für den Weichgewebeeinsatz mit hoher Duktilität weiter dem Implantationsort und dem medizinischen erforderlichen Degradationsverlauf durch verschiedene Beschichtungen und die Variation der Werkstoffzusammensetzung eingestellt. Die Implantate werden in *in vitro* und *ex vivo* Testsystemen auf Biokompatibilität geprüft und in *in vivo* Systeme hinsichtlich ihrer klinischen Wertigkeit getestet Als Applikation werden Stents für die Nasennebenhöhlen hergestellt.

R6: Degradable Knochenimplantate

Das Projekt R6 befasst sich mit der Entwicklung von Osteosynthesesystemen aus resorbierbaren Magnesiumlegierungen. Für die stabile Frakturversorgung sollen Osteosyntheseplatten und –Marknägel entwickelt werden, welche eine dem Heilungsverlauf des Knochens entsprechende Degradation und Stabilität aufweisen.

R6: Degradable Knochenimplantate

Degradable Osteosynthese: Optimierung der Knochenregeneration durch stabilitätsgesteuerte Implantatresorption unter Verwendung resorbierbarer Leichtmetalle

Ziel
Das Teilprojekt R6 hat das Ziel, optimale degradable Implantate aus Magnesiumlegierungen für die Osteosynthese am belasteten Knochen zu entwickeln. Je langsamer und gleichmäßiger die Degradation verläuft, desto besser ist die Verträglichkeit. Nach bisherigen Ergebnissen ist die Legierung LAE442 am besten geeignet und soll nachfolgend weiter optimiert und für funktionsangepasste Osteosynthese-Systeme etabliert werden.

Methoden
Die Legierung wird sowohl im Kleintiermodell am Kaninchen (Platten und Schrauben sowie Pins) als auch im Großtiermodell am Schaf (Marknägel) untersucht. Des Weiteren wird der in vorangegangenen Studien beobachtete Einfluss der Lagerung unter definierten Bedingungen sowohl in vivo als auch in vitro über einen Zeitraum von bis zu einem Jahr getestet. Im Rahmen der in vitro Untersuchungen werden eventuelle Veränderungen des Materials durch die Lagerung mit Hilfe von metallographischen Untersuchungen sowie Korrosionsstudien ermittelt. Um die Eignung des potentiellen Osteosynthesematerials für die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten zu untersuchen, werden die mechanischen Parameter ermittelt, die Degradation und die Knochenveränderungen durch µ-CT und CT Untersuchungen charakterisiert.
Knochenveränderungen werden im Rahmen dieser Untersuchungen ebenfalls ermittelt. Darüber hinaus werden histologische und fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen durchgeführt, um die Auswirkung des Materials auf das umliegende Gewebe zu untersuchen.

Ergebnisse
Im Rahmen der vorangegangen Untersuchungen konnte die Legierung LAE442 aufgrund ihres gleichmäßigen Degradationsverhalten und ihrer auch dadurch bedingten guten Biokompatibilität als beste geeignete Legierung für Osteosynthesematerialien eingestuft werden. Im Rahmen eines in vitro Vorversuches konnte gezeigt werden, dass die Lagerung einen deutlichen, zeitabhängigen Einfluss auf die Oberfläche und Struktur der Implantate hat. Ob diese Veränderungen als neutral, positiv oder negativ im Hinblick auf die Degradation und Stabilität in vivo eingestuft werden müssen, soll in diesem Antragszeitraum unter anderem geklärt werden.
Bisherige Ergebnisse aus dem Großtiermodel Schaf zeigen die gute Eignung der gewählten Geometrie für die Einsetzbarkeit von LAE442 als Marknagel. Die Implantation des Marknagels unter klinischen Bedingungen konnte reproduzierbar erfolgreich durchgeführt werden. Die klinische Verträglichkeit der Implantate kann bisher als gut bezeichnet werden. Über einen Implantationszeitraum von einem halben Jahr konnte ein leichter Abfall in der Steifigkeit der Implantate gezeigt werden. Die histologische Auswertung der Biokompatibilität auf Zellebene wird zurzeit durchgeführt. Im Gegensatz zum Marknagel-System zeigten im Kleintiermodell getestete Osteosyntheseplatten eine schlechte Verträglichkeit. Diese Ergebnisse betonen eine starke Lokalisationsabhängigkeit bezüglich Degradation und Biokompatibilität magnesiumbasierter Implantate. Im Weichteilkontakt (Muskelgewebe) zeigte sich hier eine deutlich schnellere Degradation mit

Bildung subkutaner Gasblasen und Reaktionen des angrenzenden Knochengewebes. Aufgrund dieser Ergebnisse muss eine Anwendung als Platten-Schrauben-System unter den gegebenen Bedingungen kritisch beurteilt werden.

Ausblick

Im weiteren Verlauf werden die Auswertungen der Marknageluntersuchungen abgeschlossen. Daneben erfolgt die Zusammenfassung der umfangreichen Untersuchungen zum Lagerungseinfluss von magnesiumbasierten Implantaten über eine Zeitdauer von einem Jahr.
Langfristig sollen individuell angepasste Implantate für die Frakturversorgung als auch für Korrekturosteotomien entstehen, welche durch ihre Resorbierbarkeit eine Entfernung unnötig werden lassen, Kosten im Gesundheitssystem senken und zu einer beschleunigten Frakturheilung führen.

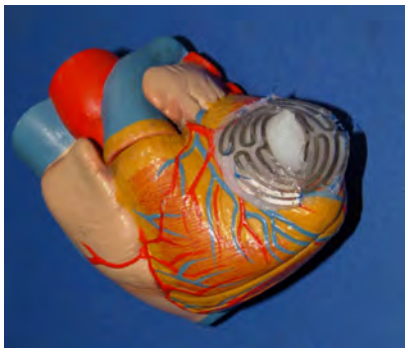
R7: Magnesiumgeflechte

Hintergrund

Weltweit gehören kardiovaskuläre Erkrankungen zu den häufigsten Morbiditäts- und Mortalitätsursachen. Koronare Herzerkrankungen sowie degenerative Erkrankungen der Herzklappen sind die häufigsten Herzpathologien bei erwachsenen Patienten. Herzmuskelzellen besitzen ein limitiertes Teilungspotenzial. Daher kommt es nach einer Schädigung des Herzmuskels - z.B. durch ein Infarktereignis - nur zu einem bindegewebigen, nicht-kontraktilen Ersatz des geschädigten Gewebes.

Schädigungen der Aorta wie z.B. Aneurysmen werden momentan chirurgisch mit dem Einsatz von Prothesen wie Homografts oder synthetischen Prothesen aus z.B. Dacron versorgt. Erstere sind allerdings in der Verfügbarkeit limitiert und letztere besitzen eine unzureichende Elastizität, so dass der notwendige Windkesseleffekt der Aorta für einen gleichmäßigen Blutstrom nur bedingt ausgebildet werden kann.

Forschungsziel Myokardersatz



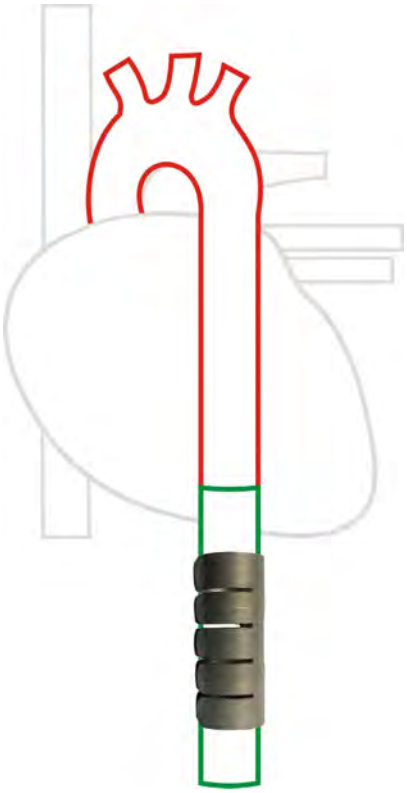
Forschungsziel ist die Entwicklung eines biologischen, regenerativen Gewebeersatzes für die Anwendung im kardiovaskulären Hochdruckbereich (bis 240 mm Hg) der linken Herzkammer.

Die verwendeten biologischen Materialien weisen in der Frühphase nach Implantation jedoch eine zu geringe Stabilität auf. Daher soll das prothetische Gewebe durch ein bioresorbierbares Implantat auf Magnesiumbasis solange unterstützt werden, bis durch die physiologischen Umbauprozesse eine ausreichende Stabilität des Gewebes erreicht wird.

Forschungsziel Aortenprothese

Ein weiterer Projektinhalt ist die Erforschung des chirurgischen Ersatzes von aneurysmatischen oder disseziierten Aortenabschnitten. Der Forschungsansatz liegt hier in der Befreiung xenogener oder allogener Gefäße von den ursprünglichen Zellen und der Wiederbesiedlung des übriggebliebenen Proteingerüsts mit körpereigenen Zellen des Empfängers. Hierzu werden dezellularisierte Aortensegmente in Schafe implantiert und in-vivo untersucht. Auch die biologische Gefäßprothese soll in der Frühphase nach Implantation mit einer röhrenförmigen Magnesiumstruktur unterstützt werden.

Material und Methoden



Ein wichtiger Aspekt ist die Optimierung der Degradationsgeschwindigkeit der Stützgeflechte im Körper. Die Magnesiumstruktur muss einerseits solange stabil sein, bis eine ausreichende Stabilität des biologischen Gewebeersatzes erreicht ist, andererseits soll die Prothese im Laufe eines Jahres vollständig resorbiert werden. Hierfür werden im SFB 599 geeignete Legierungen entwickelt, die mit Hilfe einer Strangpresse zu Blechen und dann mittels Wasserstrahltechnologie zu mäanderförmigen Myokardstützstrukturen verarbeitet werden. Zur Herstellung der Aortenstrukturen werden die o.g. Mg-Bleche in einem Warmumformprozess in Röhrenform gebracht.

Neben der Legierung spielt auch die mechanische Konstruktion der Stützgeflechte eine entscheidende Rolle. Die Strukturen werden deshalb einer FEM-Analyse unterzogen und optimiert.

In einem in-vitro-Prüfstand, welcher den Herzschlag nachbildet, werden die Myokardstützstrukturen unter koorosivem Angriff auf ihr Degradationsverhalten sowie ihre dynamische Belastbarkeit untersucht. Hierdurch kann eine Auswahl aus den verschiedenen Geometrien sowie Materialien getroffen werden, die nachfolgend in Tierversuchen evaluiert werden. Die Aortenstützstrukturen werden unter korrosivem Angriff radial belastet.

Die In-vivo-Untersuchung der Myokardstützstrukturen erfolgt in Schweinen. Als biologischer Gewebeersatz wird ein von der Schleimhaut befreites autologes Segment des Magens eingesetzt. Die arterielle und venöse Versorgung des Magensegments erfolgt mittels der originären Gefäße. Zur in-vivo Evaluation der Prothesen werden allogene ovine Aortensegmente dezellularisiert und anschließend als Ersatz der thorakalen Aorta descendens in Schafe implantiert. Diese biologischen Grafts werden auf der adventitialen Seite durch die Magnesiumstrukturen gestützt.

Vision

Vision der Forschungsarbeiten ist der Ersatz von schwergeschädigtem Herz- und Aortengewebe durch biologische Ersatzmaterialien, die sich zu voll funktionsfähigen Organgeweben des Empfängers umwandeln. Die entwickelten resorbierbaren Stützstrukturen übernehmen hierbei eine wichtige temporäre mechanische Stützfunktion.

+49-511-532 3026

D1: Funktionalisierte Mittelohrprothesen

Funktionalisierte keramische Beschichtungen für Mittelohrprothesen

Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer physiologisch vollwertigen Mittelohrprothese, die nach Implantation vollständig biointegriert. Dazu wird gezielt die Oberfläche chemisch und biochemisch funktionalisiert. Wegen den unterschiedlichen Anforderungen an verschiedene Prothesenteile wurde eine modulare Funktionalisierung realisiert, die in unterschiedlichen Bereichen den jeweiligen biologischen Bedürfnissen optimal Rechnung trägt. Die neuen Materialkonzepte wurden in Zellkulturuntersuchungen und in – zum Teil neu etablierten – tierexperimentellen Modellen (Maus, Kaninchen) hinsichtlich ihrer biologischen und funktionellen Eigenschaften überprüft. Zusätzlich zu diesen implantationsbiologischen Studien wurden Untersuchungen zur Anatomie des Mittelohres sowie zur Simulation der gesunden Gehörknöchelchenkette und von Prothesen durchgeführt. Des Weiteren wurde ein mechanisches Mittelohrmodell entwickelt, das eine erste Beurteilung der Schallleitungseigenschaften von Prothesen unterschiedlicher Gestalt und aus unterschiedlichen Materialien erlaubt.

Ziel dieses Projekts in der 3. Förderperiode ist die Entwicklung physiologisch optimierter Mittelohrprothesen, einerseits durch den Einsatz neu entwickelter Biomaterialien, die den Heilungsprozess nach dem Ersatz der Gehörknöchelchen durch eine Mittelohrprothese optimal unterstützen, andererseits durch eine mittels Simulationsverfahren optimierte Gestaltung, die eine verbesserte Funktionalität gewährleistet. Dabei stehen in der dritten Förderperiode Implantat-Gewebe-Interaktionen und die Unterstützung des Heilungsprozesses im Bereich des Trommelfells sowie der Einbau eines Dämpfungsgliedes zum Ausgleich atmosphärisch bedingter Druckschwankungen sowie zur Nachführung der Implantatkopplung bei postoperativ eintretenden Änderungen des Implantatlagers im Mittelpunkt.

D2: Nerven-Elektroden-Interaktion

Hintergrund
Es gibt verschiedene Arten von hochgradiger Schwerhörigkeit bzw. Taubheit, die mit einem konventionellen Hörgerät nicht mehr behandelt werden können. Liegt die Ursache für die Taubheit im Innenohr (Verlust von Haarzellen), so lässt sich der Hörnerv durch ein Cochleaimplantat direkt elektrisch stimulieren. Mit diesem Innenohrersatz wird es dem Patienten wieder möglich, Sprache zu verstehen. Obwohl Patienten mit Cochleaimplantaten in ruhiger Umgebung ein gutes Sprachverständnis erreichen, bestehen erhebliche Einschränkungen bei Vorhandensein von Störgeräuschen sowie beim Musikhören. Der Grund hierfür liegt in der geringen Anzahl elektrisch getrennter Informationsübertragungskanäle. Durch die anatomisch bedingte fehlende direkte Verbindung zwischen den neuronalen Zielzellen und den Elektrodenkontakten erfolgt die Anregung der Nervenzellen über ein elektrisches Feld, dass sich von den Elektrodenkontakten räumlich ausbreitet. Je dichter die Elektrodenkontakte zueinander liegen, desto mehr kommt es zur Überlappung der Anregung durch benachbarte Elektroden. Ein weiterer Störfaktor ist die Bildung von Bindegewebe um die Elektrode. Dadurch erhöht sich der elektrische Widerstand und der Stromverbrauch des Implantats.

Forschungsansatz
Ziel des Projekts ist die Verbesserung der Schnittstelle Elektrode-Nerv. Hierzu werden verschiedene sich ergänzende Ansätze verfolgt.

Mikrostrukturierung und chemische Beschichtung der Elektrodenoberfläche
Durch physikalische Mikrostrukturierung oder chemische Beschichtung soll eine Oberfäche geschaffen werden, die selektiv die Bildung von Bindegewebe hemmt und das Anwachsen von Nervenzellen fördert. Die Mikrostrukturierung wird mit Hilfe eines Femtosekundenlasers erzeugt. Dabei sorgen ultrakurze Lichtpulse für einen schonenden und präzisen Materialabtrag. Bei der chemischen Beschichtung wird zunächst eine Schicht aus Ankermolekülen auf die Elektrode aufgebracht. Daran lassen sich dann photochemisch verschiedene biologisch wirksame Polymere ankoppeln.

Konzept Biologische Elektrodenbeschichtung
Genetisch modifizierte Zellen produzieren neuroprotektive und –regenerative Faktoren (z.B. BDNF). Werden diese Zellen auf den Elektrodenträger aufgebracht, können sie dazu beitragen, wichtige Nervenverbindungen zu erhalten bzw. Nervenzellen zum Wachstum anzuregen.

Vision der Forschungsarbeiten ist die direkte Ankopplung von Nervenzellen an die Elektrodenoberflache, um so die Selektivität der Stimulation und die Anzahl der Informationskanäle zu erhöhen. Auf diese Weise würde dem Patienten neben einem weiter verbesserten Sprachverständnis auch ein echter Musikgenuss ermöglicht werden.

D4: Keramikimplantate

Hintergrund
Allein in Deutschland werden jährlich etwa 170.000 Knieendoprothesen implantiert. Problematisch ist derzeit die nicht zufriedenstellende Implantatlebensdauer, da im Jahr etwa 9.600 Prothesen in Revisionsoperationen ersetzt werden. Inspiriert durch die erfolgreichen keramischen Hüftimplantate mit bis zu 25 Jahren Haltbarkeit wird die Entwicklung und Fertigung eines vollkeramischen Knieimplantats verfolgt. Die Lebensdauer solch komplexer Implantate ließe sich durch die Ausführung als Hart-Hart-Gelenkpaarung signifikant erhöhen. Eine Hart-Hart-Paarung bedeutet hierbei, dass sowohl die Femur- als auch die Tibiakomponente aus Keramik gefertigt werden. Bei derzeit eingesetzten Implantaten wird eine Kobaltchromlegierung mit einem Polyethylen-Kunststoff (hart-weich) kombiniert. Die relativ komplexen Geometrien des Kniegelenks, verbunden mit hohen Anforderungen an Oberflächenqualität und Formgenauigkeit, haben bis heute die Anwendung von Keramik als alleiniges Implantatmaterial in der Knieendoprothetik verhindert. Die Kenntnisse zur Bearbeitung keramischer Komponenten, die einfache Geometrieelemente aus Regelflächen wie Kugel- oder Zylinderflächen beinhalten, sind nicht ohne weiteres auf frei geformte Flächen übertragbar. Beispielsweise sind während der Bearbeitung sich kontinuierlich ändernde Kontaktbedingungen zu berücksichtigen, um einen gleichmäßigen Materialabtrag zur Erzielung der erforderlichen Geometrietreue zu gewährleisten. Neben einem speziellen Design für vollkeramische Implantate, welches bei Belastung Spannungsspitzen und somit den Bruch der Prothese vermeidet, sind neue Bearbeitungstechnologien und spezielle Werkzeugkonzepte für komplexe keramische Funktionsflächen erforderlich. Dabei soll der gesamte Endbearbeitungsprozess auf einer Maschine in derselben Aufspannung zu bewerkstelligen sein.

Forschungsansatz
Die herkömmliche Fertigung metallischer Prothesenkomponenten erfolgt in mehreren Bearbeitungsschritten. Im ersten Prozessschritt wird die Makrogeometrie durch Fräsen erzeugt. Die durch das Fräsen entstandenen Vorschubrillen werden anschließend durch nachgeschaltete Bandschleifund Polierschritte mittels Filz- oder Tuchscheiben mit Poliersuspensionen eingeebnet. Vereinzelt ist auch eine manuelle Nachbearbeitung der metallischen Implantate anzutreffen. Durch die letzten Prozessschritte auftretende Formabweichungen können toleriert werden, da sie durch die Paarung mit weichen Kunststoff-Inlays (Hart-Weich-Paarung) kompensiert werden. Im Falle keramischer Hart-Hart-Paarungen sind diese Formabweichungen jedoch unzulässig hoch.

Herstellung durch simultane 5-Achs-Beabeitung
Zur Bearbeitung hoch präziser keramischer Implantatkomponenten wird die folgende Prozessstrategie verfolgt. Das endformnah gesinterte Bauteil erhält seine Makrogeometrie durch fünfachsiges Schleifen mit torischen Werkzeugen. Es werden hierbei bereits hohe Oberflächenqualitäten im Bereich von Rauheiten Ra = 100 nm erzeugt. Um die bis dahin generierte Bauteilkontur beizubehalten wird anschließend ebenfalls fünfachsig poliert. Hierbei werden die Oberflächen durch Einebnen der Rauheitsspitzen bis zu Rauheiten kleiner 10 nm geglättet. Dabei werden zur Schleif- und Polierbearbeitung unterschiedliche Werkzeugkonzepte eingesetzt. Die Schleifwerkzeuge mit torisch geformter Schleifbelagsgeometrie können durch eine Anpassung des Anstellwinkels die Formvariation der zu bearbeitenden Komponenten ausgleichen. Flexible mit Diamant durchsetzte Polierwerkzeuge ermöglichen dies zusätzlich durch ihre Nachgiebigkeit.

Analyse, Konstruktion und Prüfung keramischer Implantate
Zur Ermittlung der geometrischen Aspekte in Bezug auf auftretende Belastungen und Stabilitäten im Knie werden kinematische Untersuchungen durchgeführt. Die Erkenntnisse aus dieser Analyse fließen in ein zum Patent angemeldetes Prothesenkonzept ein. Zur experimentellen Verschleißprüfung der Implantatkomponenten wurde am LBB ein Roll-Gleit-Verschleiß-Prüfstand entwickelt, der die standardisierte

Kniegelenksbewegung und Belastung simuliert. Ohne komplette Implantate fertigen zu müssen, wird an vereinfachten Probekörpern das Verschleißverhalten getestet. Der Einfluss von Oberflächeneigenschaften und Konturtreue, die aus dem Fertigungsprozess resultieren, sowie der Einfluss unterschiedlicher Geometrieelemente können so identifiziert werden.

Vision der Forschungsarbeiten ist die Verlängerung der Haltbarkeit von Knieimplantaten, um auch jungen bzw. an Metallunverträglichkeit leidenden Patienten mit Kniegelenksarthrose eine hohe Lebensqualität ohne erforderliche Revisionsoperationen und Bewegungseinschränkungen zu ermöglichen. Auf diese Weise können neben der Reduktion der Belastung des Patienten auch langfristig Kosten im Gesundheitssystem gesenkt werden.

Ein Beitrag von der COMPAMED über das Teilprojekt D4:

Knieprothesen: Keramik erhöht die Lebensdauer

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Übersicht D6

Mitarbeiter

Bilder

Publikationen

Kontakt

D6: Totalendoprothesendesign

Hintergrund
Der Einbau von Hüftendoprothesen ist mittlerweile ein Routineeingriff. In Deutschland werden jährlich etwa 220.000 Hüftprothesen implantiert. Somit gehört die Hüftendoprothese zu den am häufigsten implantierten Prothesen.
Trotz der langjährigen Erfahrung mit der Hüftendoprothetik kommt es nach wie vor zum frühzeitigen Versagen der Implantate. Die Hauptursache hierfür ist die aseptische Lockerung. Durch den Einbau einer Hüftprothese wird die physiologische Belastungssituation im Gelenk verändert. Der Knochen reagiert auf derartige Veränderungen durch Auf- oder Abbau von Gewebe je nach Unter- oder Überbelastung. Da ein Implantat eine höhere Steifigkeit als Knochengewebe hat, sind die von der Prothese abgeschirmten Flächen häufig unterbelastet. Dieser Effekt wird als „Stress Shielding“ bezeichnet. In Folge dessen kann es zur Implantatlockerung oder zum Wandern der Prothese (Migration) kommen. Das Implantat muss dann in den meisten Fällen ausgebaut und durch eine so genannte Revisionsprothese, welche größer dimensioniert ist, ersetzt werden. Um dies zu vermeiden, ist es wichtig, den belastungsadaptiven Knochenumbau im Gelenk nach der Versorgung mit einer Prothese abschätzen zu können.

Forschungsansatz
Ziel des Projekts ist die Entwicklung und Etablierung einer simulationsgestützten Methode zur Berechnung und Quantifizierung der Knochenumbauprozesse und der damit verbundenen Implantatlockerung sowie des Materialverschleißes der Prothesengleitkomponenten. Dafür sind folgende Untersuchungen notwendig.

Ganganalyse und Mehrkörpersimulation (MKS)
In Ganganalysen werden die Bewegungsdaten von Probanden aufgenommen. Unter Berücksichtigung weiterer Einflussgrößen wird dann ein MKS-Modell erzeugt. Mit Hilfe dieses Modells können die Kräfte im Hüftgelenk nach Einbau einer Totalendoprothese berechnet werden.

Simulation der belastungsadaptiven Knochenumbauprozesse mittels Finite-Elemente-Methode (FEM)
Auf Basis der im MKS-Modell berechneten Kräfte auf das Hüftgelenk, erfolgt die Berechnung des Knochenumbaus mit Hilfe der Finite-Element-Methode (FEM). Hierfür werden die Knochengeometrie sowie die Knocheneigenschaften, wie Dichte und Steifigkeit, aus CT-Daten gewonnen. Anschließend kann ein FE-Modell des Knochen-Prothese-Verbundes erstellt werden. Das Berechnungsergebnis ist die Dichteverteilung nach Erreichen eines Gleichgewichtszustandes zwischen Knochenauf- und -abbau. Ein Vergleich der Dichteverteilung im Femur vor und nach Einsatz des Implantats zeigt einen Knochenabbau im proximalen Verankerungsbereich der Prothese.

Vision der Forschungsarbeiten ist es, die FE-Simulation als präklinisches Werkzeug für die Entwicklung neuer Prothesendesigns zu etablieren und somit die Patientenzufriedenheit durch eine Verlängerung der Standzeiten der Implantate zu steigern.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

D7: Implantatoberflächen

Hintergrund
In der Orthopädie stellt die aseptische Endoprothesenlockerung immer noch eine schwierige Herausforderung dar. Die Lockerung erfordert in der Regel eine Revisionsoperation, die für den Patienten eine große Belastung darstellt und mit hohen Kosten verbunden ist. Für die mangelnde Knochenfixierung (Osteointegration) ist eine Spaltbildung zwischen Implantat und Knochen verantwortlich. Um diese Spaltbildung zu minimieren, ist es notwendig, das Anwachsen des Knochens an das Implantat zu unterstützen.

Forschungsansatz
Ziel des Teilprojektes D7 ist die Verbesserung der Verankerung von Endoprothesen durch eine Oberflächenfunktionalisierung mit Signalproteinen, die das Knochenwachstum unterstützen und dadurch zu einer Langlebigkeit des Verbundes führen sollen.

Entwicklung von Copolymeren für die kovalente Anbindung
Die Proteine sollen mittels einer Polymerzwischenschicht an der Oberfläche der Implantate immobilisiert werden, um sie dauerhaft am Wirkort zu lokalisieren. Voraussetzung für die Auswahl der Polymerkopplungsschicht ist die stabile Bindung an das Implantat und eine gute Biokompatibilität, welche mindestens so gut sein sollte wie die einer Titanoberfläche. Das Copolymer, welches diese Voraussetzung aufgrund eingehender Untersuchungen am besten erfüllte, besteht aus den Komponenten Vinylbenzylphosphonat (VBP) und Glycidylmethacrylat (GMA).

Immobilisierung von rekombinant hergestellten Proteinen
Um das Anwachsen des Knochens an das Implantat zu unterstützen, werden unterschiedliche, sich ergänzende Ansätze verfolgt. Der eine Ansatz beruht auf der Beschichtung mit Wachstumsfaktoren wie zum Beispiel dem Bone-Morphogenetic-Protein-2 (BMP-2), welche das Knochenwachstum unterstützen sollen. Der Nachweis der biologischen Aktivität des immobilisierten BMP-2 wird über den bereits etablierten BRE-Luc-Test durch Bestimmung der Luziferase-Aktivität durchgeführt.
Zudem ist der Einsatz von anti-inflammatorischen Faktoren (IL-1RA, sTNF-R) vorgesehen. Diese sollen Entzündungsprozesse unterbinden und in Kombination mit den Wachstumsfaktoren zu einer optimierten Knochenbildung führen.

Erforschung intrazellulärer Signalwege
Der Einsatz von antiinflammatorischen Faktoren ist aufgrund von eigenen molekularbiologischen Forschungsergebnissen erstrebenswert. Es konnte gezeigt werden, dass einer der zentralen Signalmediatoren der Entzündung, der Faktor TAK1 (TGF-β-activated kinase 1), mit den Signalmediatoren der BMP-Familie, den sog. Smads, interagiert und ihre Wanderung in den Zellkern verhindert, so dass die BMP-abhängige Initiierung zellulärer knochenbildender Prozesse inhibiert wird. Wenn diese inhibitorische Aktivität von TAK1 verhindert wurde, erhöhte sich die zelluläre Knochenbildungsrate signifikant.

Vision der Forschungsarbeiten ist die optimierte Verankerung vom Implantat im Knochen durch eine verbesserte Knochenheilung. Durch den Einsatz neuer Beschichtungsmaterialien soll die Menge an verfügbaren, aktiven Signalproteinen noch weiter erhöht werden.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

D8: Dentale Implantat-Abutments

Hintergrund
Die dentale Implantologie hat in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung erfahren. So werden allein in Deutschland jährlich ca. 1 Mio. Implantate eingesetzt. In der Medizin nehmen Dentalimplantate eine Sonderstellung ein, da sie in Folge ihrer Lokalisation mit verschiedenen Körpergeweben und dem keimbelasteten Milieu der Mundhöhle in Kontakt treten. Im Bereich der Weichteildurchtrittsstelle können Bakterien adhärieren und sich in komplexen Biofilmgemeinschaften organisieren. Die folgenden Entzündungsreaktionen und damit verbundene progredientdestruktive Prozesse führen häufig zu Implantatlockerung und –verlust. Über Beobachtungszeiträume von fünf Jahren liegt die Prävalenz dieser periimplantären Infektionen bei bis zu 30% und weist damit eine erhebliche gesundheitsökonomische Relevanz auf.

Forschungsansatz
Das übergeordnete Ziel des Projektes besteht darin, die Funktion und Lebensdauer dentaler Implantate in der klinischen Anwendung nachhaltig zu verbessern, indem eine Biofilmbildung selektiv vermindert und damit das Risiko einer periimplantären Entzündung minimiert wird. Dazu werden die Wechselwirkungen zwischen funktionalisierten Implantatoberflächen, Biofilmen und humanen Geweben charakterisiert sowie ausgefeilte reproduzierbare Testsysteme etabliert.

Funktionalisierung von Implantatoberflächen
Biologisch wirksame synthetische Polymerkombinationen werden kovalent an unterschiedliche Implantatmaterialien wie Titan oder Keramik angebunden. Um die resultierenden Oberflächen hinsichtlich ihrer antibakteriellen Wirksamkeit und Biokompatibilität gegenüber humanen Zellen zu untersuchen, werden einzelne human pathogene Erreger oder isolierte Gingivafibroblasten auf den Materialien in vitro ausgebracht. Dabei konnten Copolymere identifiziert werden, die kaum noch eine bakterielle Besiedelung aufweisen, während die Anlagerung von Gingivafibroblasten nur geringfügig beeinträchtigt scheint. Neben antibakteriellen Polymeren, die die Wirkung natürlicher Proteine nachahmen, werden auch antimikrobielle Komponenten (wie z.B. antibakterielle Peptide) an Oberflächen angebunden. Ein weiterer wichtiger Aspekt aktueller Untersuchungen ist die Wirkung der Beschichtungen auf die Proteinanlagerungen sowie die Bildung extrazellulärer Bakterienmatrix und ihrer Bedeutung für die Mechanismen der Biofilmbildung.

Untersuchungen zur Biofilmbildung in vitro und in vivo
Für ein tiefgreifendes Verständnis der Biofilmbildung auf Implantatmaterialien werden sowohl in einem komplexen Multi-Spezies-Biofilm-Modell in vitro als auch anhand von Abstrichen und intakter Plaque aus der Mundhöhle Bakteriengemeinschaften untersucht. In diesem experimentellen Setting werden die innovativen Beschichtungsstrategien hinsichtlich ihrer Effekte auf Diversität, Struktur und Dynamik der oralen Biofilmbildung unter realen Bedingungen simuliert.

Evaluierung der Implantat-Gewebe-Biofilm-Interaktion
Weiterhin werden die komplexen Interaktionen zwischen Implantatoberflächen, Biofilmen und humanen Geweben analysiert, um Strategien zur Reduktion von periimplantären Infektionen zu entwickeln. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, auch geeignete Modelle anzuwenden, die eine Untersuchung von Zell- und Gewebereaktionen weiter optimieren. Im Teilprojekt konnten dabei neben innovativen reversiblen Immortalisierungssystemen in der Zellkultur auch Tiermodelle entwickelt werden, die es ermöglichen, bakterielle Besiedlungen und Entzündungsreaktionen in vivo darzustellen.

Vision der Forschungsarbeiten
Die Arbeiten im Teilprojekt zielen darauf ab, zusammen mit dem eng assoziierten TP D12 neue Materialien mit bioaktiven Oberflächen zur zukünftigen Anwendung in der dentalen Implantatversorgung zu entwickeln.

Die Optimierung insbesondere auch der biologischen Eigenschaften soll dazu beitragen, dass die Langzeitprognose dentaler Implantate nachhaltig verbessert wird. Außerdem sollen sämtliche im Rahmen dieses Projektes generierten Erkenntnisse und Methoden auf weitere medizinische Implantatsysteme transferiert werden.

D10: Steifigkeitsvariable Implantate auf der Basis von NiTi-Formgedächtnislegierungen

Hintergrund
Außer durch biologische und pharmakologische Faktoren - wie die lokale Blutversorgung, Wachstumsfaktoren und Hormone - ist die Knochenheilung insbesondere durch mechanische Stimuli beeinflussbar. Dabei spielt die Steifigkeit des verwendeten Implantats bzw. der Osteosyntheseplatte eine entscheidende Rolle. Bei aktuell genutzten, internen Osteosyntheseplatten ist eine Steifigkeitsvariation bisher nicht möglich, so dass eine Dynamisierung von z.B. intramedullären Implantaten nur durch einen wiederholten operativen Eingriff realisiert werden kann. Die Verwendung von Nickel-Titan-Formgedächtnislegierungen (NiTi-FGL) eröffnet die Möglichkeit, durch eine kurze Erwärmung, die Form und damit letztendlich die mechanischen Eigenschaften des Implantats zu adaptieren. Hier wird der so genannte „Memoryeffekt“ ausgenutzt, also die Eigenschaft der Legierung, sich nach Deformation an seine „ursprüngliche Form“ zu erinnern und diese durch Erwärmung wieder einzunehmen. Durch eine Spule (induktives Prinzip) kann diese Erwärmung sehr schnell und berührungslos durchgeführt werden. Die Kombination dieser Methoden und Effekte erlaubt die nachträgliche Anpassung des Implantats, d.h. ohne einen zweiten operativen Eingriff, an den Heilungsverlauf.
Forschungsansatz
Ziel dieses Teilprojekts ist daher die Entwicklung von steifigkeitsvariablen Implantaten auf Basis von Nickel-Titan-Formgedächtnislegierungen (NiTi-FGL). Durch eine kurzzeitige, perkutane, induktive Erwärmung wird eine Form- und daraus folgend eine Eigenschaftsänderung (z.B. Steifigkeitsänderung) des Implantats ausgelöst, um so den Prozess der Knochenheilung positiv zu beeinflussen. In einem ersten Schritt werden die Grundlagen zur Bearbeitung der NiTi-FGL erarbeitet. Dabei kommt der Laser als zentrales Werkzeug zum Einsatz. Die einzelnen Teilsegmente werden aus blechförmigen Halbzeugen geschnitten und anschließen durch einen Laserschweißprozess zum eigentlichen Implantat verbunden. Das Design wird in enger Zusammenarbeit mit Medizinern der MHH und dem Labor für Biomechanik stetig weiterentwickelt und hinsichtlich seiner Eignung getestet. Es sollen sowohl Konzepte die eine Verringerung der Steifigkeit (z.B. zur Vermeidung des „Stress-Shieldings“) als auch zur Erhöhung der Steifigkeit (z.B. zur Vermeidung von Pseudoarthrosen) untersucht werden. Mit dem Ziel die thermische Belastung bei der Auslösung des Einwegeffekts für das Gewebe so gering wie möglich zu halten, wird die berührungslose, induktive Erwärmung der Implantatmodelle parallel untersucht.
Vision der Forschungsarbeiten ist ein adaptives Implantat, welches sich den jeweiligen Bedingungen des Heilungsprozesses anpasst. Ein Kombination aus der geschilderten aktorischen Komponente und einer Sensorik, die die Messung aktueller Daten erlaubt, könnte gezielt Komplikationen bei der Knochenheilung verringern.

D13: Patientenindividuelle Hüftprothesenpfannen

Hintergrund
Die Versorgung schwerer Hüftgelenkserkrankungen mit künstlichen Hüfttotalendoprothesen stellt sowohl in der Humanmedizin als auch in der Veterinärmedizin einen häufigen operativen Eingriff dar. Trotz langjähriger Erfahrung kommt es nach der Implantation immer wieder zu Komplikationen, die zu einer Revision des Implantats führen. Insbesondere die Migration der Prothesenpfanne stellt ein großes Problem dar. Eine mögliche Ursache der Migration sind die veränderten mechanischen Bedingungen, die zu einem Knochenabbau im Bereich der Pfannenkomponente führen können.
Ein weiteres Problem besteht in dem starken Knochenabtrag, der erforderlich ist, um eine ausreichend stabile Verankerung der Prothesenpfanne sicher zu stellen, der eine künftige Revisionsoperation aber erschwert. Einen vielversprechenden Lösungsansatz für die bestehenden Probleme stellen patientenindividuelle Hüftprothesenpfannen dar, die eine homogenere Krafteinleitung in den Knochen bewirken und den Knochenabtrag durch die Operation reduzieren. Zurzeit werden sie jedoch nur bei starken Fehlbildungen oder Tumorbefall im Hüftgelenk eingesetzt, da sie nicht in Großserie gefertigt werden können und in ihrer Herstellung dementsprechend kostenintensiv sind.

Forschungsansatz
Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung von knochenschonenden, kostengünstigen individuellen Prothesenpfannen auf Basis der Blechumformung. Dabei werden zum einen die Konstruktionsmethodik, zum anderen das Umformverfahren betrachtet.

Konstruktionsmethodik
Den ersten Schritt der Pfannenkonstruktion stellt die Ermittlung der physiologischen Gegebenheiten des Acetabulums dar. Auf Basis von CT-Aufnahmen von gesunden und krankhaft veränderten Hüftgelenken wird mit Hilfe des Reverse-Engineering-Verfahrens eine Universalbeckengeometrie modelliert. Hierfür werden die CT-Aufnahmen über einen Bestfit zur bestmöglichen Überlagerung gebracht. Hieraus wird dann die universelle Geometrie abgeleitet und ein assoziativ-parametrisches Modell konzipiert.
Die Anpassung der universellen Pfannengeometrie an die patientenindividuelle Acetabulumgeometrie erfolgt schließlich durch die Einstellung der Modellparameter.

Umformtechnische Fertigung
Die umformtechnische Fertigung der individualisierten Prothesenpfannen soll mittels eines innovativen Blechumformverfahrens erfolgen. Entsprechend der Universalgeometrie werden normierte Titanblechkomponenten im Untermaß erstellt, die mit Hilfe des konventionellen Tiefziehens in Großserie gefertigt werden. Anschließend soll eine maßgerechte individuelle Weitung der erhaltenen Blechbauteile durch Nachformen mit einem modifizierten adaptiven Gummiziehverfahren durchgeführt werden. Die Auslegung dieses neuartigen Prozesses erfolgt mittels der Finite-Elemente-Methode.

Erprobung der Prothese
Die gefertigten Implantatprototypen werden im Hundekadaver auf das chirurgische Einsatzverhalten getestet (Zugang, passgenaue Positionierung). Ferner erfolgt eine Aufwandsabschätzung im Vergleich zu einem konventionellen Pfannensystem.
Im humanen Kunstknochen und später auch in Leichenbecken soll das mechanische Verhalten der Prothese untersucht werden. Dabei soll zum einen das Bewegungsmaß in alle Richtungen erfasst, zum anderen eine Belastungsmessung in einer Materialprüfmaschine durchgeführt werden.

Vision der Forschungsarbeiten ist die Steigerung der Lebensdauer von Implantaten durch eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften sowie durch die Entwicklung knochenschonender patientenindividueller Implantate. Mit Hilfe der kostengünstigen Fertigung unter Einsatz des vorgestellten

Gummiziehverfahrens soll zusätzlich die Wirschaftlichkeit individualisierter Prothesenpfannen erhöht werden.

T3: Fertigung resorbierbarer Interferenzschrauben

Design, prozesssichere Herstellung und Einsatzverhalten lasttragender resorbierbarer Großfragmentschrauben aus Magnesium

Ziel
Ziel des Transferprojektes ist die Entwicklung eines serienreifen Prototyps einer Interferenzschraube aus Legierungen auf Magnesiumbasis sowie deren industriegerechte Fertigung als Medizinprodukt.

Hintergrund
Interferenzschrauben werden zur operativen Fixierung von Sehnen oder Bändern am Knochen nach einer entsprechenden Verletzung eingesetzt. Da Schrauben aus Titan welche permanent im Organismus verbleiben das Risiko von Infektionen mit sich bringen werden zumeist Schrauben aus bioresorbierbaren Materialien verwendet. In der Regel verwendete Materialien sind resorbierbare Keramiken und Kunststoffe. Legierungen auf Magnesiumbasis sind dazu eine vielversprechende Alternative, da diese nicht nur biokompatibel sind, sondern darüber hinaus noch das Knochenwachstum fördern. Dabei ist es wünschenswert die Korrosionskinetik an die zunehmende Stabilität des Sehnenansatzes anzupassen. Die Korrosionskinetik der Schrauben lässt sich dabei durch die Wahl der Legierung sowie der mechanischen Bearbeitung beeinflussen. So zeigt sich, dass durch Festwalzen der oberflächennahen Randzone die Korrosion verlangsamt werden kann wohingegen mikrostrukturierte Oberflächen beschleunigend wirken können. Nach Degradation der beeinflussbaren Randzone wird die Korrosionskinetik primär durch die Zusammensetzung der Legierung bestimmt. Die besondere Anforderung an Implantate aus Magnesiumlegierungen ist, dass sie neben ausreichender Primärstabilität über den Heilungsverlauf stets die verbleibend benötigte mechanische Festigkeit besitzen, um das Transplantat hinreichend am Knochen zu fixieren. Weiterhin ist es notwendig, dass die Prozesskette zur Herstellung und spezifischen Modifikation dieser Implantate aus Magnesium industriegerecht als Medizinprodukt umsetzbar ist.

Forschungsansatz
Die Entwicklung der Schraube aus Magnesium erfolgt in mehreren Schritten. Zunächst werden die medizinischen Anforderungen definiert, woraus ein für Magnesium angepasstes Design für die Schraube abgeleitet wird. In weiteren Schritten werden eine praxisgerechte Prozesskette zur Fertigung dieser Implantate entwickelt und Prototypen gefertigt. Parallel dazu wird das Einsatzverhalten der Implantate in unterschiedlichen Entwicklungsstadien getestet und Erkenntnisse zur Anpassung des Designs und der Fertigungsprozesse zurückgeführt.
Die Materialeigenschaften von Magnesium unterscheiden sich stark von den Eigenschaften herkömmlicher Implantatmaterialien. Daraus ergeben sich besondere Anforderungen an das Design der Schraube. Des Weiteren ist bei der Entwicklung des Designs zu berücksichtigen, dass die Schraube im Degradationsverlauf die Geometrie verändert und an mechanischer Festigkeit verliert. Dazu wird die Interferenzschraube in ihre Funktionselemente (Kopf, Werkzeugaufnahme, Gewinde etc.) aufgeteilt, welche dann im Einzelnen materialgerecht ausgelegt und angepasst werden.
Zur Herstellung der Schraube wird eine industriegerechte Prozesskette entwickelt. Diese muss neben den geometriegebenden Verfahren zur Fertigung des magnesiumgerechten Designs die Möglichkeit zur gezielten Einstellung der Oberflächen- und Randzoneneigenschaften in den einzelnen Funktionsbereichen der Schraube enthalten und dabei gleichzeitig eine wirtschaftliche Produktion gewährleisten. Dies wird durch eine spezifische Auslegung der Fertigungsprozesse sowie der Entwicklung von speziell angepassten Werkzeugen erreicht.
Die Validierung der Einsatzfähigkeit der Interferenzschraube erfolgt zunächst in biomechanischen Versuchen an Kunst- und Kadaverknochen sowie -sehnen. Gleichzeitig wird das Degradationsverhalten in Korrosionsversuchen in-vitro analysiert. Das in-vivo Einsatzverhalten wird schließlich an Schafsversuchstieren überprüft. Hierbei wird die Festigkeit bei der Implantation sowie das Verhalten unter

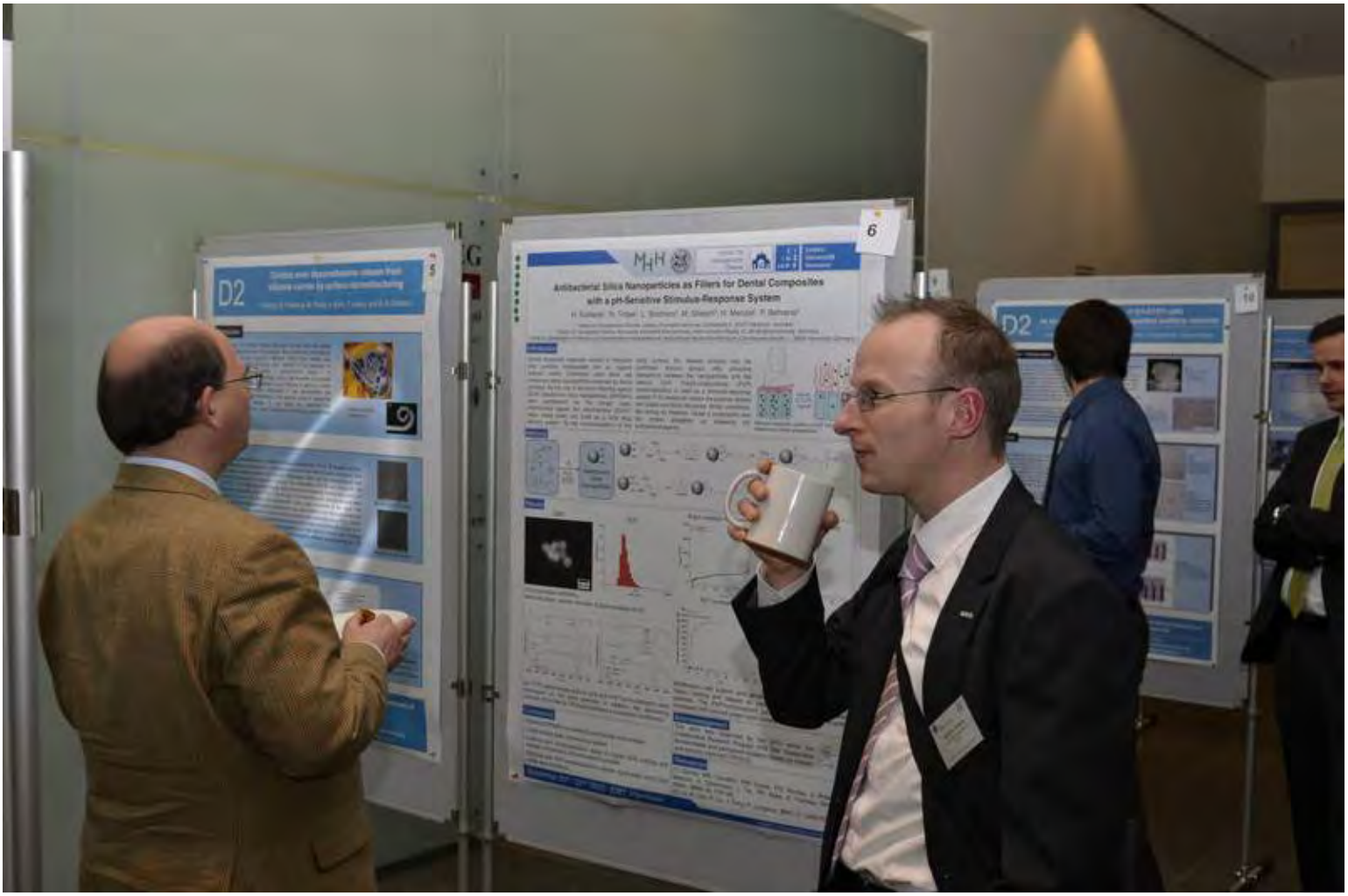
andauernder Belastung untersucht. Gleichzeitig kann die Langzeitverträglichkeit der Korrosionsprozesse für Knochen und Organismus beobachtet werden.

Image

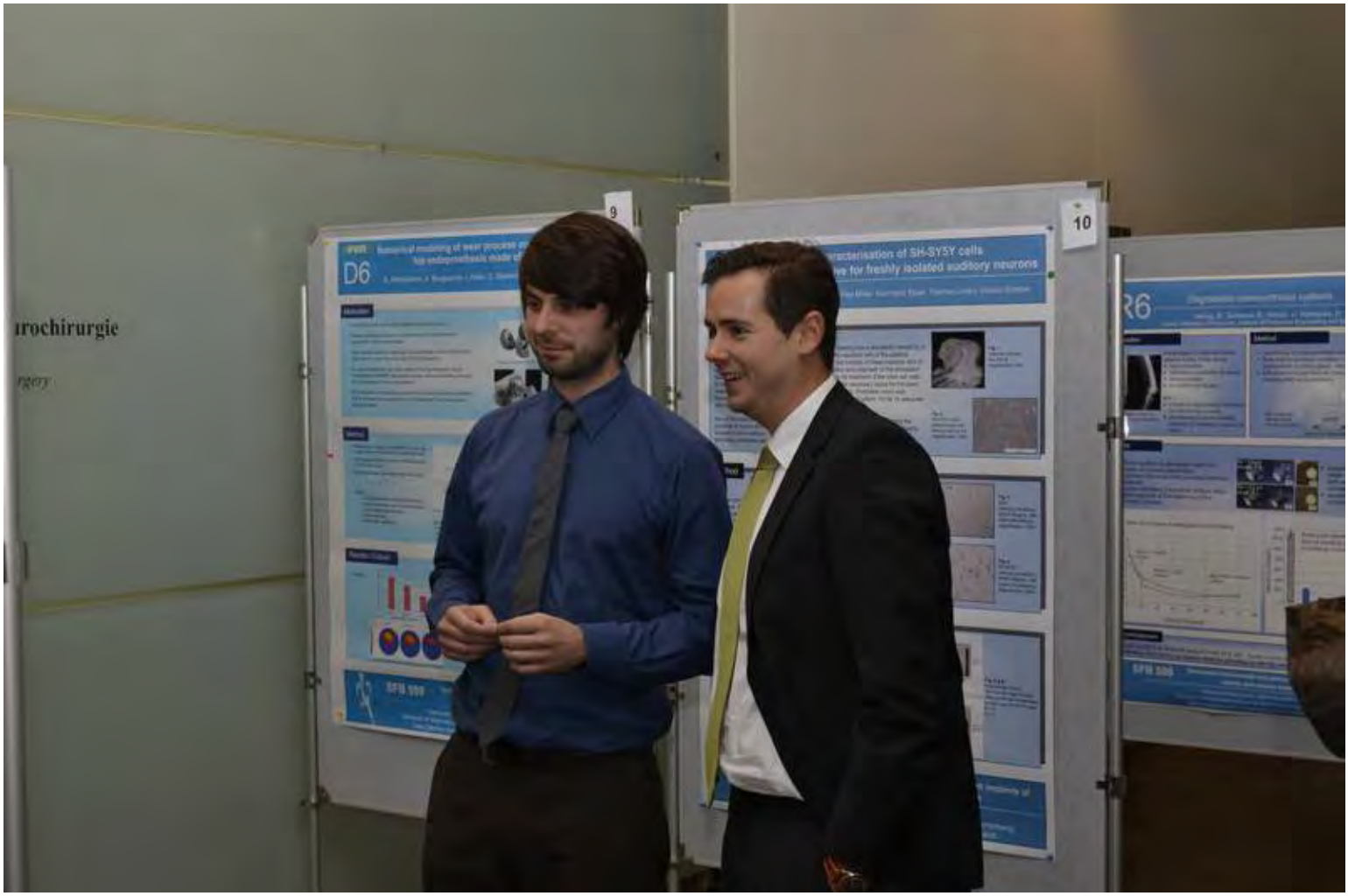
LZH
Collaborative Research Centre SFB 599
International Conference on
Biomedical Technology 2013
ECCOMAS
Thematic Conference
Hannover, November 20th – 22nd 2013

Image

Image


D2
6
Antibacterial Silica Nanoparticles as Fillers for Dental Composites
with a pH-Sensitive Stimulus-Response System
D2

Image



Image

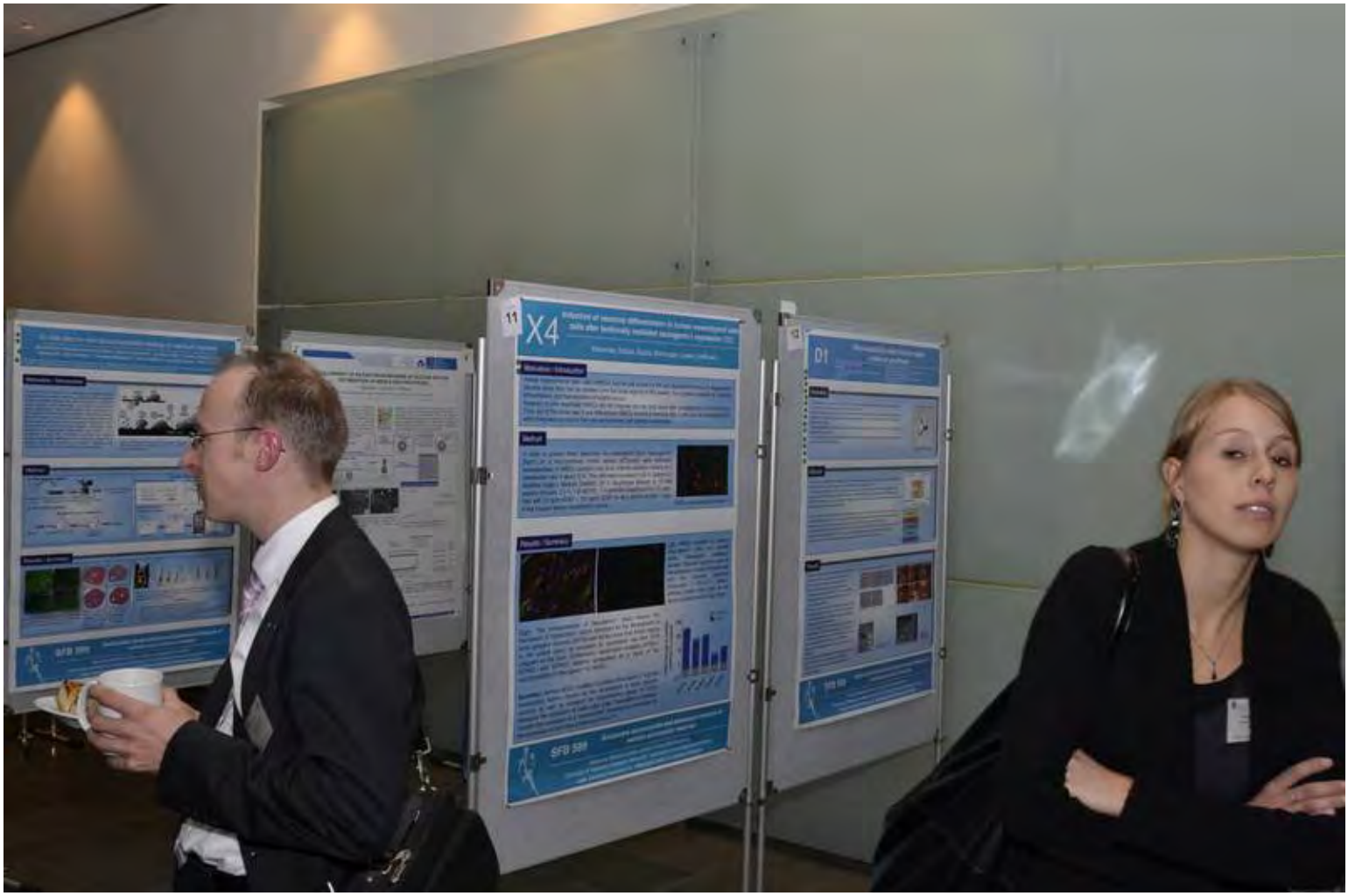
Image

Image

Image

Image

Image



Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

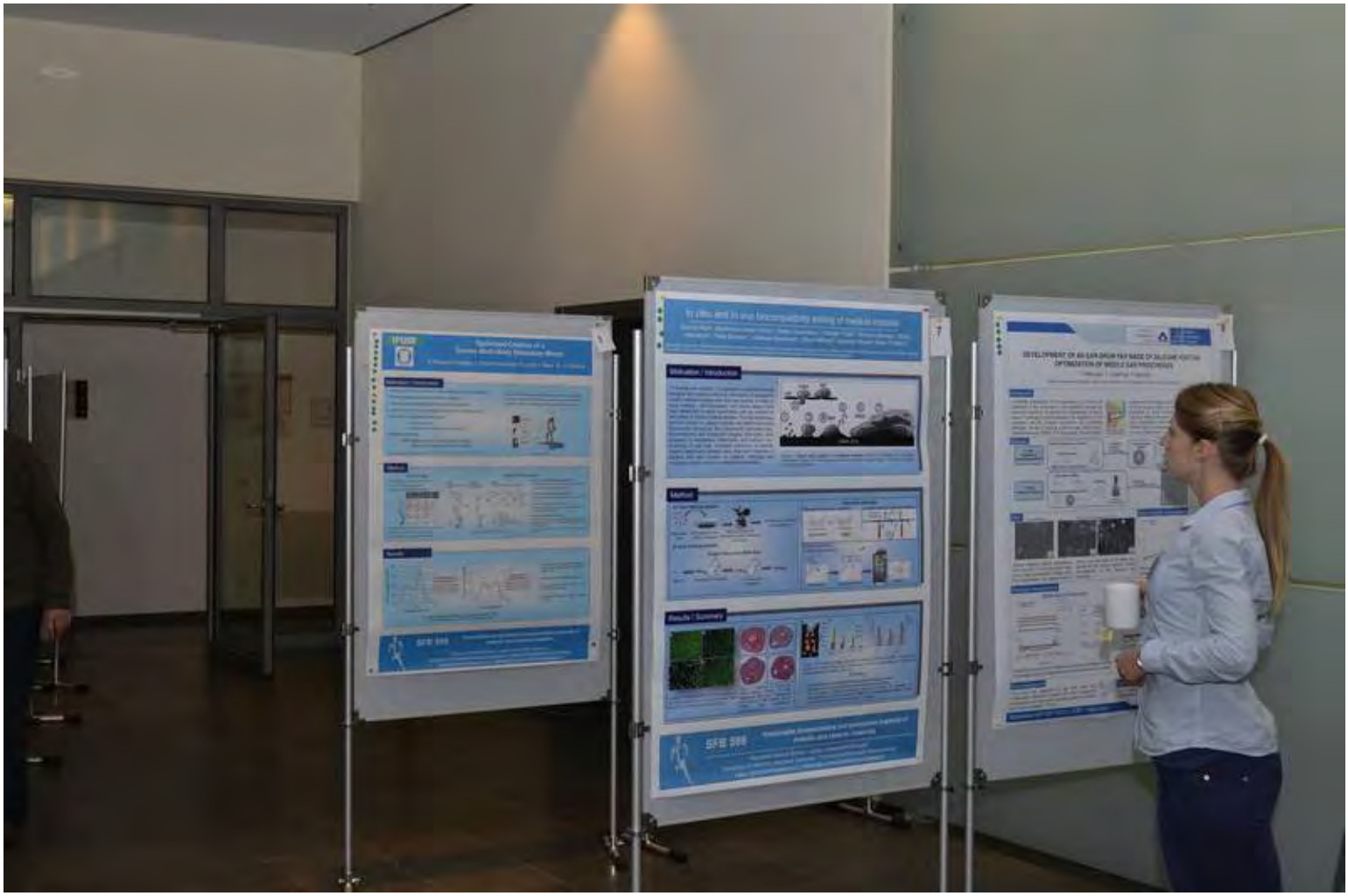
Image

Image

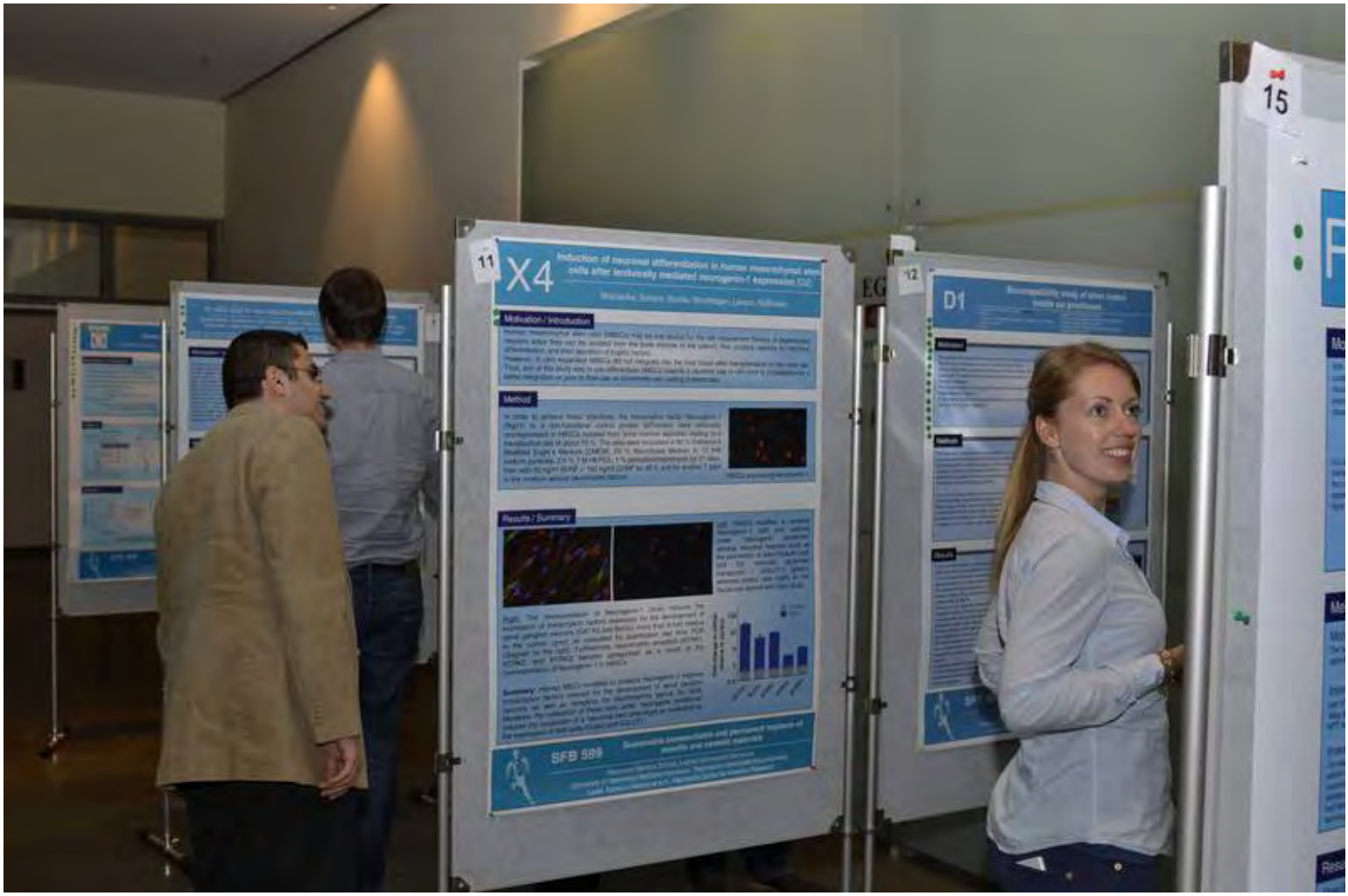
SFB 599
Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen
DFG
MHH
LZH

Image

Image



Image


11
X4
Induction of neuronal differentiation in human mesenchymal stem cells after lentivirally mediated neurogenin-1 expression
Motivation / Introduction
Method
Results / Summary
SFB 599
12
D1
15

The universal artificial hip cup: Design and manufacturing of an innovative prosthesis

S. Betancur Escobar, A. Bouguecha, A. Almohallami, H. Niemeier, K. Lucas, C. Stukenborg-Colsman, I. Nolte, P. Wefstaedt, B.-A. Behrens

The demand of customized products increased in the last few years and will become ever more important in the future. This trend is mainly observed for the medical technology sector moulded by the increasing manufacturing of patient-individual prostheses. In particular manufacturing of customized hip cups get more important. Over 800,000 total hip replacements are performed worldwide each year. Despite this experience, the migration and loosening of the hip prosthesis especially of the cup due to the bone resorption caused by stress shielding is still a current problem. Patient-specific hip cups can be used to counteract this. However, individual hip cups are only implanted for the treatment of great deformations or tumours because of the cost-intensive manufacturing. Within this project the remodelling process is calculated with a conventional prosthesis via finite element method (FEM) coupled with multi-body simulation (MBS). A migration of the cup in the proximal direction can be suggested. Based on these results an innovative and economic concept for the design and production of patient-individual hip cups for the primary surgery by means of sheet metal forming is developed. In this two stage process first standardized titanium sheet metal components are produced. Then a true-size enlargement of these components is executed by a modified adaptive rubber-die forming process. The development is accompanied by a FE simulation-based planning as well as a metal forming adapted design method. In this study the first part of the design method is demonstrated, which contains the deduction of a universal acetabular geometry, necessary for the production of the standardized component. Furthermore two methods of producing the standardized hip cup were compared by FE simulation; hydraulic forming and a process with a bunch, die and binder. Based on this simulation a forming tool was designed for the hydraulic manufacturing and first standardized components were produced.

ECCOMAS Thematic Conference

+49-511-532 3026

Dimensioning of a prototype osteosynthesis with variable stiffness for application in a sheep model

Krämer M[1], Pfeifer R[2], Müller CW[3], Wesling V[4], Hurschler C[1]

[1]Laboratory for Biomechanics and Biomaterials, Hannover Medical School, Germany
[2]Laser Zentrum Hannover e.V., Hannover, Germany
[3]Department of Trauma Surgery, Hannover Medical School, Germany
[4]Institute of Welding and Machining, TU Clausthal, Germany

kraemer.manuel@mh-hannover.de

Introduction

Nitinol is a shape memory alloy consisting of nickel and titanium. The remarkable property of this material is the ability to 'remember' its original shape after pseudo-plastic deformation. The transformation back to its initial shape is enabled by heating, above an alloy-specific temperature. As it displays good biocompability, the material is ideal for applications in medicine. To date, however, there are very few publications describing the use of Nitinol for orthopaedic treatments.
In this study, a Nitinol bone plate design is presented that allows a non-contact adaptation of the plate's rigidity, enabled by the material's shape memory property [1]. This implant concept is based on the knowledge that the healing process of a bone fracture is heavily dependent on the interfragmentary motion and strain within the fracture gap [2].
The goal of this work was the dimensioning of the prototype osteosynthesis for the application in a sheep model. Therefore different alloy probes were tested to estimate the ideal alloy composite. Custom-designed Nitinol fracture-fixation plates were dimensioned for the application in a sheep model and mechanically tested to examine bending stiffness and fatigue properties.

Methods

Alloy composite

Five nickel titanium alloys with different composite were manufactured by the Ingpuls GmbH and rolled to sheet metals with 1mm thickness. The flexural moduli of these alloys were then determined at different temperatures (20-60°) using a standard four-point bending test. The stiffness tests were performed with a universal testing machine. Heating of the samples was performed using a temperature-controlled hot water bath.

Dimensioning and design

Six prototype osteosynthesis plates, each with a different design were constructed and manufactured by laser based cutting and welding. The plates were manufactured from commercially available Nitinol sheets. Bending stiffness of these plates as well as of four different commercially available bone plates were determined using a standard four-point-bending test rig mounted on a universal material testing machine. Heating the samples to estimate human body temperature, and to release the structural transformation of the plate was performed using a temperature-controlled hot water bath. The four-point-beding test was performed according to a standard protocol (ISO 9585:1990).

Fatigue

One prototype osteosynthesis plate was constructed and manufactured by laser based cutting and welding. The plates were manufactured from commercially available Nitinol sheets. A four-point-bending fatigue test was performed with the same test rig, used for the standard four-point-bending tests. The fatigue bending

test was performed according to a standard protocol (ISO 9585:1990) at room temperature. The samples were tested with a mean load of 585N and an amplitude of 100N at 5Hz.

Results and discussion

Three of the five tested alloys showed a strong temperature dependant flexural modulus and showed an adequate behaviour for the use in a prototype bone plate.
The implant designs showed structural bending stiffnesses from 3.2 to 10.0 Nmm2. Furthermore a maximum change in stiffness of 33% could be reached.
The implant, tested in the fatigue bending test withstood the maximum cycle threshold of ten million cycles. After eight million cycles crack growth could be observed.
The designed and dimensioned implant as well as the manufactured alloys showed very good functionality and mechanical properties. The designed implant is suited to withstand an application as a treatment of a bone osteotomy in sheep.

Bibliography

[1] Krämer M. et al.: Stiffness Properties of a Shape- Changing Implant for Fracture Fixation: A Preliminary Study. *Biomed. Tech.*, vol. 59, 2013.
[2] Kenwright J. et al.: Mechanical Influences on tibial fracture healing, *Clin Orthop Relat Res,.* vol. 355, pp. 179-190, 1998.

ECCOMAS Thematic Conference

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Challenges and Manufacturing Strategies in the Production of Ceramic Knee Implants

SFB 599 research projects D4 and T4

Denkena, Berend[1]; Hering, Britta[1]; Müller, Anke[1]; Tatzig, Lukas[1]; Hurschler, Christof[2]; Correa, Tomas[2]; Hille, Manuel[2]

[1] Leibniz Universität Hannover, Institute of Production Engineering and Machine Tools (IFW), Germany
[2] Medical School Hannover, Laboratory of Biomechanics and Biomaterials, Germany

Conventional knee joint total endoprostheses consist of a hard-soft-joint-pairing of a cobalt-chrome femur and polyethylene inlay. The average lifespan of such implants is approximately 10-15 years whereupon a costly and physically demanding revision surgery is required. The main reason for the failure of conventional implants is the agglomeration of wear debris of the polyethylene component. Inspired by the successful application of ceramic hip joint prostheses the use of ceramic hard-hard-pairings in the knee joint replacement promises a significant extension of the implant lifespan. Based on their outstanding mechanical properties and their biocompatibility ceramics are qualified to reduce wear caused implant failure. However, due to the more complex shape of a knee joint implant the knowledge gathered for hip joint implants cannot be transferred directly.

The presentation will demonstrate challenges in the production of ceramic knee implants concerning design, manufacturing, wear, implantation and approval. From the design point of view knee implants have to match requirements regarding flexion, load optimized geometry and congruency of components. The hard-soft-joint-pairing of a conventional knee joint implant can compensate form deviations and show an area of surface contact between the components. In contrast, hard-hard-pairings have point or line contacts. To fulfill the requirements concerning shape accuracy and surface quality the implants have to be manufactured using automatized high-precision machining processes. Therefore, simultaneous five-axis machining strategies for grinding and polishing of complex shaped ceramics were investigated. Process models were developed to predict the surface roughness after machining. These manufacturing technologies were used to investigate the impact of the implant topography and geometry on the wear behaviour in a rolling-gliding-test-station. The results show that the wear of all-ceramic material combinations machined in the developed way is reduced by a factor of 30 compared to the conventional material pairing of cobalt-chrome and polyethylene. Furthermore, another challenge is the manufacturing of the bone faced surface of the femoral component because of the contact conditions on the concave surface. Roughness and topography have to be adjusted to enhance the bonding between the implant and the bone stump.

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Implant-related infections

Wolf-Rainer Abraham
Helmholtz Center for Infection Research, Chemical Microbiology, Braunschweig, Germany

Biofilm infections are difficult to treat due to their antibiotic resistances and a deeper understanding of the risk factors for their formation is urgently needed. To achieve this we assessed bacterial biofilm communities of rhythm management devices from asymptomatic patients and compared them with those found on symptomatic ones. From 108 devices in asymptomatic patients 47% had bacterial DNA and remained asymptomatic. The identified bacterial taxa were untypical for clinical device infections. No correlations were found between known risk factors for device infections and the bacteria detected. The results were compared with rhythm management devices explanted due to acute infections revealing very different biofilm communities between these two types. Symptomatic biofilms were dominated by *Staphylococcus spp.* and had a much higher bacterial diversity. The results suggest that it is not essential to suppress any biofilm formation but only bacterial species characteristic for symptomatic biofilms.
We then compared these results with asymptomatic and symptomatic biofilms from dental implants. Peri-implantitis is a serious infection of dental implants with incidence rates of up to 30% and may cause peri-implant bone loss and implant failure. The biofilms from asymptomatic implants had a brought diversity between patients. No pathogen could be found. From 10 patients with periimplantitis, the sulcus fluid of the infected implants and if available those of healthy implants and residual teeth were sampled. From the biofilm communities more than 60 different species could be identified revealing a large diversity of bacteria involved in periimplantitis. Contrary to the rhythmic management devices no clear pathogen was found common to most of the infections. The finding of very diverse microbial communities in periimplantitis points to a breakdown of the barrier function of the gingiva causing the disease.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Functionalisation of the cochlear implant base material using dexamethasone and hydrogel: effect on connective tissue in vitro and in vivo in the guinea pig

Günter Reuter[1], Antonina Wrzeszcz[1], Verena Scheper[1], Ingo Nolte[2], Thomas Lenarz[1],

[1]Department of Otolaryngology, Hannover Medical School, Hannover, Germany, wrzeszcz.antonina@mh-hannover.de
[2]Small Animal Clinic, University of Veterinary Medicine Hannover, Hannover, Germany

Prevention of inflammation and fibrosis inside the scala tympani after insertion of cochlear implants into the inner ear is an open question. To realize fibroblast growth inhibition the base material of the implant(polydimethyl siloxane, PDMS) was mixed with dexamethasone (Dex). To prevent cell and protein adhesion, the PDMS was coated with a hydrogel layer (star shaped polyethylene glycol prepolymer, sPEG). Drug release rates were studied over 3 months and surface characterization was performed. Unmodified, sPEG-coated, Dex-loaded and Dex/sPEG-equipped PDMS filaments were co-cultivated *in vitro* with fluorescent fibroblasts which were quantified after an interval of 5 or 7 days. Comparable filament types were implanted unilaterally into guinea pigs for 4 weeks. The hearing status of the animals was measured and the implant orientation and position as well as volume amount of fibrosis at the implantation site were analysed using Confocal Laser Scanning Microscopy (CLSM) in transparent whole mount preparations. *In vitro*, the release of Dex from the drug delivery system was proved to be feasible over a long time span, from months probably up to years. Compared to the unmodified PDMS, cell growth on all modified filaments was averagely 95% less, while cell growth on the bottom of the culture dishes containing Dex-loaded filaments was reduced by 70% due to the drug diffusion into the culture medium. Both modifications Dex and sPEG reduce the cell proliferation separately or combined, from which the latter provides the best results.
In vivo, the hearing status after implantation did not differ significantly in the treated groups. Dex, Dex/sPEG as well as sPEG were able to reduce formation of connective tissue around the implant. Similar to the *in vitro* results, through diffusion the implants containing Dex led to higher reduction also in the surrounding scala tympani. Nevertheless, both studies provide evidence that the investigated drug delivery system enables a successful long term release of dexamethasone, achieving *in vitro* a very good reduction of fibrous tissue, *in vivo* by tendency.
This work has been sponsored by DFG, Transregio 37 A5 and SFB 599 D2

ECCOMAS Thematic Conference

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Cell culture and animal test models for implant-associated infections

Peter P. Müller[1], Muhammad Badar[1], Marc Kieke[2], Muhammad Imran Rahim[1], Thomas Ebel[3], Daniela Hesse[4], André Bleich[5], Anna Smoczek[5], Silke Glage[5], Karl-Heinz Esser[6], Martin Stieve[4], Hansjörg Hauser[1], Nils Kristian Prenzler[4], Peter Behrens[2]

[1] Department of Gene Regulation and Differentiation, Helmholtz Centre for Infection Research, Inhoffenstrasse 7, 38124 Braunschweig, Germany
[2] Institute for Inorganic Chemistry, Leibniz University of Hannover, Callinstrasse 9, 30167 Hannover, Germany
[3] Department of Powder Technology, Magnesium Innovation Centre, Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Max-Planck-Strasse 1, 21502 Geesthacht, Germany
[4] ENT Department, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany
[5] Institute of Laboratory Animal Science and Central Animal Facility, Medical University of Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany
[6] Institute of Zoology, University of Veterinary Medicine Hannover, Bünteweg 17, 30559 Hannover, Germany

Medical implants are prone to bacterial infections that are difficult to treat. It is thought that a highly critical period for such infections is the time shortly after implantation. For this period antibiotic-releasing implants could act protectively by providing highly efficacious antibiotic concentrations at the site where they are needed while minimizing side-effects by keeping systemic levels low. To control the release of antibiotics these can be incorporated in degradable coatings. The coatings and the resulting degradation products should be biocompatible and non-inflammatory. In a multidisciplinary approach we have investigated the feasibility of generating tissue-friendly inorganic biodegradable medical implant coatings prepared from layered double hydroxides (LDHs). The substrate for the coating was a porous titanium alloy (Ti-6Al-4V ELI) prepared by Metal Injection Moulding. Their potential as controlled local drug delivery system was evaluated. The resulting coatings were biocompatible in vitro and in vivo. Antibiotic additions to LDH coatings resulted in prolonged antibacterial activity against *P. aeruginosa*. The findings suggest that LDH coatings could act as a reservoir for controlled local drug delivery.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Specificity of pathogenic biofilm communities- a challenge for antimicrobial implants

Wolf-Rainer Abraham, Simone Schaumann and Meike Stiesch

Objectives
Peri-implantitis, a serious biofilm infection of dental implants with incidence rates of up to 30%, may cause peri-implant bone loss and implant failure. As all biofilm infections it is difficult to treat by antibiotics. Several prevention strategies have been proposed including antimicrobial coatings of the implants. However, to optimize these systems one has to know which bacteria species are responsible for the infections. Therefore, we studied the microbial diversity of peri-implantitis infections and correlate them with patient data.

Methods
From 10 patients with peri-implantitis, the supra- and subgingival sulcus fluid of the infected implants and if available those of healthy implants and residual teeth were sampled, giving in total 46 samples. From the total DNA we analyzed the microbial communities by single strand conformation polymorphism using amplicons of the 16S rRNA genes. The resulting gels were analyzed using GelCompare software. For identification of bacteria, DNA from the main bands was sequenced and identified by comparison with sequences of known species.

Results
More than 60 different species could be identified revealing a large diversity of bacteria involved in peri-implantitis, considerable higher than from asymptomatic implants. Comparing the biofilm communities the closest related communities were those from the same patient regardless whether they were from infected or healthy implants. No clear pathogen was found common to most of the infections. Surprisingly, when the compositions of the bacterial communities were correlated with the position of the implants a significant correlation between community composition and tooth position could be found showing that biofilms encountered at the incisors were significantly different from those of the molars. Multivariate statistical analyses identified 13 bacteria species responsible for this remarkable difference showing that different bacteria are involved in peri-implantitis of incisors and molars.

Conclusion
The finding of very diverse microbial communities in peri-implantitis points to a breakdown of the barrier function of the gingiva causing the disease. We speculate that differences in microbial communities in molar and incisor peri-implantitis may be caused by the different functions these teeth have in crushing of the food. These differences may require different antimicrobial coatings of implants to optimize their effect against dental biofilm infections.

ECCOMAS Thematic Conference

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Stent material and coagulation

Background
The most effective treatment for obstructive coronary disease is percutaneous intervention with coronary stenting. However an important issue remains stent thrombosis due to a high mortality rate. The pathophysiological mechanism of stent thrombosis is not well defined but four predominant features are proposed, including enhanced platelet adhesion and aggregation, increased fibrin formation and deposition, defective endothelization of the stent and local inflammatory response at the site of stent implantation.

Objective
The objective of this study was to decipher the mechanisms triggering the occurrence of stent thrombosis and in particular to evaluate the responsiveness of bare metal (CoCr used in stents), with respect to platelets and coagulation.

Methods
Thrombin generation at the surface of CoCr devices was performed using the Calibrated Automated Thrombogram (CAT) in platelet poor plasma (PPP) or platelet rich plasma (PRP). Adhesion of platelets on CoCr devices was quantified and morphological changes observed using Scanning Electron Microscopy (SEM). Endothelization of CoCr devices was studied using primary Human Coronary Artery Endothelial cells (HCAEC). The procoagulant versus the anticoagulant phenotype of HCAEC cultured on CoCr was characterized.

Results
CoCr devices increased thrombin generation in both PPP and PRP. Blocking the contact pathway of coagulation (Corn trypsin inhibitor) prevented the CoCr-induced enhancement of thrombin generation. Furthermore, CoCr triggered the expression of platelet procoagulant activity. HCAEC grown on plastic had an anticoagulant phenotype that was lost when they were grown on a CoCr surface and even, thrombin generation was accelerated and increased in these conditions.

Conclusion
These data confirm that the thrombin generation test is a simple and reliable way to determine the prothrombotic effect of biomaterials. Furthermore they show that it is of critical importance to characterize the phenotype of cells that are likely to grow on these biomaterials as it can be modified by the biomaterial.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Modelling of blood vessel tissue - anisotropy, residual stresses, and deformation-induced degradation

A. Menzel[1;2], T. Wa enschmidt1, C. Polindara[1;3], S. Blanco[3]

[1] Institute of Mechanics, Department of Mechanical Engineering
TU Dortmund
Leonhard-Euler-Str. 5, D-44227 Dortmund, Germany

[2] Division of Solid Mechanics
Lund University
P.O. Box 118, SE-22100 Lund, Sweden

[3] Department of Mechanics and Structures, School of Civil Engineering
Technical University of Madrid
C/ Profesor Aranguren S/N, 28040, Madrid, Spain

Abstract
The understanding and physics-based modelling of anisotropy, residual stresses and deformation-induced degradation in blood vessel tissue are a major challenge at the intersection of various scienti c disciplines. The aim of this
presentation is to discuss modelling concepts to predictively simulate thesee ects in blood vessel tissue with the long term goal that simulation-based information can be used to improve the design of biomedical devices such as
stents. Various biological tissues are designed to optimally support external loads for complex geometries and mechanobiological structures. This results in complex microstructures of such materials. Turn-over and remodelling processes of collagenous bres occurring in, e.g., the respective layers of an artery - either resulting from natural growth phenomena or from arti cially induced changes in loading condition such as stent deployment - support the optimisation of the multi-layered composite structure of arteries for the particular loading conditions present in the artery. The main goal within this part of the presentation is to calculate optimal material, structural and loading parameters by concepts of energy minimisation. Biomedical operations such as balloon angioplasty overload the blood vessel tissue and thereby induced degradation and damage e ects to the material. In order to establish a robust nite-element-based simulation framework, a non-local gradient-based damage formulation within a geometrically non-linear setting is presented. The inelastic constitutive response is governed by a scalar damage formulation, where only the anisotropic (bre) elastic part is assumed to be a ected by the damage.

Finally, a micro-structural approach will be employed to model the contribution and distribution of collagen bres within an arterial wall. The passage from
micro-structural contributions to the macroscopic response is obtained by a computational homogenisation scheme in orientation space, namely numerical integration over the micro-sphere surface. The introduced material parameters
are identi ed from simple tension tests on human coronary arterial tissue. An artery-like two-layered tube subjected to internal pressure is simulated within a non-linear nite element setting.

References
V. Alastrue, M.A. Martinez, M. Doblare, A. Menzel: Anisotropic micro-sphere-

based nite elasticity applied to blood vessel modelling. J. Mech. Phys. Solids. 57:178203, 2009.

A. Menzel, M. Harrysson, M. Ristinmaa: Towards an orientation-distribution-based multi-scale approach for remodelling biological tissues. Comput. Meth. Biomech. Biomed. Eng., 11:505-524, 2008.

T. Wa enschmidt, A. Menzel: Extremal states of energy of a double-layered thick-walled tube - application to residually stressed arteries. J. Mech Behav. Biomed., dx.doi.org/10.1016/j.jmbbm.2013.05.023, 2013.

T. Wa enschmidt, C. Polindara, A. Menzel, S. Blanco: A gradient-enhanced large-deformation continuum damage model for bre-reinforced materials. Comput. Methods Appl. Mech. Engrg., DOI: dx.doi.org/10.1016/j.cma.2013.10.013, 2013.

Biomechanical aspects of stent implantation

Imo Hoefer, UMC Utrecht, Netherlands

Coronary stenting has been introduced into clinical practice to reduce elastic recoil and restenosis after balloon dilatation. Nowadays, coronary stenting is the most common intervention for coronary revascularization in both, acute and chronic myocardial ischemia. Since their first use in the 1980's, coronary stents have been continuously refined to improve biocompatibility and endothelialization and reduce thrombogenicity and restenosis. Much effort has been made to optimize the relation between stent design and mechanical stent properties to ensure for example sufficient radial strength to withstand the artery's recoil using as little material as possible. At the same time, an optimal intercept is needed to allow loading sufficient restenosis inhibiting drugs on the stent's surface for current drug-eluting stents (DES). The introduction of polymer-based stent platforms has led to new challenges as these polymers lack sufficient strength to use current stent designs and require new design adaptations. While there is much focus on the mechanical aspects of the stents, the effects of stent placement on vessel biomechanics and biomechanical signal transduction are often ignored. However, stent design significantly affects the vessel's biomechanics and its responses. For example, very simple parameters such as strut distance can have major impact on wall shear stress. This presentation will focus on the biomechanical aspects of stent placement and the impact of stent design.

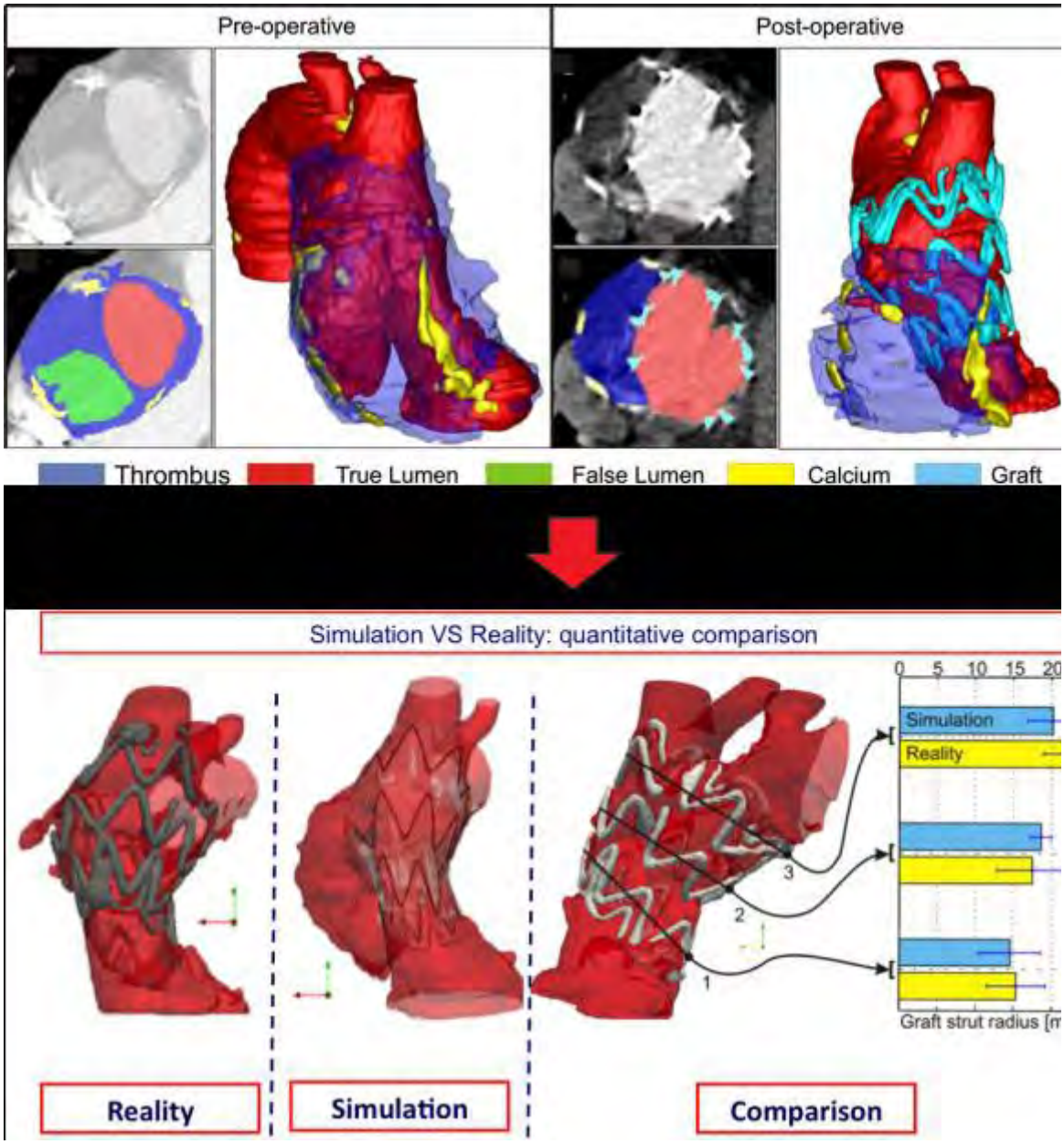
Patient - specific simulation of endograft

Objectives
Traditional surgical repair of an ascending aortic pseudoaneurysm is complex, technically challenging, and associated with significant mortality. Despite the use of endovascular approaches to treat aortic diseases is rapidly arising thanks to the innovations in catheter-based technologies, few interventions have addressed diseases of the ascending aorta because of the related anatomical and physiological challenges. In this context, the integration of
biomechanical aspects, regarding both vascular target and prosthesis design, might be helpful to predict the procedure outcome.

Methods
Moving from such considerations, in the present study we describe the use of a custom-made stent-graft to perform an entirely endovascular repair of an asymptomatic ascending aortic pseudoaneurysm in a patient, who was a
poor candidate for open surgical intervention. We also discuss the possible contribution of a dedicated patient-specific simulation and medical images analysis in the procedure planning. In particular, we have compared the
simulation prediction based on pre-operative images with postoperative outcomes.

Results
The agreement between the computer-based analysis and reality encourages the use of the proposed approach for a careful planning of the treatment strategy and for an appropriate patient selection, aimed at achieving successful
outcomes for endovascular treatment of ascending aortic pseudoaneurysms as well as other aortic diseases.

Conclusions
From a broader point of view, we also discuss how computational fluid dynamics, to assess the impact of the prosthesis on the aortic haemodynamics, can play a key role in the current phase of rapidly extension of endografting
to thoracic aorta.



ECCOMAS Thematic Conference

+49-511-532 3026

International Conference on Biomedical Technology
20th to 22nd of November 2013, Hannover
© ECCOMAS

¿TO WHAT EXTENT IS STEM GEOMETRY RESPONSIBLE OF BONE RESORPTION IN TOTAL KNEE REPLACEMENT?

N.Mangado[1], C.Quevedo[1], L.Lozano[2], M.Cerrolaza[1]

(1) International Centre for Numerical Methods in Engineering (CIMNE), Polytechnic University of Catalonia. Emails: {nmangado|cquevedo|mcerrolaza}@cimne.upc.edu
(2) ICEMEQ Hospital Clinic of Barcelona. Email: llozano@clinic.ub.es

Introduction

Joint mechanics and daily activities affect the success of implantable biomedical devices such as knee prostheses. Mechanical loosening, instability, mechanical fractures and poor quality of bone are some factors affecting strongly the deterioration of total knee replacement (TRK). After its implantation, proximal tibial bone suffers a resorption due to the reduction of mechanical stimulus caused by the implant [Li et al, 2001]. The formation of weakened bone zones due to stress shielding has crucial effects on the stability and component loosening [Iesaka et al, 2002]. This biomechanical FEM study is oriented towards the evaluation of the resorption around the implant stem to raise the knowledge of its behavior when dealing with different tibial stem inclinations.

Materials and methods

A 3D tibial stem model has been used from the *International Society of Biomechanics Finite Element Repository*, using CT reconstruction and CAD software. The stem geometry was modified based on combinations of three variables [5 different diameters (original, ±10 and ±20), 5 stem inclination (5º and 2.5º varo, neutral angle, 2.5º and 5º valgo) and length (47, 80 and 110mm)]. Some geometrical combinations with a length of 110m have been rejected due to their anatomical unfeasibility, giving a group of 55 models to evaluate. A hybrid cementing fixation is simulated, where a layer of PMMA was interposed beneath the tray of the tibial component, but not around the stem (Figure 1). The model was validated with previous scientific literature [Completo et al 2008].

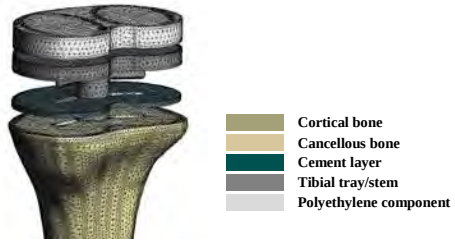


Figure 1. *FE model of the TKR virtually implanted into proximal tibial.*

Strain distribution on periprosthetic bone under normal load conditions has been studied using FEM. Stress shielding has been defined as the relative change in strain between intact and implanted tibia [Pettersen et al, 2009].

Results

Numerical results suggest a substantial reduction in strain levels since the lateral and medial side are prone to resorption, more than the anterior and posterior regions. The region commonly affected by resorption is located under the tibial plate. An initial study showed that the diameter is not of statistical significance ($p \leq 0.05$) in the stress shielding variation and it was rejected as a geometric variable.

		Inclination				
		5Valgo	2.5Valgo	Neutral	2.5Varo	5Varo
Length (mm)	47	81.9 %	81.4%	80.9%	**80.7%**	80.9%
	80	86.1%	85.1%	84.3%	83.9%	85.3%
	110	-	-	**86.4%**	85.8%	-

Table 1*. Stress shielding value under tibial plate with different stem combinations in the medial side.*

Discussion

A statistic study suggested that one geometry variable was not statistically relevant. The stem geometry with the best results was the 47mm-length stem and an inclination of 2.5º varo. Nevertheless, the data shows minimum differences between stress shielding values, so it has to be studied with more detail and add more physiological factors of the natural knee. This results show that this preliminary methodology could be able to identify those controversial regions of the tibia, which have more possibility to undergo bone resorption.

References

Iesaka *et al*, *J. Biomechanics*,35(7): 969-974, 2002.
Li *et al, J. Arthroplasty*, 16(7): 893-900, 2001.
Pettersen *et al*, *Clin Biomec*, 24(2): 196-202, 2009.
Completo *et al*, *Mat & Design*,30(4)1391-1397, 2008.

Scientific Big Data Visualization: a coupled tools approach

Antoni Artigues, Carlos Tripiana, David Vicente and Fernando Cucchietti

-BSC-CNS visualization team-

OBJECTIVES
Create a tool to improve the analysis of simulation results in transport processes in biological systems. The tool requirements are:

1. Easy to use by inexperienced people in simulations
2. Show the results in a graphical 3D environment
3. Allow the selection of concrete 3D regions in the environment
4. Able to perform real-time queries on large simulation data files
5. It has to be optimized for our use case: Simulation of air flow through the respiratory system.

METHODS
We used Paraview as our base software to offer a user-friendly interface to analyze simulations results.

To store the big data files, we used Hadoop, a scalable distributed file system. Hadoop is an open-source software framework that supports data-intensive distributed applications.

In order to query the simulation results we used Hive, a data warehouse infrastructure built on top of hadoop.

We designed the database, an ETL script, and a group of SQL sentences to query our use case. We also performed optimizations in order to improve the response time and to take advantage of the parallel capabilities of Hive.

We implemented a c++ plugin to connect Paraview with the database, and to create a user interface for querying the data.

We deployed the whole system in a supercomputer with 126 nodes.

RESULTS
This tool has allowed us to easily answer relevant questions about the simulation results:

1. Where do particles in certain region come from?
2. What is the path followed by a certain particle?
3. What are the paths followed by the particles from outside of the nose to a region?
4. How many particles go across certain plane?
5. How are particles mixed in a certain region in a concrete time step?

Hive and Hadoop offer utilities to improve the response time when solving this kind of questions. With the partitioning tool we were able to parallelize the query executions and we reduced the response time by 78%.

CONCLUSION

1. Paraview offers a good environment to analyze simulations, we need to create better tools to select 3d regions.
2. Hive allows us to optimize and scale the queries to obtain good response times. We need to continue improving performance.
3. We can improve our partitioning algorithm: Calculating for each file the optimum number of partitions to use.
4. We can make our plugin more easily extensible by externalizing the SQL sentences in files.

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Influence of transfemoral amputation length on resulting loads at the osseointegrated prosthesis fixation during walking and falling

Michael Schwarze, Christof Hurschler, Frank Seehaus, Tomas Correa, Bastian Welke
Laboratory for Biomechanics and Biomaterials, Hannover Medical School, Hannover, Germany

Background
Transfemoral amputation is a surgical measure in which the surgeon typically conserves as much tissue and bone as possible. Osseointegrated fixation of prostheses is a promising alternative to conventional socket-based fixation. However, osseointegrated prostheses pose some risk of possible bone fracture under unexpected high-impact loading scenarios, such as a fall, and this should be protected against by a safety element. The aim of the present study was to determine the effect of amputation height on the forces and moments at the bone-prosthesis interface during normal gait and three falling scenarios.

Methods
Forces and moments at four amputation heights were determined from a multi-body simulation driven by data captured from an able-bodied participant. The model represents the lower extremity with rigid bodies and idealized joints and has been validated in a previous study.

Results
In all three falling scenarios, forces were relatively independent of amputation height, while moments generally displayed considerable increases with shorter residual limb length. Peak moments ranged from 105 Nm (SD 75) (most distal amputation height) to 229 Nm (SD 99) (most proximal amputation height) for a “falling during gait” scenario.
Interpretation
The present study illustrates the influence of transfemoral amputation height on forces and moments during various falling scenarios and normal gait. Our findings particularly reveal the dependence of bending moments on amputation height, and the necessity of protection against fracture using an advanced safety element. Future work is required to determine the relationship between amputation height and maximum bending strength.

ECCOMAS Thematic Conference

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

RVE procedure for estimating the elastic properties of

Abstract

Bones generally consist of cancellous bone surrounded by a thin layer of dense compact bone resulting in location-dependent material properties. Thus, for a computer-aided mechanical stress analysis of bones a constitutive law is required, which can predict the inhomogeneous elasticity, dependent on the local bone density and microstructure. Besides several measurement methods, the method of representative volume element (RVE) has been established for this. In this procedure the effective material properties of composites will be predicted based on a unit cell representing the microstructure of the composite using the finite element method. The quality of the results obtained by RVE technique is extensively influenced by anisotropic effects, the sort of boundary conditions and the scale division. These factors will be systematically investigated by stochastically generated unit cells. It will be shown that only periodic or periodic-equivalent boundary conditions reveal the effective properties in a numerical acceptable effort. The stiffness tensor can be determined by evaluating the average strains and stresses. Six linearly independent load cases must be simulated in order to obtain all 36 components of the stiffness tensor (in its general form). Using a Voigt-Reuss approximation the anisotropic elastic constants can be converted into two isotropic elastic moduli. The degree of anisotropic failure will be checked subsequently. The determined isotropic elasticity moduli are still depending on the choice of the cell window and give only a specific estimate of the underlying microstructure. Only when applying the Monte-Carlo method, whereby the elasticity modulus is determined by averaging several simulations, a desired accuracy can be reached. The unit cells will be generated by an algorithm, accumulating material around initial cells until a requested volume fraction is reached. Consequently, the influence of the microstructure on the elasticity behavior can be investigated by varying the amount of initial cells. An empirical regression formula is found which enables the prediction of the effective elasticity modulus the whole range of volume fraction by applying the respective moduli of the two distinct material phases and one additional structure parameter. However, the simple algorithm for the cell creation did not aim to emulate real icrostructures of bone tissue but for the validation of the RVE technique. Nonetheless, the regression formula can fit real bone measurements very well. This could improve the mapping of the elasticity modulus over the range of bone density for computer simulations for instance. However, a mechanical validated implementation of the not yet standardized RVE method is presented which enables to correctly compute the effective elasticity properties of real bone structures.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

A Finite ElementModel for Fluid Exchange in the Human Hip Joint

K. Fietz†, U. Nackenhorst‡
Institut f¨ur Baumechanik und Numerische Mechanik, Leibniz Universit¨at Hannover, Appelstraße 9a, 30167 Hannover, Germany

Objectives
In synovial joints, the fluid exchange between the porous cartilage layers and the synovial gap is assumed to play an important role in cartilage nutrition and load transfer. There is however a controversy about the timescale on which these processes occur. Recently, the theory of fluid exchange as a diurnal pattern in analogy to processes in intervertebral discs has been proposed ([2]). In this contribution, a finite element model for the hip joint is developed which
focusses on fluid exchange between cartilage and the synovial gap.

Methods
Synovial joints constitute a system in which an incompressible domain consisting of the synovial gap and the cartilage layers is entirely enclosed by elastically deformable tissues. For solving this system in a staggered algorithm, a method from fluid structure interaction with fully enclosed incompressible fluids ([1]) is applied. In this method, a global constraint for the volume of the incompressible domain is formulated and imposed on the solid equations by the Lagrange multiplier method. For the cartilage layers, a mixed formulation based on the theory of porous media is applied.

Results
Three different pressure conditions on the cartilage surfaces at the gap are investigated in a simple block example. The consolidation times after an initial displacement are several hours. In computations on the hip joint model shown in fig. 1, the labrum stiffness is varied in order to model a healthy labrum, an ossified labrum, and a labrum resection. The pressure level in the joint strongly depends on the stiffness of the surrounding structures.

ECCOMAS Thematic Conference

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Implications from a joint arthroplasty data base and individual acetabular cup solutions in revision arthroplasty of the hip joint.

Von Lewinski, G; Hurschler C, Flörkemeier T, Nackenhorst U, Windhagen H, Jamshidi E, Radtke, K.

Joint arthroplasty register are established in several countries and their findings have been useful for the arthroplasty research. Since 2010 the Endocert project started in Germany. This project was initiated by the German society of orthopaedic surgery (DGOOC) to secure the quality of total knee and hip arthroplasties. Being one of the pilot clinics in this project we initiated a data base of our knee and hip joint arthroplasties. Aim of this database was to register not only the quality indicators of the Endocert project, but also the orthopaedic complexity of the surgical cases.
Since start of the data base in 01/2011 4214 total joint arthroplasties in hip and knee have been performed until 08/2013. 349 of these have been revision surgery of the hip joint and in 293 cases the acetabular component had been revised. Whereas the revision of the femur is more or less a solved problem, revision of the acetabulum can be a complex problem, especially when the there is loss of bone stock which limits a secure fixation of the implant. The acetabular defects were graded according to the Paprosky classification. 112 patients had a Paprosky defect grade 1, 85 grade 2 and 96 patients a grade 3 defect which implicates that there is a defect of the internal wall of the acetabulum. In 23 patients an individual implant, most with anchoring stem in the os ilium were used. With the use of the individual implants a secure anchorage of the implants was possible and a full weight bearing was allowed postoperatively, which is mandatory for the most elderly people.

ECCOMAS Thematic Conference

Symposium_Implications from a joint arthroplasty data base and individual acetabular cup solutions in revision arthroplasty of the hip joint.

A Finite Element Approach for Mechanically Stimulated Biochemical Fracture

Sapotnick A., Nackenhorst U.

Institut f ur Baumechanik und Numerische Mechanik, Leibniz Universit at Hannover

Following the fracture of a bone, a well orchestrated cascade of cellular events usually leads to the reunion of the fractured bone ends and to the recovery of its original functionality. Suitable biochemical and mechanical conditions within the fracture region are required for a successful regeneration. Recent computational approaches attempt to combine biochemical and mechanical stimulation of cells. A mechanical stimulation combined with a biochemical fracture healing model proposed by Geris et al. will be presented. The simulation of the chemical events involve the concurrent solution of several non-linear hyperbolic di erential equations. The arising stability issues within the nite element framework are briey highlighted and a stabilization scheme, utilizing the time-discontinuous Galerkin (TDG) and the Finite Calculus (FIC) methods, will be discussed. Computational results obtained for an axisymmetric callus model, show patterns of tissue development in accordance to medical experience.

ECCOMAS Thematic Conference

The challenge of designing and configuring high-resolution microdevices for clinical use

McCreery, Douglas
Huntington Medical Research Institutes, USA

Microstimulation within the brain is employed widely in basic neuroscience, and there are emerging possibilities for clinical applications, including visual and auditory prostheses. Microstimulation in the sensorimotor cortex or elsewhere may provide somatosensory and proprioceptive feedback for “close-loop” control of prosthetic limbs. The potential for using the neural activity recorded by high-density, high-resolution intraparenchymal microelectrode arrays as control signals for brain-machine interfaces has been demonstrated in a small number of human subjects. In order to attain a wider acceptance as clinical devices, these and similar applications will require neural interfaces that will function more- or- less continuously throughout the user’s waking hours and for many years. However, neural tissue may be injured during implantation of microelectrode arrays and during their long-term residence in the brain, which will adversely affect their capacity for high resolution electrical stimulation and their ability to record neuronal activity. Also, prolonged electrical microstimulation must not injure neurons and must not significantly alter their electrical excitability. Finally, the devices themselves must not degrade during years of exposure to the environment of the brain. All of these issues represent significant challenges to existing technologies for fabricating micro-implants, and emphasize the need for better understanding of the biological processes that underlie the brain’s responses to these devices.

+49-511-532 3026

Flexible neural probes in fundamental and translational research

Stieglitz, T., Rubehn, B., Boretius, T., Henle, C., Meier, W., Kohler, F., Fiedler, E., Ordonez, J.S., Rickert, J., Schuettler, M.

Micromachined neural probes based on flexible polymer materials can become an alternative to commercially available silicon based microsystems for fundamental research or precision mechanics based probes in clinical applications. However, there are many technological and regulatory challenges from basic research towards reliable devices. Neural interfaces to the central and peripheral nervous system share some essential requirements but have to be tailored for their specific implantation site and application. The use of clinically established materials and laser-structuring as relatively new technology in the context of neural interfaces will be introduced on the example of epicortical electrode arrays for epilepsy diagnosis and brain machine interfaces. Micromachined polyimide-based electrode arrays for peripheral nerve interfaces to treat phantom limb pain and to provide sensory feedback in hand prosthesis control are an example of translational research at an early phase in the development chain to an approved product. Both devices have been characterized with respect to structural biocompatibility and selectivity in preclinical studies. Results for a case study in a human clinical trial with the peripheral nerve electrodes were promising and studies will be continued in a multicenter clinical trial. Aspects of design and development will be discussed on these two applications. Processes for device validation and verification have to be further included and require skills and resources that are not common in basic research but mandatory in translational research and product development.

ECCOMAS Thematic Conference

There is growing interest in the development of new and improved electrical stimulation and sensing technology for diverse biomedical applications including neuromodulation, neural prosthetics, and cardiac rhythm management. One of the key limitations for long-term implants is the tissue response that severely limits device performance by physically isolating electrodes from target tissue and electrically insulating the device. This response results in higher energy consumption, poorly localized stimulation, and increased noise and artifacts during sensing. Biotectix has developed novel electrode coatings to address these shortcomings. They are made from electrically conducting polymer formulations based on poly(3,4-ethylenedioxythiophene) commonly known as PEDOT. These coatings enable intimate, long-term electrical and biological connections between implantable electrodes and target tissue, offering the conductivity and stability of metals with the ease of processing and biological functionality of polymers. Coatings made from conducting polymers are particularly attractive for interfacing biomedical electrodes with human tissue because they have mechanical properties between those of the metal electrode and tissue and are able to facilitate safe and efficient charge transport. This talk will review the biomedical applications for conducting polymer coatings and the performance of coated electrodes *in vitro* and *in vivo*.

Mini-Symposium: Hybrid implant

Ingo Nolte[1], Nils-Claudius Gellrich[2], Matthias Gieseke[3], Hugo Murua Escobar[4], Julia Matena[1], Norbert Prauser[5]

[1]Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover

[2]Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie der Medizinischen Hochschule Hannover, Hannover

[3]Laser Zentrum Hannover e.V., Hannover

[4]Universitätsmedizin Rostock, Zentrum Innere Medizin Klinik III - Hämatologie, Onkologie, Palliativmedizin Rostock

[5]SIGNUS Medizintechnik GmbH, Alzenau

Sophisticated design of implants with optional functionalization is currently a wide field in biomedical engineering.
Besides the implant type specific design and the respective material mechanical properties further additional factors and characteristics are to be considered when addressing improved functionality.
Thereby the utilisation of different materials leads to characteristic specific properties.
In this session we focus at possibilities of alternative implant designs involving different materials. Therefore speakers with different expertises will be addressing key aspects and be presenting alternative concepts.
Different points of view as the technical, industrial and medical points of view in approaching implant design will be presented.
The session will provide a brief overview about the potential of novel hybrid implants.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Abstract for the Mini-Symposium "Hybrid implants" within the SFB 599 Kolloquiums on 21.11. 2013 in Hannover Medical School

Title: *PSI - How to achieve biologically adequate patient-specific craniofacial implants*

Author: *Prof. Dr. med. Dr. med. dent. N.-C. Gellrich Director and Chairman Dept. Of Oral and Maxillofacial Surgery Hannover Medical School / Germany*

The aesthetic and functional recovery of a patient specific contour is a key aspect in the treatment of acquired and congenital defects in reconstructive craniomaxillofacial surgery. The fabrication of patient specific implants is an emerging research focus in reconstructive surgery and links patients care directly to tissue fabrication. A biological adequate implant guarantees the full rehabilitation of the patient, not only in terms of reconstructing the outer contour, but also with regard to a volumetric and functional recovery.

These clinical prerequisites define the specifications for the development of hybrid implants, which combine outer contour stable components with inner macro-porous matrix structures that resorb over time. The combination of different functional components in one hybrid implant provides a reconstruction of the defect. In a subsequent phase of extended remodeling the macro-porous matrix is substituted by functional and active physiological tissue.

The presentation shows clinical applications which result in a reduced amount of surgical interventions and an improved patient outcome through the availability of biological adequate, patient-specific hybrid implants.

N.-C. Gellrich

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Selective Laser Melting of Magnesium Alloys for Manufacturing Individual and Biodegradable Implants

Matthias Gieseke[1], Christian Nölke[1], Stefan Kaierle[1], Hans Jürgen Maier[2], Heinz Haferkamp[2]
[1]Laser Zentrum Hannover e.V., Germany
[2]Institut für Werkstoffkunde (Materials Science), Leibniz Universität Hannover, Germany

Magnesium alloys are of great interest for producing biodegradable load-bearing implants and recently the first commercial magnesium compression screw has been presented. To achieve an ideal patient-centered care, future implants especially for osteosynthesis applications will be individually adapted to the patient. Selective Laser Melting (SLM) is a well-established technology for manufacturing individual and complex shaped implants from metal powder like titanium and cobalt-chromium alloys. Currently magnesium alloys are not established within this process. First investigations have shown a non-standard behavior which makes it difficult to achieve a certain process quality that is required for medical applications. In this contribution the effects for this specific material behavior are investigated and the latest results regarding SLM of magnesium alloys are discussed thoroughly.

ECCOMAS Thematic Conference

Impressum Kontakt Youtube

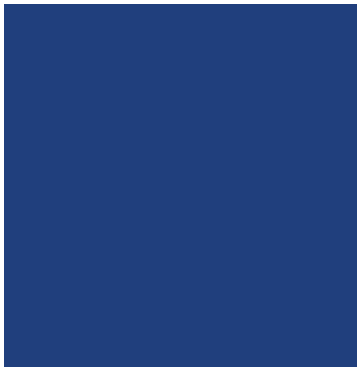
+49-511-532 3026

Titanium-Polymer Hybrid Implant for Functionalization using Growth Factors

Julia Matena[1], Matthias Gieseke[2], Andreas Kampmann[3], Svea Petersen[4], Hugo Murua Escobar[5] Katrin Sternberg[4], Nils-Claudius Gellrich[3], Heinz Haferkamp[6], Ingo Nolte[1]

[1]Small Animal Clinic, University of Veterinary Medicine, Foundation, Bünteweg 9, 30559 Hannover, Germany
[2]Laser Center Hanover e.V., Hollerithallee 8, 30419 Hannover, Germany
[3]Clinic for Cranio-Maxillo-Facial Surgery, Hanover Medical School, Carl-Neubergstraße 1, 30625 Hannover, Germany
[4]Institute for Biomedical Technic, University of Rostock, F.-Barnewitz-Str. 4, 18119 Rostock
[5]Division of Medicine Clinic III, Hematology, Oncology and Palliative Medicine, University of Rostock, Ernst-Heydemann-Strasse 6, 18057 Rostock, Germany
[6]Institution for Materials Science, Leipniz University of Hanover, An der Universität 2, 30823 Hannover, Germany

Load-bearing implants with bone like e-modulus are required for several strategies aiming at bone replacement.
In order to match these requests porous titanium structures are on focus in the here presented appraoch. Porous titanium is used due to its high biocompatibility and osteoconductivity. Further the e-modulus of constructs can be customized depending on the specific characteristics of the porous structure size. Incorporation/ interaction of the bone with the designed implant is key for the bone-implant stabilisation. Further, especially in larger implants angiogenesis is a limiting factor for osteoblasts growing into the defect side.
Especially larger defect sides are in need of fast vessel ingrowth for accurate tissue regeneration. Therefore incorporation of proangiogenic factors is one of the points addressed in our study. Incorporation of pro-angiogenic factors directly on titanium surfaces is rather difficult but possible into coating polymers. Herein we used different degradable polymers for cover coating titanium implant structures. Due to degradation of the polymer incorporated proangiogenic factors were passively released into the surrounding area and should support vessel ingrowth.
We analysed proliferation and vitability of osteoblasts and mesenchymal stem cells on different polymers as well as endothelial migration using different proangiogenic factors. Resulting in promising outlook in vivo experiments have to be established.



Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Transport processes in biological systems associated with disease & treatment

Etienne Boileau, Prof Perumal Nithiarasu
College of Engineering, Swansea University, Swansea, UK, SA2 8PP

Modelling of transport processes often requires a systems biology approach to facilitate the integration of the many different scales involved, ranging from the macroscopic level to the cellular and sub-cellular levels. This mini-symposium focuses on two major trends: (i) transport processes involved in disease development & progression and (ii) transport mechanisms associated with implantable medical devices, and requirements such as biocompatibility, mechanical and chemical integrity. Contributions from both theoretical/fundamental/computational advances and applied research are welcome, and the topics are not limited to the ones mentioned in this proposal. Disease development & progression Mass transport of atherogenic substances has been associated with focal distribution of atherosclerosis, and various geometrical parameters, such as curvature, were shown to influence macromolecular accumulation. Localised hypoxia is thought to contribute to intimal hyperplasia in low wall shear stress regions, and through oxygen-dependent release of vasodilators, red blood cells appear to play a critical role in matching oxygen supply with local demand. Blood flow induced wall shear stress also plays an important role in plaque rupture, and in the growth and rupture of cerebral aneurysms, although the underlying mechanisms are not yet fully understood. The role of purinergic signalling in endothelium-mediated vasodilation has been a subject of increasing interest in recent years, and the release of vasoactive agents by endothelial cells, their transport in the lumen and subsequent reaction are thought to be
key components of this system. Transport processes of many different chemical species are most likely associated with disruptive effects on mechanotransduction pathways and, in conjunction with hæmodynamic parameters, can contribute to disease development and progression. Transport mechanisms associated with implantable medical devices Implantable devices can include implantable active drug administration devices, indwelling chemical sensors or tissue engineered constructs. Large-scale tissue engineering is restricted by nutrient delivery and the need for a proper transport environment, which influence cell behaviour and limits the capacity for in vivo integration. Understanding the kinetics of mass transfer and the regeneration of tissue components is essential. Modelling of the tissue response to implants also requires an accurate characterisation of the transport processes involved. More generally, parenteral implants are associated with issues such as biocompatibility, mechanical and chemical integrity. One particular topic deals with drug-eluting stents. Coronary artery disease can be treated by percutaneous coronary
intervention. The procedure is often associated with damage to the arterial wall, re-occlusion and/or restenosis. Drug-eluting stents were designed to lessen this problem. The effectiveness of the drugs transported from the stent coating to and within the arterial wall are influenced by several variables, and in vivo performance is affected by the underlying mass transport.

ECCOMAS Thematic Conference

Numerical methods to assess inter subject-variability on h modynamics

E. Boileau, P. Nithiarasu
College of Engineering, Swansea University, Swansea, U.K., SA2 8PP
e.boileau@swansea.ac.uk

Summary
The endothelium consists of a single layer of cells that cover the inner sur face of blood vessels. In the surface boundary layer, at the endotheliumuid interface, blood ow a ects cellular responses by modifying the interactions between blood-borne agonists and endothelial receptors, and these signal transduction pathways can be altered by mass transport phenomena and reaction kinetics. Information on chemical and mechanical processes that occur at the endothelial surface is difficult to obtain and meaningful experimental data is not available. In recent years, a number of computational studies have dealt with mass transfer in anatomical geometries. Researchers have aimed at characterising the in
uence of disturbed ow on arterial disease or, in the context of drug-eluting stents, how drug effi cacy depends on transport and chemical kinetics. The mechanisms governing local transport processes in patient-speci c morphologies are incompletely understood. In a recent work, we aimed at characterising, from a uid mechanical perspective, the transport and reactions of important chemical species and their e ect on regulatory pathways of the endothelium. The numerical models used to describe the catalytic reactions at the blood vessel wall, and based on two - dimensional experimental setups and 'idealised arteries', are not adequate to represent the conditions encountered in vivo. We consider herein the e ects of direct, wall shear stress-mediated, and indirect receptor-ligand interactions in a generic transport model, using phenomenological arguments and experimental results. Our objective is to provide a framework to study and characterise regulatory mechanisms, at the level of the endothelium. Such a framework can also be used to examine the interplay between drug dose, di usion and reaction on the arterial surface. The modelling pipeline include medical image processing, domain discretization and computational ow studies. Numerical simulations are performed on arterial geometries to assess the in uence of inter-subject variability on hmodynamic parameters and mass transfer patterns.

Key Words: endothelium, wall shear stress (WSS), chemical reaction, mass

+49-511-532 3026

Mass transport from a drug-eluting stent

Giuseppe Pontrelli, Andrea Di Mascio
Istituto per le Applicazioni del Calcolo – CNR
Roma, Italy

Filippo de Monte,
Dept. Industrial and Information Engineering and Economics
University of L'Aquila
L'Aquila, Italy

The mass diffusion from a drug-eluting stent to the arterial wall is addressed. In most studies the coating is considered as a continuum where the drug is incorporated in liquid phase. As a matter of fact, at a microscopic scale, the polymer is a porous medium where solid and fluid phases coexist . In particular, the solid matrix acts as drug reservoir, where it is initially loaded in polymer-encapsulated solid-phase . Subsequently, after stent insertion, expansion and contact with vascular tissues, a part of the drug is first dissolved in fluid-phase, at a rate depending from the porosity, permeability, and drug characteristics, and then diffused to the surrounding tissues. The porous structure of the polymeric matrix leads to a bi-phase representation for the drug concentration where a characteristic transfer time is defined as a function of the drug composition and coating manufacture.
In addition, the multi-layered structure of the wall is included for an accurate description of the release mechanism through the biological tissue. The endothelium, intima, internal elastic lamina and media are all treated as homogeneous porous media and the drug transfer through them is modelled by a non-homogeneous set of coupled partial differential equations that describe a local mass non-equilibrium diffusion problem. Drug concentration levels and mass profiles in each layer at various times are computed in a semi-analytical form as a spectral decomposition: results show a delayed release depending on the physico-chemical drug properties combined with the microstructure of the eluting stents. Results can be used to assess experimental procedures to evaluate drug efficacy and safety as well as in the design of polymer-coated stents.

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Optimization of Drug-Eluting Stents

Franz Bozsak[1], Zach Sternberger[1], Paul Belitz[2], Thomas Bewley[2], Jean-Marc Chomaz[1], Abdul I. Barakat[1]

[1]Ecole Polytechnique - LadHyX, Palaiseau, France
[2]University of California at San Diego, San Diego, CA, USA

Drug-eluting stents (DES), which release anti-proliferative drugs into the arterial wall in a controlled manner, have drastically reduced the rate of in-stent restenosis and revolutionized the treatment of atherosclerosis. However, late stent thrombosis remains a safety concern of DES, mainly due to delayed healing of the endothelium denuded during DES implantation. We present a framework to optimize DES design such that restenosis is inhibited without affecting the healing process.

To this end, we have developed a computational model of blood flow and drug transport in stented arteries which provides a metric (cost function) for quantifying DES performance. The model takes into account the multi-layered structure of the arterial wall and incorporates a reversible binding model to describe drug interaction with the cells of the arterial wall. The model is coupled to a novel derivative-free optimization algorithm that minimizes the DES performance metric to identify optimal DES designs.

We previously showed that optimizing the two design parameters period of drug release from DES and the initial drug concentration within the coating has a drastic effect on DES performance: optimal paclitaxel-eluting stents (PES) (Fig. 1A) release the drug either within a few hours or slowly within a year at concentrations considerably lower than current DES; optimal sirolimus-eluting stents (SES) (Fig. 1C) require a slow drug release. Modeling different stages of atherosclerosis by increasing the degree of smooth muscle cell (SMC) content in the intima eliminates the fast-release strategy for PES and favors drug release on the order of a month at an even lower initial concentration (Fig. 1B). The feasible design parameter ranges for SES are drastically reduced for the same SMC conditions (Fig. 1D).

The results underline the importance of detailed modeling of the arterial wall and the choice of the eluted drug for the DES design process and pave the way for patient-specific DES design.

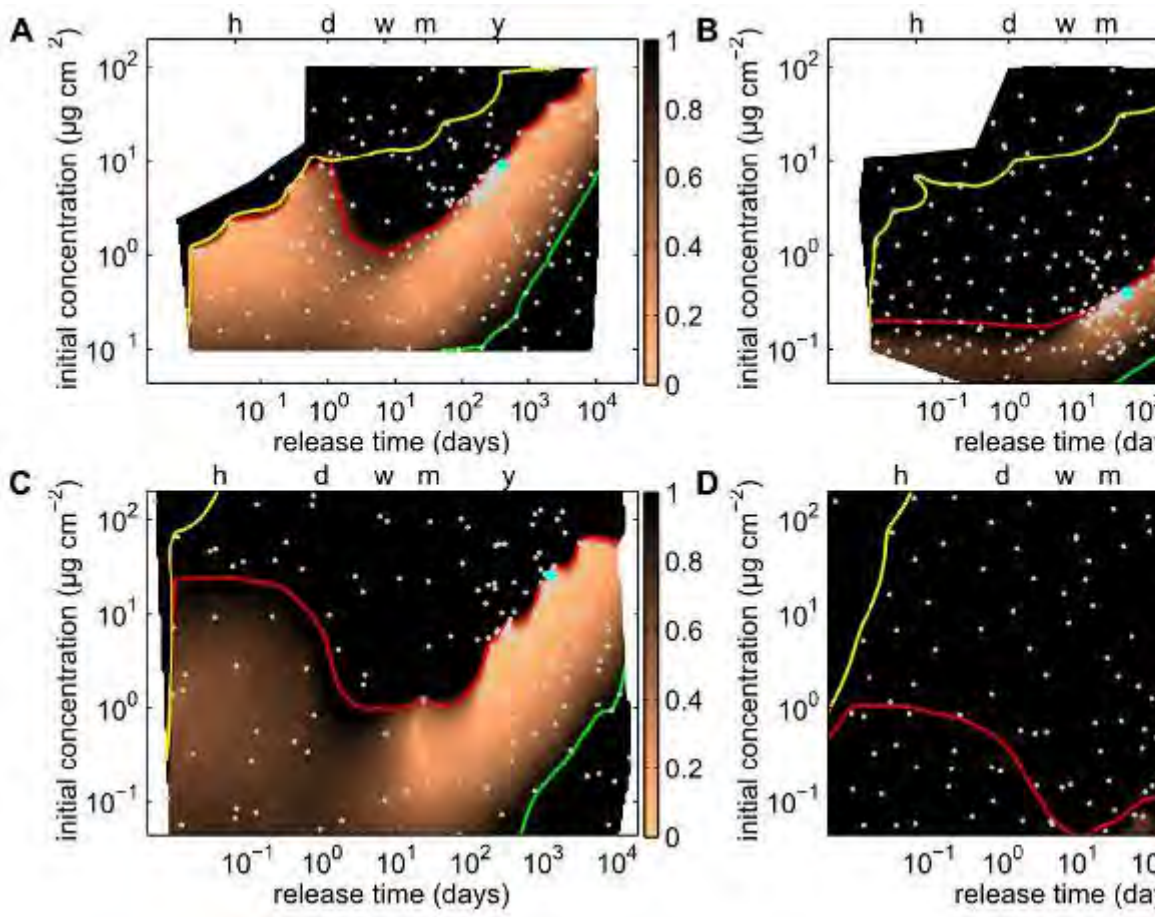


Figure 1: Filled contour plot of the cost function over the design space of period of drug release and initial drug concentration in the stent coating. Light copper color indicates good drug-eulting stent (DES) performance, black color indicates infeasible DES designs. **A:** Paclitaxel-eluting stent (PES) implanted in an artery assuming no smooth muscle cells (SMCs) in the intima; **B:** PES implanted in an artery assuming increased SMC content in the intima; **C:** sirolimus-eluting stent (SES) implanted in an artery assuming no SMCs in the intima; **D:** SES implanted in an artery assuming increased SMC content in the intima. Red contour demarcates the design space inhibiting endothelial recovery, yellow contour demarcates the design space where toxic drug concentrations occur in the media, green contour demarcates the design space where the drug concentration in the media does not reach efficacious concentration levels.

ECCOMAS
Thematic Conference

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Development of magnesium alloy scaffolds to support biological myocardial grafts - A finite element investigation

M. Weidling[1], S. Besdo[1], T. Schilling[2], M. Bauer[3], Fr.-W. Bach[3], H. J. Maier[3], A. Haverich[2], P. Wriggers[1], T. Hassel[3]

[1]Institute of Continuum Mechanics, Leibniz Universität Hannover, Germany
[2]Department for Cardiothoracic, Transplantation and Vascular Surgery, Hannover Medical School, Germany
[3]Institut für Werkstoffkunde (Materials Science), Leibniz Universität Hannover, Germany weidling@ikm.uni-hannover.de

Abstract

Objective
Lesioned myocardial tissue due to ischemic incidents is a wide-spread disease in industrial nations. Surgical substitution of damaged cardiac tissue with biological grafts is a promising regenerative approach. An anticipated physiological in vivo remodelling of the often heterotopically applied grafts would allow for full recovery the heart`s performance. However, the strength of most biological grafts is initially not sufficient for left ventricular application. The grafts need to be 'protected', especially in the early stage after implantation. Our approach is to develop degradable implants made out of magnesium alloys to support the biological grafts. It is hypothesized, that the magnesium scaffolds´ durability would benefit from their precise adaptation to the shape of the targeted myocardial region.

Method
First of all, a finite element model was established to mimic the heart movements. This model allowed for calculating occurring stresses and strains within flat and preformed scaffolds. Durability of the scaffolds was assessed in a custom made test rig. Finally, the results of the simulation and the in vitro tests were compared. Based on gathered findings, further scaffold shapes were designed and also numerically simulated.

Results
Flat scaffolds deformed into the end systolic shape of the heart are highly stressed as shown in finite element simulations. Several areas of the scaffold are stressed above the yield point of magnesium alloy LA63, causing plastic strains. Within some areas the stresses are even higher than the ultimate tensile strength, indicating a material overload. In contrast, the preformed scaffold is stressed just in elastic range. These findings are verified by in vitro tests: Preformed scaffolds gain about 53% extended life-time before breakage in comparison to the flat ones. Therefore, new shape designs were simulated only in preformed state, leading to decrease of stresses and strains on the scaffolds.

Conclusion
Simulation and in vitro tests demonstrate the benefit of magnesium alloy scaffolds to mechanically support biological grafts. It is advised to preform the scaffolds into the shape of the targeted myocardial region. These findings need to be verified in in vivo tests. The finite element method allowed for decreasing the development time and costs of innovative stabilising structures.

§ Impressum
@ Kontakt
You Tube Youtube

+49-511-532 3026

Biomimetic Peptide Coating on Bioresorbable Magnesium Metal

Avinash Patil[1], Charles Sfeir[1, 2, 3] , Elia Beniash[1,2,3]

[1]Department of Bioengineering,
[2]Department of Oral Biology, 3McGowan Institute for Regenerative Medicine, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA

Currently, different coating strategies have been used to control the corrosion rate of resorbable Magnesium (Mg) and its alloys to use them as a resorbable orthopedic/cardiovascular implant material. Among many strategies, coating of bioactive molecules to resorbable Mg alloys is promising method because of its simplicity. The goal of this study was to develop high affinity peptides for metal surfaces with a focus on resorbable Mg alloys, using phage display (PhD) technique. We have initially used pure Mg discs for biopanning experiments to mimic resorbable orthopedic/cardiovascular implant surface. Fluorescence microscopy was used to confirm the binding of phages to Mg discs that have consensus peptide sequences. Consensus peptide sequences were synthesized and used to coat Mg discs. We further studied kinetics of adhesion and affinity of selected peptides to Mg discs. FTIR spectroscopy was used to confirm the peptide coating layer on Mg discs. Hydrogen released study was conducted to evaluate the efficiency of peptide coating to control corrosion rate of Mg discs. Our phage display selection process revealed a number of sequences that are unique to Mg material in terms of their AA composition and certain repeat motifs. Selected consensus peptide sequences were fairly hydrophobic and had high Leu, Pro and Ser content and low charged AA content compared to their average occurrence in proteins. Presence of Amid I and II bond confirmed the peptide layer on Mg discs. Hydrogen released study confirmed the control of initial corrosion rate of peptide coated Mg discs compared with control. Our results conclude that this work will lead to development of biomimetic coating layer on Mg discs that control the degradation rate of Mg and its alloys to use them as a resorbable orthopedic/cardiovascular implant material.

Supported by ERC Revolutionizing Metallic Biomaterials # 0812348

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

New aspects in the modeling of stents – finite element technology and some remarks on FSI and cardiology

S. Reese[1], J. Frischkorn[1], M. Behr[2], F. Vogt[3]

[1] Institute of Applied Mechanics, RWTH Aachen University
[2] Chair for Computational Analysis of Technical Systems, RWTH Aachen University
[3] Clinic I (Cardiology), RWTH Aachen University (Hospital)

The research is clinically motivated by the need for successfully performing stenting in the coronory and other domains of the body. Sufficient radial strength, advanced operability during stent implantation and tailored drug elution of the stent/material composition to guarantee timely healing of a stabilized vessel wall are important requirements.

The overarching goal is to develop a simulation methodology that enables the early-stage selection of appropriate candidates among the multitude of available stent material compositions and stent geometries which help to reduce in-stent restenosis and facilitate endothelial cell regeneration after stent injury. For this purpose a new finite element technology is derived.

We present a new eight-node brick finite element suitable to model beam-like structures with prismatic cross sections. It is derived from the concept of a recently introduced solid-shell element and is designed to cover geometrically non-linear problems. A special combination of the enhanced assumed strain (EAS) and the assumed natural strain (ANS) method is used in order to cure different locking phenomena. Reduced integration is considered with respect to the beam axis. A variable number of quadrature points as well as an adaptive hourglass stabilization based on the so-called secant stiffness approach developed in an earlier paper account for material non-linearities in
through-thickness direction. We show that very accurate results can be obtained by using only one element in thickness direction compared with classical continuum finite elements. We will focus on NiTi stents. A suitable highly non-linear material model to model pseudoelasticity is also discussed. Different stent platforms, both clinically used stents and exploratory stent prototypes with adjustable geometry and material composition will be examined.

In the future the research will crucially rely on the fruitful interplay of the three disciplines cardiology, solid mechanics and fluid mechanics represented by the three authors. An overview of the interdisciplinary tasks will also be given.

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Some recent challenges in numerical modeling of coronary diseases: imaging, plaques, bioresorbable stents.H29:H40

Coronary diseases are still one of the major causes of natural death in the Western Countries with many aspects still to be understood. In this talk we will consider
some recent research carried out at Emory University in a team including clinicians, biomedical engineers and mathematicians. We will consider in particular some issues
related to processing large data sets of patients, mechanics of plaques and bioresorbable stents.
Specifically, we will address patient specific reconstruction of arteries with a bioresorbable stents based on Optical Coherence Tomography images. Numerical results of CFD will be presented.
Joint work with Don Giddens, Habib Samady, W. Robert Taylor, Tiziano Passerini, Marina Piccinelli, Luke Timmins, Bill Gogas, Ian Campbell, Boyi Yang, Michael Corban.

Patient-specific simulation of aortic valve behavior and percutaneous implantation

INTRODUCTION AND OBJECTIVES
The current paradigm in cardiovascular medicine and valvular surgery is diagnosis and experience represents the main access to disease classification and treatment planning.
However, we believe that, nowadays, computer-based simulations may represent a valid support to standard medicine for the development of innovative diagnostic strategies, the design of novel therapeutic devices, as well as for the prediction of surgical outcomes, thus representing a potential tool to support preoperative planning.

Moving from this concept, we herein present: (i) A novel simulation framework based on finite element analysis which represents a step forward towards reliable predictions of postoperative transcatheter aortic valve (TAVI) outcomes; (ii) Recent results obtained employing innovative numerical approaches, i.e., isogeometric analysis, to study the aortic valve behavior.

METHODS
To realistically reproduce the behavior of aortic valves or prostheses, several aspects have to be accomplished:

- geometry reconstruction: CT images are processed to obtain patient-specific models of the diseased aortic valve and to create accurate models of the considered prosthetic device;
- simulation of aortic valve/prosthesis behavior: numerical analyses including the obtained patient-specific models, specific constitutive laws, and considering appropriate boundary conditions are performed to reproduce prosthesis performance (Figure 1a) as well as the aortic valve diastolic behavior (Figure 1b);
- elaboration of the obtained results: several quantities are measured and translated in medical information useful to clinicians during the operation planning procedure.

RESULTS
Results are presented in terms of quantities of clinical interest. In particular, (i) the coaptation area, (ii) the stress distributions on the aortic root wall and leaflets, and, for the TAVI simulation, (iii) the risk of paravalvular leakage are measured from simulation outcomes.
The finite element analyses of TAVI have been performed for two patients showing different postoperative performance of the implanted device and highlighting, on one side, the importance of an adequate adherence of the prosthetic stent to the aortic wall to reduce the risk of paravalvular leakage and, on the other side, the impact of stent apposition (and calcific plaques) to the distribution of stresses on the aortic wall.
In dealing with the isogeometric analysis of the aortic valve, some preliminary results on the behavior of normal valves are shown and a comparison with standard finite element simulations is addressed.

CONCLUSIONS
In this study, we propose two different approaches for aortic valve simulations:

- We first investigate the impact of patient-specific anatomical features of the aortic root on the post-operative performance of balloon-expandable TAVI device through structural finite element analysis. Although limited to only two patients, this represents a further step towards the use of realistic computer-based simulations for virtual planning of TAVI procedures, aiming at improving the efficacy of the operation technique and supporting device optimization.

- Then, we propose some recent results of healthy aortic valve behavior obtained using the innovative technique of isogeometric analysis, also addressing a comparison with the more classical finite element approach.

Patient-specific finite element analysis of popliteal stenting

Objectives. The popliteal artery (PA) is located behind the knee and it could suffer a unique set of pathologic conditions such as aneurysm or atherosclerotic stenosis. The use of minimally invasive therapies such as stenting is limited because the long-term patency rates are poor. In fact, even self-expanding stents often structurally fails due to the severe loading imposed by the complex artery kinematics. Given such considerations, it is clear that a focused engineering effort is required to quantitatively assess the PA kinematics and the mechanical response of stent-like devices implanted in that vascular region.
Methods. In the present study we reconstruct the PA kinematics from medical images imposing then the computed vessel displacement as a loading condition to a stent model, in order to evaluate its solicitation in a realistic conditions. In particular, we have elaborated two Computed Tomography Angiography (CTA) datasets of the leg, one in straight position and one in bent position, to compute how the vessel shape changes during the leg bending. Subsequently, we have performed structural finite element analysis of the stent deformation under the action of reconstructed vessel kinematics.
Results. The results of the analysis suggest that the vessel kinematics is not uniform along the vessel length and this issue induces a non-uniform stent solicitation.
Conclusion. The study proposes a computational workflow to move from medical image to complex analysis of peripheral stents under in-vivo loading conditions; such an analysis can be combined with experimental tests or idealized benchmarks to evaluate stent durability. From a general point of view, our study confirms the capability of patient-specific computer-based simulations to support stent design, characterization and optimisation.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Repair of Mitral Valve Prolapse Through ePTFE Neochordae: A Finite Element Approach From CMR Data

Francesco Sturla 1,2, Francesco Onorati 1, Marco Stevanella 2, Emiliano Votta 2, Aldo Milano 1, Konstantinos Pechlivanidis 1, Giovanni Puppini 1, Alberto Redaelli 2, Giuseppe Faggian 1

1 Division of Cardiovascular Surgery, Università degli Studi di Verona, Italy
2 Department of Electronics, Informatics and Bioengineering, Politecnico di Milano, Italy

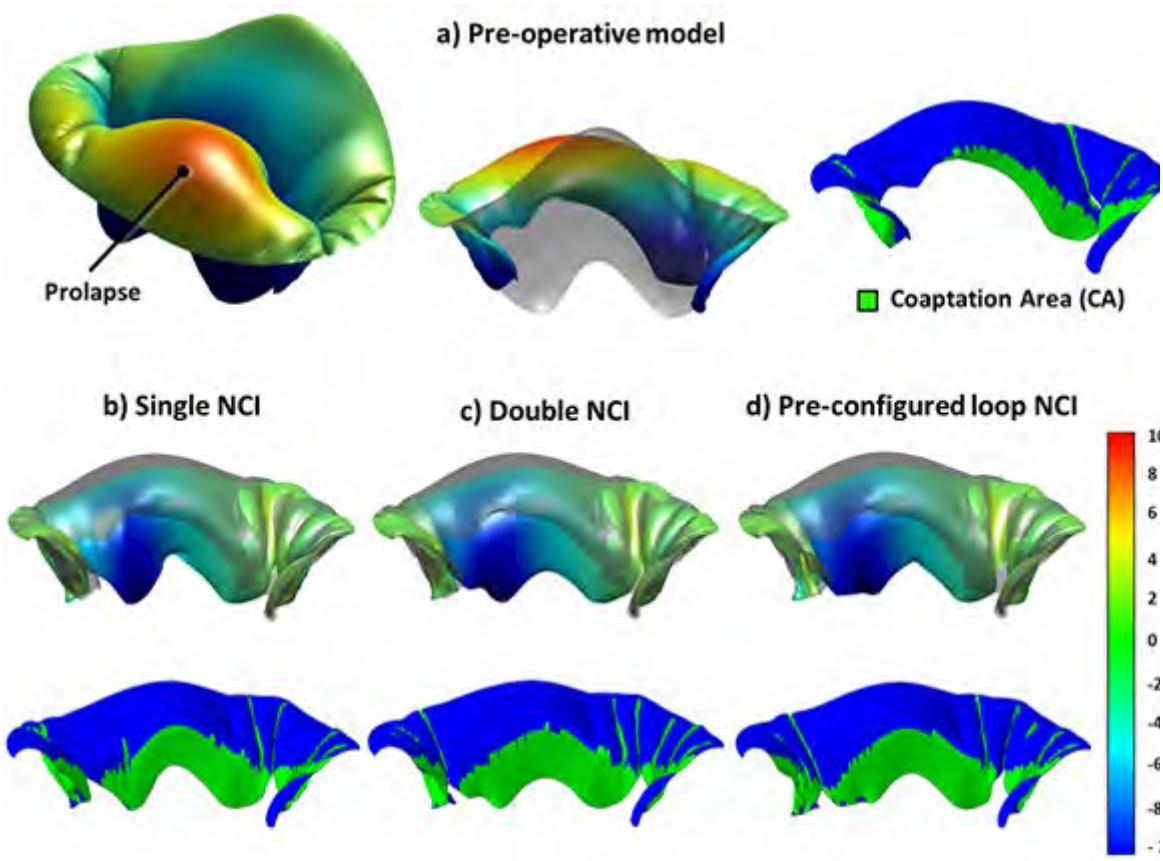
Objectives: To develop a computational modeling strategy based on in vivo data for the analysis of mitral valve prolapse (MVP) repair through implantation of ePTFE (expanded polytetrafluoroethylene) neochordae, focusing on the efficacy of the procedure and its biomechanical effects on the MV apparatus.

Methods: Cardiac Magnetic Resonance (CMR) was performed on 18 long-axis planes, evenly rotated along the LV axis, on three patients who underwent surgery for isolated posterior leaflet prolapse. MV annular geometry, leaflet surface and papillary muscle position were manually identified, using in-house software, throughout a complete cardiac cycle. Structural patient-specific finite element models included intra-operative measurements and data from the literature to complete MV morphology and mechanical properties of leaflets, chordae tendineae and ePTFE sutures. Once a pre-operative model (with chordal rupture) was simulated, the potential outcomes of neochordae implantation (NCI) were assessed, evaluating different suture configurations restoring MV competence.

Results: All NCI procedures repositioned the free margin of the prolapsing region of the leaflet below the annular plane. The use of multiple neochordae progressively improved the repair in terms of prolapse reduction and coaptation area recovery (Figure1). In all NCI models, PMFs decreased (up to 10%) and chordal tension of the prolapsing region was partially transferred from the intact native chordae to the artificial neochordae (range 19-51%) with the highest discharged load when using multiple neochordae.

Conclusions: The modeling strategy well reproduced MVP-related anatomical alterations as visible from CMR data. Predictive simulations highlighted biomechanical differences in the outcome of different NCI techniques, potentially impacting the clinical outcome of the procedure and promoting, if extensively and successfully tested, a patient-specific optimization of NCI techniques for the treatment of MVP.

Figure 1 a) Pre-operative patient-specific MV model with prolapse highlighted and coaptation area (highlighted in green); b-d) posterior leaflet displacement and coaptation area after different NCIs at peak systole (single NCI, double NCI and classic pre-configured loop NCI, respectively).



ECCOMAS Thematic Conference

Finite element analysis of the implantation and function of a Transcatheter Aortic Valve in the presence of aortic leaflet calcifications

Authors: A. Dimasi1, M. Stevanella1, F. Sturla1,2, E. Votta1, G. Burriesci3, A. Redaelli1

1 Department of Electronics, Information and Bioengineering, Politecnico di Milano, Milan, Italy
2 Division of Cardiovascular Surgery, Università degli Studi di Verona, Verona, Italy
3 Department of Mechanical Engineering, University College of London, London, United Kingdom

Objectives. Transcatheter Aortic Valve (TAV) implantation is a novel technique for the endovascular replacement of stenotic aortic valves (AVs) that still presents complications (e.g. prosthesis insufficiency). Clinical studies showed that TAV performances are affected by AV calcifications. The goal of this study is the development of a finite element (FE) approach to simulate the behavior of TAV within the aortic root (AR) in the presence of a calcific AV.
Methods. The Edwards Sapien® (Fig.1a) was simulated using LS-DYNA© 971. The stent, modeled as elasto-plastic, was crimped to a radius of 4.7 mm, by applying a radial translation to rigid planes placed around it. Then, it was deployed within an MRI-based AR model by applying a uniform pressure to its inner surface (Fig.1b). AV stenosis was modeled by adding stiffened shell elements on the healthy AV surface (Fig.1c), both assumed as hyperelastic. TAV leaflets, modeled as hyperelastic, were then positioned into the implanted stent and TAV dynamics was simulated by applying a physiological trans-valvular pressure on the leaflet surface.
Results. During crimping, Von Mises stress and plastic strain in the stent reached 425 MPa (Fig.1d) and 0.14, respectively. Due to AV calcifications, an asymmetric implanted stent configuration was obtained, with a distal orifice of 4.0 cm2, in agreement with in vivo CT data. Contact forces were lower on the ventricular outflow tract than on the AV, as required by device specifications.
TAV dynamic simulations (Fig.1e) showed an orifice area comparable to in vivo values measured by echo-Doppler. Stress concentration was observed on the lateral attachments of the leaflets, where higher risk of prosthesis failure could be expected.
Conclusions. The FE approach allowed to simulate the complete implantation and function of a TAV within the AR, accounting for AV calcifications. The analysis could be extended to patient-specific models to allow preoperative evaluations of TAV procedures.

Caption.
Figure 1: a) Edwards Sapien® model. b) Stent implantation within the AR model c) AV leaflet with calcifications (in blue). d) Von Mises stress in the stent after crimping. e) TAV leaflets at late diastole.

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Finite element study on chochlear implant electrical activity

Waldo Nogueira, Andreas Buechner
email: nogueiravazquez.waldo@mh-hannover.de

Deutsches Hoerzentrum Hannover, Hearing4all, Hannover Medical School

Objectives
Cochlear Implants (CIs) are medical devices used to restore the sense of hearing in people with profound hearing loss. In a cochlear implant the auditory nerve inside the inner ear or cochlea is stimulated with electrical pulses by means of implanted electrodes. These devices allow in general for good speech communication in non-noisy environments and produce limited music perception. One major issue with these devices is the large variability in performance observed among CI users. One possible reason that might explain, at least partially, the large variability observed, is the difference in the interface created by the electrodes and the auditory nerve for each cochlear implant user. For example there are two unknowns in the auditory nerve interface that might influence performance 1) the exact position of the electrode in the 3D space of the cochlea and, 2) the amount of functional auditory neurons.

One possible solution to reduce the variability in performance would be to understand the individual electrode-nerve interface and consequently adapt the CI device to the needs of each user. With this purpose we propose to use a model of the electrically excited cochlea combined with an auditory nerve model to understand the individual differences in electrode position and amount of neural survival in each individual CI user.

Methods
Finite element (FE) models of cochlear implants have been developed in the past to model the electrical field in the cochlea [1,2]. In this work a 3D mesh has been created based on single midmodiolar horizontal section of a human cochlea. The mesh models one and a half turns of the cochlea and is composed by different compartments and membranes (the scala timpany, scala vestibuli, scala media, reissener membrane and basilar membrane). The electric field in the cochlea is estimated after stimulation with a realistic electrode array inserted along the scala timpany. Additionally, a model of the auditory nerve fibers is used to predict the amount of neural activity when excited by the estimated electrical field.

Results and Conclusion
The electrical field and neural excitation patterns created by different electrode geometries and positions have been evaluated for different electrode configurations. For a standard electrode insertion, the current model was able to estimate the electrical field patterns produced by tripolar, bipolar and monopolar electrode stimulation. As expected, the model predicts larger excitation patterns for monopolar than for bipolar, and larger excitation patterns for bipolar than for tripolar stimulation.

Acknowledgments
This work has been funded by the Excellence Cluster Initiative Hearing4all.

Bibliography
[1] Frank Rattay, Richardson Naves Leao, Heidi Felix, “A model of the electrically excited human cochlear neuron. II. Influence of the three-dimensional cochlear structure on neural excitability”, Hearing Research, 153 , 64^79, 2001.

[2] Svante Stadler and Arne Leijon, “Prediction of Speech Recognition in Cochlear Implant Users by Adapting Auditory Models to Psychophysical Data”, EURASIP Journal on Advances in Signal Processing Volume 2009.

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Feasibility of ceramic-on-ceramic Total Knee Arthroplasty under daily and worst-case loading conditions – A Finite Element study

Hille M, Hurschler C, Müller A, Denkena B, Correa TA

INTRODUCTION

The most prevalent causes for TKA revision are traceable to wear-related issues [4]. In this context, ceramic materials have shown exceptional properties. However, ceramics still raise engineering concerns in TKA, due to their brittle nature [3].

Recently, our group designed a novel, all-ceramic knee prosthesis, which maintains a fully-congruent, stress-dissipating, tibiofemoral articulation throughout knee flexion. This study contains a structural examination of a generalized all-ceramic concept by means of FEA.

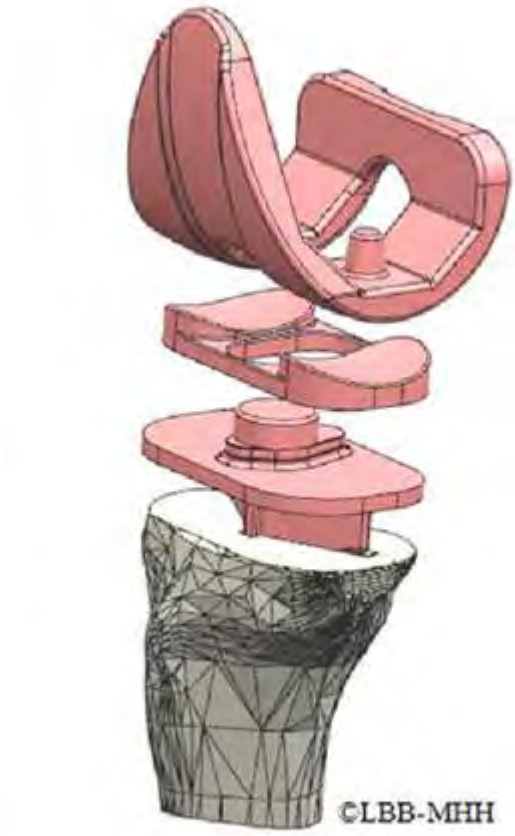


Figure 1: The ceramic-on-ceramic knee design, comprising a femoral component, a mobile meniscal bearing and a tibial component.

METHODS

A CAD model of the prosthesis was generated and imported into the FE-processor along with geometries representing the distal femur and proximal tibia. Bones and prosthetic components were meshed based on the results of a convergence study. Tibiofemoral loads representing common daily activities (e.g. walking, stair descent) and a worst-case scenario (9 x body weight) were applied at six flexion angles (0°,10°,30°,40°,75°,90°) incorporating appropriate medial-to-lateral ratios. [1, 2]. Bones were assigned homogenous, linear-elastic and isotropic material properties. A sensitivity study showed negligible influence of these properties on stress results. A penalty-based contact algorithm was implemented for all articulating surfaces and principal stresses and contact pressures were computed.

RESULTS

None of the principal stresses observed exceeded the flexural strength of the ceramic material (1250 MPa). The greatest stresses were found for worst-case loading and were 181 MPa at 10° of flexion for the femoral and 317 MPa and 318 MPa at 40° of flexion for the tibial and meniscal components, respectively. Tibiofemoral contact pressures and reaction forces agreed with analytical calculations.

CONCLUSION

These results broadly support the mechanical feasibility of an all-ceramic knee prosthesis. However, worst-

case scenarios can be manifold and difficult to assess. Further research should be directed towards experimental validation of the simulation results and mechanical failure testing.

LITERATURE

1. Cleather DJ. *Clin Biomech* 28: 98-103. 2013.
2. Mündermann A, *Orthop Res* 26(9): 1167-1172. 2008.
3. Schultze C. *Biomed Technik* 52(4): 301-307. 2007.
4. Sharkey PF. *Clin Orthop Relat* Res 404: 7-13. 2002.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

A DEXA validated finite element model of periprosthetic bone remodelling following straight and short stemmed total hip arthroplasty

[1]M. Lerch, [3]A. Almohallami, [2]I. Nolte, [1]H. Windhagen, [1]C. M. Stukenborg-Colsman, [3]B. A. Behrens, [3]A. Bouguecha

[1]Orthopaedic Surgery, Hannover Medical School
[2]Small Animal Clinic, University of Veterinary Medicine Hannover
[3]Institute of Metal Forming and Metal Forming Machines, Leibniz University Hannover

Introduction
For further development of better bone-preserving implants in total hip arthroplasty (THA), we need to analyse present, accepted devices and we need to look back and analyse established and clinically approved implants to find out what made them successful. Finite element analysis can help do this by simulating periprosthetic bone remodelling under different conditions. Our aim was thus to establish a validated numerical model of a novel short stem and an approved cementless straight stem, both for which good clinical results have been obtained. We than applied this model to another short stemmed implant with clinical data available to see if this implants meets the required demands.

Material and Methods
We performed a numeric simulation of the Metha neck preserving Stem (BBraun Aesculap) and the Bicontact cementless straight stem (both BBraum Aesculap), which has been successfully used in its unaltered form since 1986/1987. We conducted qualitative and quantitative validation using bone density data derived from a in-vivo prospective dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) investigation. After establishing the numeric model it was applied to the Nanos short stem (Smith and Nephew). For designing this prosthesis 565 CTs of the calcar region of patients under the age of 65 have been assessed.

Results
Overall bone mass loss was 2.8% in the entire femur after short stemmed THA. Bone mass decrease was mostly found in the proximal part of the calcar and in the greater trochanter due to the vast cross section of the implant, probably leading to stress shielding. In the diaphysis, no change in the apparent bone density was proven. The assumptions made agreed well with bone remodeling data from THA recipients who underwent dual-energy X-ray absorptiometry. Bone mass loss converged to 9.25% for the entire femur after straight stemmed THA. No change in bone density was calculated distal to the tip of the prosthesis. Bone mass decreased by 46.2% around the proximal half of the implant and by 7.6% in the diaphysis. The numeric model was in excellent agreement with DEXA data except for the calcar region, where deviation was 67.7%. However, we found a significant reduction oft he scanned area in the DEXA. We thus adjusted the detected density in the calcar region to the recorded scan area reduction and corrected the bone mass loss. Apparent bone density (ABD) decreased by 2.3% in the entire femur. Bone mass loss was pronounced in the proximal calcar region. Little ABD increase was seen in the lateral aspect of the cortical ring, in the minor trochanter area and at the lateral aspect of the stem. ABD reduction occurred in the proximal regions of the femur after virtual THA with the Nanos stem. The overall bone mass loss was little after THA with the investigated implant. Apparent bone density (ABD) decreased by 2.3% in the entire femur. Little ABD increase was seen in the lateral aspect of the cortical ring, in the minor trochanter area and at the lateral aspect of the stem.

Discussion

The assumptions made agreed well with bone remodeling data from THA recipients who underwent dual-energy X-ray absorptiometry. We developed a validated numeric model to simulate bone remodelling for different stem-design modifications both for novel short stem designed implants and for approved straight stems with proximal load transfer. The investigation of the Nanos stem revealed that the specific design seems to have no major effect on stress shielding or load distribution.
We recommend that new THA implants undergo critical numeric simulation before clinical application.

§ Impressum
@ Kontakt
You Tube Youtube
+49-511-532 3026

Numerical Simulation of a Tibia with Implant using the Finite Element Method

Roland, Michael - Saarland University Chair of Applied Mechanics, Campus A4.2, 66123 Saarbrücken

The use of numerical simulations on the basis of imaging techniques in medicine has high potential benefits.Due to the posibility of considerations of patient-specific characteristics and features, our goal is to realize patient-based simulations directly from computed tomography data.Fractures of the tibia can be treated in some cases by means of implants.In this cases the question of the stresses and strains of the implant arises.Based on CT data we have generated several finite element meshs of such a tibia with implant.Through the application of modern visual computing algorithms we were able to generate these meshs direct from the CT images without the use of additional software.The results of the simulations allow an assessment of the impact of the state of healing due to the stress and strain distribution in the complex structure consisting of the tibia, the implant and its anchorage.In particular, the influence of changes with respect to the healing process inside the fracture area can be computed and visualized.

Degradation of Intramedullary Nails made of LAE442

Besdo S[1], Krüger A-K[1], Degener L[1], Rössig Ch[2], Helmecke P[3], Waizy H[4], Wriggers P[1], Angrisani N[2], Reifenrath J[2]

[1]Institute of Continuum Mechanics, Leibniz Universität Hannover, Germany
[2]Clinic for Small Animals, University of Veterinary Medicine Hannover, Germany
[3]Institute of Production Engineering and Machine Tools, Leibniz Universität Hannover, Germany
[4]Clinic of Orthopaedic Surgery, Hannover Medical School, Germany

s.besdo@ikm.uni-hannover.de

Abstract
Degradable implants are an alternative to common implants for fracture stabilisation. As an advantage a second surgery for the explantation is not necessary. Former studies showed promising results for implants out of magnesium alloy LAE 442. Therefore, intramedullary nails out of this alloy were tested in vivo. After an implantation time of six month the geometry of the nails did not change significantly, but the four-point-bending tests of pre-implanted and implanted nails showed a reduction in bending stiffness. This caused the assumption of diffusion processes or pitting corrosion during the degradation process. Finite Element (FE) Analyses were performed to figure out the changes of the Young's modulus under the assumption that the Young's modulus changes gradually from centre to surface. Additionally a FE analyses was performed to get information how much material close to the surface needs to change its material properties to a reduction of the bending stiffness which is comparable with the experimental results.

Introduction
As a result of traumatic events bones can fracture. They can be stabilised with osteosynthesis plates or intramedullary nails. In most cases the implants need to be removed within a second surgery. The stiffness of magnesium and its alloys is higher and more similar to bone than the stiffness of PLLA implants, which are already used. Magnesium is needed for metabolism. The degradation velocity can be adjusted by different alloying elements [1]. Until now the corrosion mechanisms are not well understood. The aim of this study is to examine the changes in the material behaviour of intramedullary nails out of LAE 442 within ovine tibiae within a time period of six month. Additionally, Finite Element (FE) simulations were performed to recalculate the changes of the material properties on the basis of four point bending tests.

Methods
Intramedullary nails out of LAE 442 were implanted in the right tibia of German Black Headed Mutton sheep. The nails were fixed with four locking screws. After six month the animals were sacrificed and the nails were explanted. The diameter of the implants was measured. Four point bending tests were performed with pre-implanted nails and the middle part of the nails after six month implantation.FE simulations were performed to get a better understanding of possible degradation processes. In a first model, the Young's modulus was changed gradually from the centre to the surface to simulate diffusion processes. In a second model the Young's modulus of randomly chosen elements within a defined distance to the surface was changed to simulate pitting corrosion.

Results
The structure of the nails after explantation did not show significant changes. But the comparison of the results of the four-point-bending tests before and after implantation showed a decrease of the bending stiffness of 17%. Under the assumption that the Young's modulus does not change in the middle of the

implant and a linear or quadratic gradient for the diffusion, the Young's modulus on the surface needs to decrease from 43GPa to 33GPa for 17% reduction of the bending stiffness. In the case of pitting corrosion the Young's modulus of 25% of the elements in the surface area need to reduced to 1GPa to get a reduction of 16% of the bending stiffness.

Conclusion

It was possible to show that the animals tolerate intramedullary nails out of magnesium alloys. The surface structure and the diameter of the implants did not change significantly within six month. The bending stiffness is 17% less after six month of implantation. Therefore two different assumptions were tested to explain the loss in stiffness. The first assumption showed that the Young's modulus at the surface needs to be 25% less. The second assumption showed, that the Young's modulus of 25% of the elements needs to be neglected to get the results of the experimental data.

Acknowledgement: Thanks to the DFG for funding this project via SFB 599.

Bibliography

[1] Krause A et al. (2010) J Mater Sci, 45, 624-632

ECCOMAS Thematic Conference

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Microstructure-Based Modeling of Damage in Arterial Walls

by D. Balzani, T. Schmidt, G.A. Holzapfel

Heart attacks and strokes are often a consequence of atherosclerosis leading to a reduction of arterial lumen. To treat this degeneration the procedure of a balloon angioplasty is typically applied, whereby the affected artery is overstretched by inflating a catheter. This leads to a lumen increase due to microscopical damage, that is induced in the arterial wall during the treatment. In order to optimize methods of treatment and to improve the understanding of the material behavior during a balloon angioplasty, the modeling of damage in collagenous tissues such as arterial walls is subject of current research. In [2] damage is assumed to be induced by a successive loss of interfibrillar crossbridges. This is motivated by a sliding filament model [3], which states that crossbridges can store reversible strains in a certain domain. In this contribution a micromechanically-based approach is presented, that is founded on the definition of a maximally sustainable crossbridge stretch. The damage variable is associated to a regime of failed crossbridges and embedded in the constitutive framework given in [1]. Different approaches of determining the regime of failed crossbridges are compared by considering different statistically distributed microscopic parameters in their capability of reproducing experimental data. Furthermore, a numerical example is presented, wherein the proposed damage model is applied in a finite element calculation.

References

[1] D. Balzani, S. Brinkhues, and G.A. Holzapfel: Constitutive Framework for the Modeling of Damage in Collagenous Soft Tissues with Application to Arterial Walls, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 213-216:139-151, 2012.

[2] T.C. Gasser: An irreversible constitutive model for fibrous soft biological tissue: A 3-D microfiber approach with demonstrative application to abdominal aortic aneurysms, Acta Biomaterialia, 7(6):2457-2466, 2011.

[3] J.E. Scott: Elasticity in extracellular matrix 'shape modules' of tendon, cartilage, etc. A sliding proteoglycan-filament model, Journal of Physiology, 553(2):335-343, 2003.

+49-511-532 3026

Modeling and simulation of arterial walls

The treatment of atherosclerosis by a balloon angioplasty involves large deformations of the arterial walls. The mechanical behavior of arterial walls in the physiological range can be described by anisotropic, almost incompressible hyperelastic elasticity. Discretization of the three dimensional models by the finite element method usually results in a large number of equations which are solved using a domain decomposition method suitable for parallel computing. In this talk, departing from the framework for the solution of the anisotropic, almost incompressible nonlinear elasticity problem, we will concentrate on the incompressibility aspect of the elastic material and the development and analysis of robust solvers for these type of problems.

This talk is based on results obtained in different joint projects with Alexander Heinlein, Mathematical Institute, University of Cologne, Oliver Rheinbach, Institute of Numerical Mathematics and Optimization, TU Freiberg, Andreas Fischle, Department of Mathematics, University of Duisburg-Essen, Daniel Balzani, Dominik Brands, Sarah Brinkhues, Simon Fausten, and Jörg Schröder, Institute of Mechanics, University of Duisburg-Essen.

Influence of aortic dissections on the blood flow in an aorta

*K. Tsagakis†, D. Wendt†, H. Jakob†, W. Kowalczyk**

**Chair of Mechanics and Robotics, University of Duisburg-Essen*
Lotharstr. 1, D-47057 Duisburg, Germany
wojciech.kowalczyk@uni-due.de

†Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, West-German Heart Center Essen, University Hospital Essen
Hufelandstr. 55, D-45122 Essen, Germany
daniel.wendt@uk-essen.de, konstantinos.tsagakis@uk-essen.de, heinz.jakob(at)uk-essen.de

Aortic dissection is one of the most life-threatening diseases of the human vascular system. In this paper, the influence of aortic dissections on the blood flow in the aorta is investigated using a CFD model with the blood as single and multiphase fluid.
To investigate the hemodynamic characteristics in an ascending aorta, the CFD model treats the blood as a three-phase fluid, wherein particular phases: red blood cells (RBCs) and leukocytes are suspended in plasma. The numerical model bases on the Euler-Euler approach. An ascending aortic arch with dissection including three main branches was constructed. Additionally, to compute the migration and segregation of the blood elements in fluid flow induced by an open heart valve, a geometrical model obtained after segmentation of CT data of the 3F-Enable aortic valve prosthesis was installed at the beginning of the aorta. In order to ensure physiological conditions, the representative pulsatile velocity waveform as boundary conditions at the inlet and the pressure waveform at the outlets are applied.
A set of simulations with different initial velocity profiles and pulse frequencies has been created to estimate the multiphase hemodynamic. The non-Newtonian model applied in this study describes the fluid viscosity as a function of the shear rate and the volume fraction of haematocrit. The influence of the dissection lamella and the heart valve was correlated with the changes in a blood flow pattern and the blood cells distribution within the aorta. The results reveal significant dependency of blood flow and phase distributions in the false and true lumen (Fig. 1) on different physiological parameters. Additionally, the results contribute to the understanding of the correlation between the fluid dynamical forces induced by the blood flow and the mechanical loads in arterial walls.

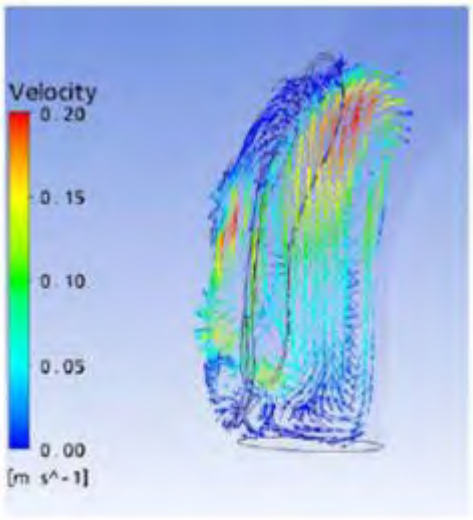


Fig. 1

ECCOMAS Thematic Conference

A novel scheme for the incorporation of eigenstresses in arterial wall simulations

by J. Schröder, S. Brinkhues, D. Brands, and M. von Hoegen

As experimentally shown eigenstresses are present in arterial walls when an axial section is cutted in longitudinal direction, the artery springs open, see e.g. [3]. The inherent stresses have a significant influence on the overall tissue behavior since they reduce high stress gradients through the thickness of the wall. The "opened" configuration is often assumed to be stress-free. However, this is only an approximation. In various works dealing with the numerical simulation of arterial walls, as for example [1], it is accounted for residual stresses by closing an opened, unstressed artery by an initial bending to form a load-free, but internally stressed configuration. In this contribution we propose a novel approach for the incorporation of residual stresses in patient-specific human arteries, see [2]. In contrast to the approach described above, we focus directly on the gradients of the fiber stresses in radial direction. As an underlying optimization criterion we assume that these gradients have to be smoothed between the inner and outer margins of the individual layers. In order to do so we define sufficiently small radial sections of the media and adventitia, in which this condition has to be enforced independently. The functionality of the proposed model will be demonstrated by means of several numerical examples.

[1] V. Alastrue, E. Pena, M. Angel, M.A. Martinez, and M. Doblare: Assessing the use of the "opening angle method" to enforce residual stresses in patient-specific arteries, Journal of Biomechanical Engineering, 35:1821-1837, 2007.

[2] J. Schröder and S. Brinkhues: A novel numerical scheme for the computation of residual stresses in arterial walls, 2012, submitted.

[3] R.N. Vaishnav and J. Vossoughi: Biomedical Engineering II: Recent Developments, Pergamon Press, New York, 1983.

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Actual intravascular imaging technologies for the evaluation of coronary disease

by F. Al-Rashid, P. Kahlert, H. Hildebrandt, R. Erbel

Cardiovascular events are often clinical manifestations of atherosclerotic disease. The presence and progression of coronary atherosclerosis is typically displayed by coronary angiography. However, angiography displays only the
"silouhette" of the vessel. Therefore, transmural imaging of the entire arterial wall is needed for detection early-stage atherosclerosis or quantification of plaque.
Intravascular ultrasound (IVUS) with virtual histology (VH) provides
valuable information on the coronary vascular lumen and is an important tool in the cardiac catheterization laboratory. IVUS improves not only the visualization of the severity of a lesion, which is possibly underestimated by
angiography, but also the detection of necrotic and lipid cores. Using additional optical coherence tomography (OCT), knowledge of the vascular pathology is extended. OCT displays intraluminal structures, such as plaque
erosions, ruptures, protrusions, and intracoronary thrombus in greater detail. Additionally, near-infrared spectroscopy (NIRS) has recently been introduced, providing further information on vulnerable plaques by accurate identification
of their lipid cores [1]. These image modalities are now used to guide therapeutic interventions and for diagnostic purposes [2].
Compromising, intravascular imaging has the potential to identify vulnerable lesions and to simplify and support coronary interventions. IVUS, OCT, and NIRS are complementary and help us to understand the pathophysiology of atherosclerosis.

[1] Vancraeynest D, Pasquet A, Roelants V, Gerber BL et al (2011) Imaging the vulnerable plaque. J Am Coll Cardiol 57:1961–1979
[2] Nicholls SJ, Tuzcu EM, Sipahi I, et al. Intravascular ultrasound in cardiovascular medicine. Circulation 2006;114:e55–9.

ECCOMAS Thematic Conference

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Materials for Permanent Implants: Challenges and Potential Solutions

H.J. Maier
Institut für Werkstoffkunde (Materials Science), Leibniz Universität Hannover,
30823 Garbsen, Germany
Email: maier(at)iw.uni-hannover.de

Materials for permanent implants need to satisfy quite different criteria such as biocompatibility, high strength and ductility, low elastic modulus, corrosion resistance and good wear properties. There are variety of metallic materials in use today for implants, each featuring certain advantages and limitations. For permanent implants the long-term performance is a major concern as toxic ions may be released from conventional metallic materials due to corrosion or wear. A case in point is the well-known Ti-6Al-4V system that contains the potentially harmful elements vanadium and aluminium. These elements are needed, however, to provide the necessary mechanical properties of the alloy.
An alternative to achieve high mechanical strength is to reduce grain size significantly. Over the last decade severe plastic deformation techniques have evolved and nowadays pure, biocompatible metals can be processed to obtain ultrafine-grained (UFG) microstructures that feature high strength and ductility. Albeit UFG titanium has demonstrated excellent cytocompatibility exceeding that of conventional titanium in in-vivo tests [1], wear properties are, however, still an issue.
Thus, the current study had focused on an UFG niobium 2 wt.-% zirconium alloy (NbZr) as this not only features biocompatible constituents but also allows for additional surface hardening. The data obtained demonstrates that NbZr is a promising candidate material for permanent implants that combines excellent biocompatibility with high strength and ductility, low elastic modulus, good wear properties [2] and superior corrosions resistance under superimposed cyclic loading conditions [3]. In addition, the high melting point of the constituents provides for stable microstructures, and the ramifications with respect to actual applications will be discussed.

[1] S. Bindu, K.P. Sanosh, K. Smetana, A. Balakrishnan, T.N. Kim: An in vivo Evaluation of Ultra-fine Grained Titanium Implants. J. Mater. Sci. Technol., 25, 2009, pp. 556-560
[2] G. Purcek, O. Saray, F. Rubitschek, T. Niendorf, H.J. Maier, I. Karaman: Effect of Internal Oxidation on Wear Behavior of Ultrafine-grained Nb-Zr. Acta Mater., 59, 2011, pp. 7683-7694.
[3] F. Rubitschek, T. Niendorf, I. Karaman, H.J. Maier: Corrosion Fatigue Behavior of a Biocompatible Ultrafine-grained Niobium Alloy in Simulated Body Fluid. J. Mech. Behavior of Biomed. Mater., 5, 2012, pp. 181-192.

ECCOMAS Thematic Conference

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Janin Reifenrath[1], Stephan Schumacher[2], Peter P. Müller[3], Hansjörg Hauser[3]

[1]Clinics for Small Animals, University of Veterinary Medicine Hannover, Hannover
[2]Institute of Pharmacology, Toxicology and Pharmacy, University of Veterinary Medicine Hannover, Hannover
[3]Department of Gene Regulation und Differentiation, Helmholtz Centre for Infection Research, Braunschweig

Biodegradable metallic implant have been intensively investigated during the last decades. These materials are foreseen for temporary applications and should function until the healing process is completed. A few applications have already progressed from the experimental stage to clinical trials and application. Further developments are hampered by the fact that many of the classical standardized testing protocols, mainly the in vitro test systems, do not report about the critical parameters for their application. In particular, comparison of in vitro results with the behavior of the implants in vivo has revealed significant differences. Most in vitro models do not accurately predict the relative performance in vivo and some are even misleading. Therefore, suitable test systems must be established and validated. The session will provide specific examples of in vitro and in vivo tests and provide an opportunity to discuss relevant strategies for preclinical implant evaluation.

ECCOMAS Thematic Conference

Suitable in vivo µ-computed tomographical and histological methods for the evaluation of Mg-based implant materials

J. Reifenrath
Small Animal Clinic, University of Veterinary Medicine, Bünteweg 9, 30559 Hannover, Germany

Magnesium alloys as potential degradable implant materials in orthopaedic surgery were intensively investigated in the last years. Beyond in vitro corrosion and cytotoxicity studies, the in vivo degradation and biocompatibility are important material characteristics. For the evaluation of these parameters, orthotopic material implantation in New Zealand White rabbits is a common study design. In addition to clinical patient tolerability, implant behavior and bone reactions can be already examined in vivo by µ-computed tomography in the postoperative follow up periods. For these purposes general anaesthesia is performed and the rabbit fixed in dorsal position in the µ-CT Scanner (XtremeCT, Scanco medical, Switzerland). A repetitive measurement at different postoperative time points allows a quantification of implant volume and density changes as well as the evaluation of corresponding parameters for bone volume and structure around the implant material. Therewith a first evaluation of biocompatibility is possible already during the in vivo follow up. The evaluation of implant degradation is limited by the fact that corrosion products and the residual original implant material cannot be distinguished with certainty. In addition, other quantifying methods for the characterization of implant degradation (e.g. weight loss determination after removal of the corrosion products) might be useful.
However, in vivo µ-CT with continuing measurements and therewith the availability of dependent values, interindividual variations between the animals influence the comparison between different time points postoperatively to a lesser degree than the common comparison of different animals at the end of different postoperative follow up periods which has to be performed for histological analyses. Nevertheless, histology in addition to in vivo µ-CT is a relevant evaluation method. Cellular reactions (e.g. inflammatory cells, macrophages and giant cells, osteoblasts, osteoclasts) have to be examined for the definite evaluation of biocompatibility. To examine the implant interface in detail, plastic embedded specimens are preferable. On the one hand in vivo fluorochrome labeling for the quantification of mineral apposition rates is possible, on the other hand the residual implant material can mainly be preserved in the histological sample in contrast to paraffin embedding, where the decalcifying process with EDTA dissolves the remaining magnesium alloy. Nonetheless even paraffin embedded specimens might be suitable to examine additional immunohistochemical parameters (e.g. osteocalcin- and osteopontin expression, VEGF) in the surrounding bone tissue.
In conclusion, especially the combination of in vivo µ-CT imaging and histological analyses gives important data to evaluate implant degradation and biocompatibility of magnesium-based implant materials for the use in orthopaedic applications.

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Microdialysis as a tool for implant research

Stephan Schumacher
Institute of Pharmacology, Toxicology and Pharmacy, University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Bünteweg 17, 30559 Hannover, Germany

In vitro cytotoxicity testing is an integral part of preclinical biocompatibility and safety assessment. However, in the field of degradable metallic implant materials it is hindered by a lack of knowledge about the exact nature of the degradation conditions in livingtissues. It is hence very difficult to accurately simulate the *in vivo* situation, which has led to unsatisfactory transferability of *in vitro* results in the past. This is partly due to the fact that we do not know whether ion concentrations that turned out to be toxic under cell culture conditions will actually be achieved in the course of implant degradation *in vivo*.
This lecture presents the microdialysis technique as a research tool for implant biology. The method is based on the insertion of a semi-permeable membrane into a tissue of interest. The membrane is perfused with a fluid, so analytes (e.g. ions released from a corroding implant) diffuse into the lumen of the membrane and can be analyzed in the resulting dialysate. If a microdialysis probe is placed in the direct vicinity of an implant, the technique can provide unique information about degradation product concentrations and kinetics at the tissue-implant-interface. These data can then be used to judge results from *in vitro* experiments thus enabling their evaluation in terms of potential *in vivo* risks.

In vitro simulation and in vivo magnesium degradation strategies

Peter P. Müller[1], Muhammad Imran Rahim[1], Muhammad Badar[1], Andreas Weizbauer[2], Jan-Marten Seitz[3] and Florian Evertz[4]

[1] Department of Gene Regulation and Differentiation, Helmholtz Centre for Infection Research, Braunschweig
[2] CrossBIT OE 8890, Verbundinstitut für Biokompatibilität und Implantatimmunologie in der Medizintechnik, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover
[3] Bereich: "Biomedizintechnik und Leichtbau", Institut für Werkstoffkunde, Leibniz Universität Hannover, Hannover
[4] Institut für Mehrphasenprozesse, Universität Hannover , Hannover

Magnesium alloys have interesting properties for potential applications as temporary, self-degrading medical implants. Even though a few applications have progressed to the clinical testing stage, there are still numerous poorly defined side effects that hinder the wide-spread clinical use of these materials. Standardized testing protocols are available but these must be modified and adapted for specific implant applications to avoid misinterpretations of the results. We have investigated in vitro degradation characteristics of magnesium and magnesium alloys under cell culture conditions to evaluate the biocompatibility of implants. To characterize the effects of magnesium implants in vivo we have used a mouse model. Changes in gene expression were determined and histological responses at the implant-tissue interface analyzed by using diverse microscopic techniques. The data show that the results of in vitro assays under cell culture conditions must be interpreted with caution since the in vivo effects can be considerably divergent.

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 599

Kontakt zum Sonderforschungsbereich 599

Sonderforschungsbereich 599

c/o Medizinische Hochschule Hannover
Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
Direktor der Klinik: Prof. Dr. med. Th. Lenarz

Carl-Neubergstr. 1
30625 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 / 532 - 3026
Telefax: +49 (0) 511 / 532 - 8001

Ihre Nachricht an uns

Name: *

E-Mail: *

Adresse:

☐ Kontaktieren Sie mich:

Ihre Nachricht: *

Please enter here the word as displayed in the picture. This is to prevent spamming. *

If you can't read the word, **click here**.

Absenden

Impressum

Kontakt

Youtube

+49-511-532 3026

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Einfluss von Design, Oberfläche, Struktur und Funktionalisierung
von Metall Implantaten auf die Osseointegration

Image

Image

Image

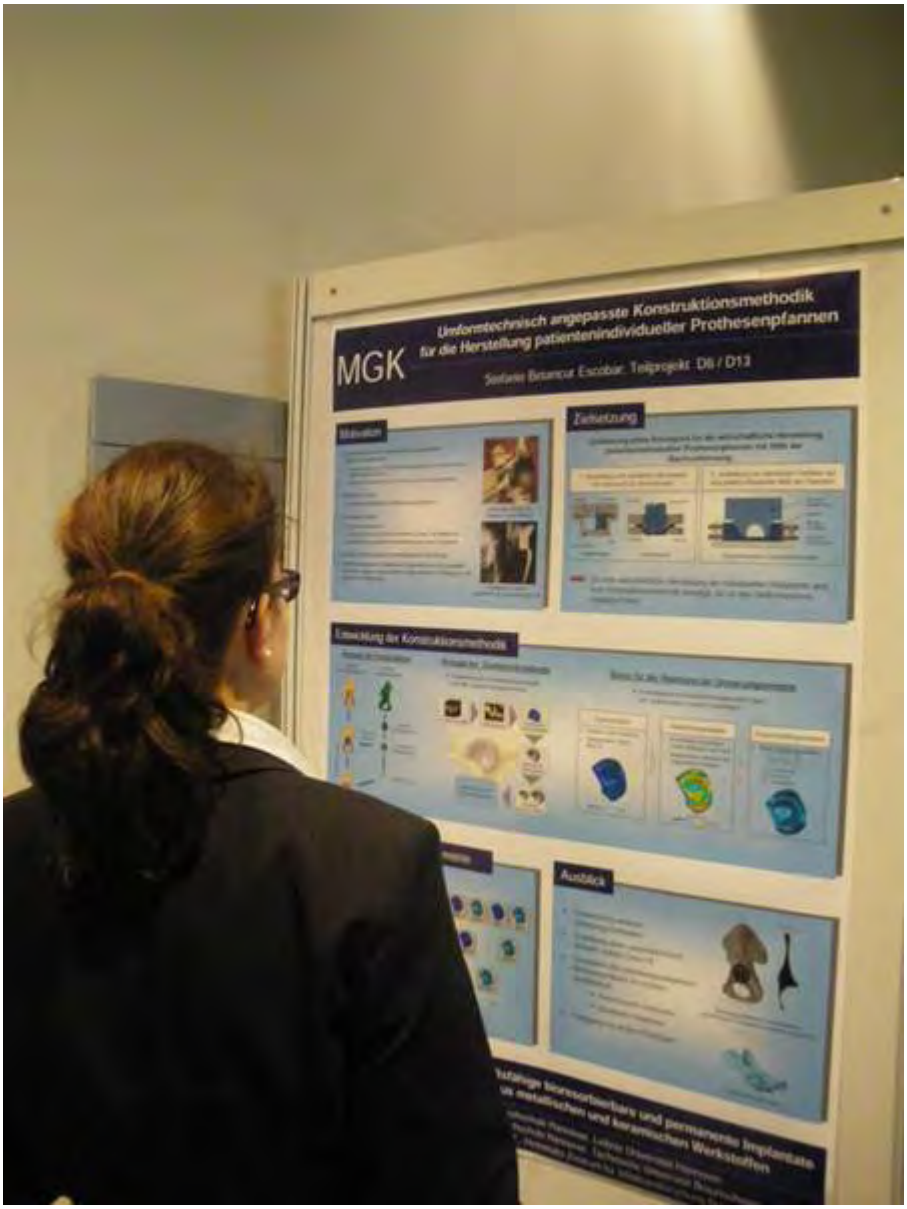
Image

Image

Image

Image

Image


MGK
Umformtechnisch angepasste Konstruktionsmethodik
für die Herstellung patientenindividueller Prothesenpfannen
Motivation
Zielsetzung
Entwicklung der Konstruktionsmethodik
Ausblick

Image

„Zulassungsrelevante Bioverträglichkeitstestungen von degradierbaren Implantaten“

Dr. A. Loos, MHH, BioMedimplant

Die Entwicklung von Implantaten, die sich nach Erfüllung ihrer Funktion auflösen, ist im gleichen Maße wünschenswert wie schwierig im Hinblick auf die Umsetzung in marktfähige Produkte.

Eine wesentliche Hürde für den Zugang degradierbarer Implantate zu den Märkten stellt das Fehlen von Standards und Verfahren dar, die eine international anerkannte Abschätzung der Verträglichkeit für den menschlichen Organismus erlauben. Nur ein Teil der vorhandenen ISO-Normen, die zur Bewertung der biologischen Sicherheit von Medizinprodukten herangezogen werden können, sind anwendbar auf resorbierbare Materialien. Der Fokus eines Großteils dieser Standards liegt auf dem Aufspüren von potenziell toxischen Produktionsrückständen oder Substanzen, die aus Implantatmaterial mit der Zeit freigesetzt werden können. Dazu wird in vielen Fällen das Implantat mit physiologischen Medien unter physiologischen Bedingungen inkubiert. Die resultierenden Extrakte werden dann mit Hilfe verschiedener Techniken analysiert.

Wird versucht diese Methodik auf Implantate anzuwenden, die sich im Körper abbauen sollen, stellt sich erwartungsgemäß heraus, dass Substanzen z.T. in großen Mengen aus dem Implantat freigesetzt werden. Manchmal führt allein schon die abbaubedingte Erhöhung der Teilchenzahl in den Extrakten zu negativen Testergebnissen.
Was kann man also tun, um die biologische Sicherheit dieser innovativen Implantate nachzuweisen? Welche Standards sind relevant und anwendbar, welche müssten modifiziert bzw. neu erstellt werden? Welche Möglichkeiten zur Modifikation der Standardtechniken gibt es und welche Strategie könnte im Hinblick auf eine Zulassung sinnvoll sein? Auf diese Fragen wird im Rahmen des Vortrags nach einer kurzen Einführung über den generellen Ablauf der Medizinprodukte-Zulassung und über Entstehung sowie Sinn und Zweck von Standards am Beispiel der Prüfung nach ISO 10993 eingegangen.

Abstract SFB 599 Kolloquium, 8.-9. November 2012

Rauheit und Verschleiß von Biokeramiken als Folge der Bearbeitungsbedingungen

Anke Turger

Keramische Werkstoffe werden in der Hüftprothetik aufgrund ihres Verschleißwiderstands und ihrer biokompatiblen Eigenschaften verwendet. Bis heute konnten Keramiken nicht erfolgreich als totale Knieimplantate (Femur, Tibia und Inlay in Hart-Hart-Paarung) eingesetzt werden. Dafür geeignete hochfeste Biokeramiken können dabei nur durch Schleif- und Polierprozesse hergestellt werden. Aufgrund der hohen Anforderungen an die Qualität und die Herstellung der Produkte, stellen sich signifikante Herausforderungen bezüglich der Bearbeitung der Werkstoffe und dessen Auswirkungen auf den Verschleiß des Implantats. Durch geschlossene, automatisierte Prozessketten, mit einer reduzierten Anzahl an Bearbeitungsschritten, können neue für vollkeramische Implantate ausgelegte Kniedesigns gefertigt werden. Hierbei erfolgt die Erzeugung der Kontur des Implantats nach dem Sintern durch Schleifen mit torischen Schleifstiften, die Oberflächengüte wird durch Polieren mit nachgiebigen Werkzeugen erreicht.

Die im SFB 599 Teilprojekt D4 entwickelte Prozesskette wurde genutzt, um vereinfachte Implantatrohlinge mit variabler Topografie und Geometrie für Roll-Gleit-Untersuchungen in einem Simulator zu fertigen. Die Implantatprüflinge zeigen dabei einen erheblich reduzierten Verschleiß verglichen zu konventionellen Materialpaarungen. Dabei ist die Rauheit in den untersuchten Grenzen nicht der Verschleiß bedingende Faktor, jedoch aber die Kontaktform der Gleitflächen, resultierend aus der Geometrie der Prüflinge.

Es wird zukünftig daher möglich sein, vollkeramische komplex geformte Knieimplantatdesigns, unter Berücksichtigung der Anforderungen an Präzision und Produktivität, zu fertigen. Die durch die Bearbeitung erzielte Formgenauigkeit hat dabei einen substantiellen Einfluss auf das Verschleißverhalten der Prothesen. Die Bedeutung der Oberflächenqualität für den Verschleiß der vollkeramischen Implantate bleibt aber unklar und erfordert weiterhin ausführliche Untersuchungen.

Selektive Zellkontrolle durch Ultrakurzpulslaser-generierte Oberflächentopographien

Sabrina Schlie-Wolter[*], Elena Fadeeva, Andrea Deiwick, Anastasia Koroleva und Boris Chichkov

[1] Laser Zentrum Hannover e.V.; Hollerithallee 8; 30419 Hannover; Germany

[*] Korrespondenz: Dr. Sabrina Schlie-Wolter; Tel: 0511 / 2788-303; E-Mail: s.schlie@lzh.de

Um die Integration des Implantats innerhalb des Körpers zu verbessern, muss selektiv die Gewebeformation an der Implantatgrenzfläche kontrolliert werden. Ziel dabei ist, die Anhaftung und Proliferation von Fibroblasten zu hemmen und gleichzeitig diejenigen Zellen nicht negativ zu beeinträchtigen, die die Implantatintegration in das Gewebe und damit die Implantatfunktion fördern.

Für eine derartige selektive Zellkontrolle müssen Biomaterialien funktionalisiert werden. Eine Variante ist die Generierung von Oberflächentopographien. Hierbei ist die Nutzung von Ultrakurzpulslasern besonders vielversprechend, da aufgrund der hohen Auflösung Strukturen im Mikro- und Nanometerbereich kontrolliert und reproduzierbar in fast allen Festkörpermaterialien hergestellt werden können, auch direkt auf dem Implantat. Die produzierte Topographie wird nicht durch eine zusätzliche Beschichtung mit der Extrazellulären Matrix verändert; jedoch hat die Strukturierung Einfluss auf die Benetzbarkeit; elektrochemische Eigenschaften werden verbessert. [1-8]

Es wurde gezeigt, dass sämtliche hergestellten Strukturtypen das Verhalten von Fibroblasten negativ beeinflussen. Allerdings ist die Hemmung von einem sogenannten Turnover Punkt der Topographie abhängig. Gleichzeitig werden neuronale Zellen und Knochenzellen nicht negativ beeinträchtigt. Die Adhäsion und Differenzierung, so auch von humanen Stammzellen, werden durch die Topographie sogar begünstigt. Somit scheinen die generierten Strukturen vielversprechend für neuroprothetische und orthopädische Anwendungen zu sein. [1-8]

Aus welchen Gründen und über welche Mechanismen funktionalisierte Biomaterialien das Zellverhalten steuern, ist völlig unklar. In Hinblick auf die Reihenfolge der Zell-Biomaterial-Wechselwirkungen ist anzunehmen, dass es an einer Kontrolle der Zelladhäsion liegen muss. Erst wenn Zellen über ihre Integrin-Rezeptoren mit den EZM-Liganden an das Material binden, werden die Signalkaskaden nach der Formation eines fokalen Adhäsionskomplexes für das weitere Zellverhalten gestartet. Wenn darüber hinaus ein Material eine zellspezifische Zellkontrolle hervorruft, kann dies nur geschehen, wenn sich die Adhäsionsmechanismen dieser verschiedenen Zelltypen unterscheiden. Studien über die Spezifität von Adhäsionsmechanismen, z.B. in Hinblick auf die Adhäsionsdynamik mittels neuartiger Messmethoden, und dem Einfluss der Materialien auf die Adhäsion liefern erste mögliche Erklärungsansätze.

Referenzen:

[1] E. Fadeeva, S. Schlie, J. Koch, B. N. Chichkov, A. Y. Vorobyev, C. Guo. Femtosecond laser-induced surface structures on platinum and their effects on surface wettability and fibroblast cell proliferation. *Contact Angle, Wettability and Adhesion* Vol. 6: 163-171 (2009)

[2] S. Schlie, E. Fadeeva, J. Koch, A. Ngezahayo, B. N. Chichkov. Femtosecond laser fabricated spike structures for selective control of cellular behavior. *Journal of Biomaterials Applications* 25, 3: 217-233 (2010)

[3] E. Fadeeva, S. Schlie, J. Koch, B. N. Chichkov. Selective cell control provided by surface structuring for orthopedic applications. *Journal of Adhesion Science and Technology* 24: 13-14 (2010)

[4] S. Schlie. Selective cell control for biomedical applications – impact of laser-fabricated 3D scaffolds and surface topographies. SVH, ISBN 978-3-8381-1814-7 (2010)

[5] S. Schlie, E. Fadeeva, A. Ovsianikov, J. Koch, A. Ngezahayo, B. N. Chichkov. Laser-based nanoengineering for biomedical applications. *Photonics and Nanostructures – Fundamentals and Applications* 9: 159-162 (2011)

[6] S. Schlie, E. Fadeeva, A. Koroleva, B. Chichkov. Laser-fabricated microstructures and cell control. *Proceedings ECCOMAS ICTE* (2011)

[7] S. Schlie, E. Fadeeva, A. Koroleva, B. Chichkov. Nanostructures in platinum and their selective effects on cell behaviour. *Proceedings Promed* (2012)

[8] S. Schlie, E. Fadeeva, A. Koroleva, B. Chichkov. Laser-engineered micro-topography: correlation between structure dimensions and cell control. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*. JMSM4737R1 doi:10.1007/s10856-012-4737-9 (2012)

Molekular geprägte Polymere: synthetische Rezeptoren für die Diagnostik

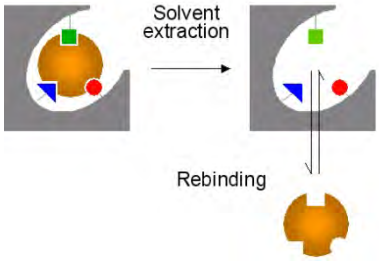
Patrick Wagner, Patrick.Wagner@uhasselt.be, www.imo.uhasselt.be

Universiteit Hasselt, Instituut voor Materiaalonderzoek, 3590 Diepenbeek, Belgien

In diesem Beitrag beschreiben wir die Entwicklung von molekular geprägten Polymeren (MIPs) für unterschiedliche diagnostische Anwendungen, die sich – ohne Beschränkung der Allgemeinheit – auf das chronische Reizdarmsyndrom konzentrieren. Insbesondere behandeln wir den Nachweis von Nikotin in Speichel, Serotonin im Blutplasma und Histamin in der Darmschleimhaut. Das Reizdarmsyndrom ist ein zentrales Thema am *Maastricht University Medical Center*.

MIPs werden aus Monomeren wie z.B. Acryl- und Methacrylsäure polymerisiert unter Anwesenheit hoher Konzentrationen der entsprechenden Targetmoleküle. Die Targetmoleküle werden hierbei in das Netzwerk des Polymers eingebettet und über schwache elektrostatische Kräfte selektiv aber reversibel gebunden. Nach einem Extraktionsschritt verbleiben in der Polymermatrix Kavitäten die Targetmoleküle aus wässrigen Lösungen binden, sodass ein dynamisches Gleichgewicht zwischen gebundenen und freien Molekülen entsteht, siehe die schematische Abbildung aus www.klausmosbach.com.

MIP-Materialien lassen sich sowohl in Bulkform herstellen als in der Form von Coatings und als sphärischen Micro- und Nanoteilchen mit Durchmesser unterhalb 500 nm. Im Vergleich zu natürlichen Antikörpern bieten MIPs für die Biosensorik mehrere Vorteile: i) kostengünstige Herstellung, ii) lange Haltbarkeit, iii) weitgehende Unempfindlichkeit gegen Schwankungen der Temperatur, des pH-Werts und der Ionenstärke.



MIPs besitzen im Vergleich zu Antikörpern eine etwas geringere Affinität, was jedoch durch die übrigen Vorteile kompensiert wird und zudem sind MIP-Sensoren regenerierbar ohne Verlust an Bindungskapazität. Etablierte Nachweisverfahren auf der Basis von MIP-Rezeptoren beruhen auf Quarzkristall-Mikrowagen und der Impedanzspektroskopie. Insbesondere diese elektronische Methode eignet sich für Miniaturisierung und Integration in Sensorchips, sodass unterschiedliche Targetmoleküle gleichzeitig quantitativ nachgewiesen werden können.

Im ersten Fallbeispiel des Nikotinsensors [1] wird die Herstellungsroute von MIPs illustriert zusammen mit der Bestimmung der Affinitätskonstante, der Verarbeitung der MIP-Teilchen in Sensoren und dem Nachweis von Nicotin in Speichel- und Urinproben. Diese Anwendung ist ‚einfach' weil Speichelproben weitgehend pH-neutral sind und die nativen Konzentrationen vernachlässigbar klein sind was die ‚Nulllinie' des Sensors klar definiert. Der Sensorresponse wird verglichen mit Konzentration nach dem Konsum von Nikotinkaugummis und Kautabak.

Im zweiten Beispiel wird die Bestimmung des Serotoningehaltes in Blutplasma behandelt [2]: Serotonin ist empfindlich gegen erhöhte Temperaturen, Sauerstoff und Enzymaktivität. Dies erfordert besondere Vorsorge bei der Behandlung von Patientenmaterialien und unverdünnte Plasmaproben können zu unspezifischen Sensorsignalen führen, das durch eine differentielle Messtechnik ausgeglichen werden. Die Ergebnisse mit ‚impedimetrischen MIP-Sensoren' für Patienten sind deckungsgleich mit aufwendigen chromatographischen Referenzanalysen.

Die Analyse des Histamingehalts in Darmsäften ist hinsichtlich der Komplexität der Matrix (Gallsalze, Fette, Proteine etc.) vergleichbar mit Blutanalysen und die Variabilität des pH-Werts im Dünndarm kommt als erschwerendes Element hinzu [3]. Auf der Basis van Acrylsäure wurde ein MIP-Rezeptor entwickelt der in einem breiten pH-Gebiet von pH5 - pH9 über uniforme Bindungscharakteristiken verfügt. Die Histamin-Konzentrationen, die mit dem MIP-Sensor bei mehreren Patienten ermittelt wurden, sind in sehr guter Übereinstimmung mit ELISA-Tests, die per Analyse wesentlich teurer sind und nur einmalig verwendet werden können.

Diese Anwendungsbeispiele zeigen, dass MIPs ein deutliches Potential besitzen in der ***in vitro*** Diagnostik die abzielt auf ‚Momentaufnahmen', die abnormale Werte von Indikatormolekülen korrekt, schnell und kostengünstig indiziert. Langfristig sollten MIPs auch eine Rolle spielen in der ***in vivo*** Diagnostik: hierbei denken wir an die Tatsache, dass Polymere wie Plexiglas und Silicon bereits jetzt angewandt werden als synthetische Augenlinsen und in Retina-Implantaten und großflächige Teflon-Coatings den Verschleiß in Hüftimplantaten vermindern. MIPs sind ein junges Forschungsgebiet und implantierbare, biokompatible MIPs sind eine Herausforderung für die Zukunft: der erste Schritt ist die Auswahl geeigneter Monomere und hierfür steht ein sehr großer ‚Baukasten' zur Verfügung.

[1] A MIP-based impedimetric sensor for the detection of low-MW molecules,
R. Thoelen, R. Vansweevelt, J. Duchateau, F. Horemans, J. D'Haen, L. Lutsen, D. Vanderzande, M. Ameloot, M. vandeVen, T.J. Cleij, and P. Wagner,
Biosensors & Bioelectronics **23**, 913 – 918 (2008).

[2] MIP-based biomimetic sensor for the electronic detection of serotonin in human blood plasma,
M. Peeters, F.J. Troost, B. van Grinsven, M. Horemans, J. Alenus, M.S. Murib, D. Keszthelyi, A. Ethirajan, R. Thoelen, T.J. Cleij, and P. Wagner
Sensors and Actuators B – Chemical **171 – 172**, 602 – 610 (2012).

[3] Impedimetric detection of histamine in bowel fluids using synthetic receptors with pH-optimized binding characteristics,
M. Peeters, F.J. Troost, R.H.G. Mingels, T. Welsch, B. van Grinsven, T. Vranken, S. Ingebrandt, R. Thoelen, T.J. Cleij, and P. Wagner,
submitted to *Analytical Chemistry* (September 2012).

From Molecules to Fracture in Bone

Deepak Vashishth, PhD
Professor and Department Head
Department of Biomedical Engineering
Center of Biotechnology & Interdisciplinary Studies
Rensselaer Polytechnic Institute, Troy NY

Proteins and their post-translational modifications have been implicated in a number of diseases and age-related conditions. However, the scope of their role in osteoporosis and bone fragility remains unknown. The use of small scale biomechanics in conjunction with proteomics tools has allowed us an unprecedented access into the mechanisms of bone fragility and fracture at the molecular level. This talk will present experimental and computational results from our recent studies in which animal models and in vitro systems are used to knockout and modify select collagenous and non-collagenous bone matrix proteins in order to determine the bimolecular basis of fragility fractures.

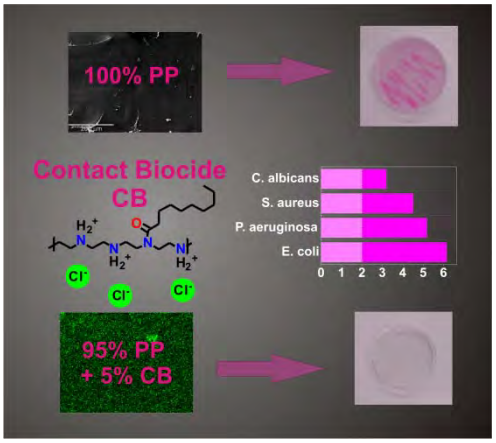
Biodegradable Magnesium-Silberlegierungen

T. Di[1], F. Feyerabend[1], R. Schade[2], K. Liefeith[2], D. Höche[1], D. Laipple[1], W.-D. Müller[3], K. U. Kainer[1], A. Schreyer[1], N. Hort[1] and R. Willumeit[1]

[1]Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Max-Planck-Str. 1, 21502 Geesthacht, Germany, regine.willumeit@hzg.de
[2] Institute for Bioprocessing and Analytical Measurement Techniques, Rosenhof, 37308 Heilbad Heiligenstadt, Germany, Klaus.Liefeith@iba-heiligenstadt.de
[3] Dental and Biomaterial Research, 'Charité' Universitaetsmedizin Berlin, Assmannshauser Str. 4–6, 14197 Berlin, Germany, wolf-dieter.mueller@charite.de

Biologisch abbaubare Magnesiumlegierungen sind in den letzten Jahren immer stärker in den Fokus der Forschung gerückt. Das zentrale Ziel dabei ist zunächst die Entwicklung von Legierungen, die sich definiert im Körper auflösen. Es gibt eine Reihe von Legierungselementen, die sich grundsätzlich für diesen Zweck eignen [1-3]. In der Regel sollten diese Legierungsbestandteile keine eigene Funktion im Organismus haben. Ausnahmen bilden Kalzium, das ggf. den Knochenaufbau fördern könnte. Oder Silber, das eine antibakterielle Wirkung aufweist.
Wir haben silberhaltige Legierungen (mit 2, 4 und 6 wt% Ag) hergestellt und sie auf ihre mechanischen sowie antibakteriellen und zytotoxischen Eigenschaften untersucht. Grundsätzlich wurden die mechanischen Eigenschaften durch Silberzugabe im Vergleich zu Reinstmagnesium verbessert. Allerdings nahm auch die Korrosionsrate mit steigendem Ag-Gehalt bei gegossenem Material deutlich zu. Eine T4 Wärmebehandlung reduzierte die Korrosionsrate unter den Wert von Reinstmagnesium.
Durch unter anderem eine Life-Dead-Färbung von humanen Osteoblasten, die direkt auf dem Material kultiviert wurden, konnte gezeigt werden, dass die Ag-Legierungen nicht zytotoxisch sind. Die antibakterielle Aktivität wurde in einem Bioreaktor untersucht, in dem sich eine *S. epidermidis* und *S. aureus* Co-Kultur befand. Hier konnte mit der Mg6Ag Legierung eine Reduktion der bakteriellen Besiedelung um bis zu 70% erreicht werden. Eine weitere Verbesserung der antibakteriellen Eigenschaften bei gleichbleibend gutem zytotoxischen Verhalten kann durch erhöhte Ag-Mengen erreicht werden.

[1] F. Feyerabend, J. Fischer, J. Holtz, F. Witte, R. Willumeit, H. Drücker, C. Vogt, N. Hort: Evaluation of short term effects of rare earth and other elements used in magnesium alloys on primary cells and cell lines. Acta Biomater. 6(5) (2010) 1834-1842.
[2] N. Hort, Y. Huang, D. Fechner, M. Störmer, C. Blawert, F. Witte, C. Vogt, H. Drücker, R. Willumeit, K. U. Kainer, F. Feyerabend: Magnesium Alloys as Implant Materials – Principles of Property Design for Mg-RE Alloys. Acta Biomater. 6(5) (2010) 1714-1725.
[3] L. Yang, Y. Huang, Q. Peng, F. Feyerabend, K. U. Kainer, R. Willumeit, N. Hort: Mechanical and Corrosion Properties of Binary Mg-Dy Alloys for Medical Application. Materials Science and Engineering B 176 (20) (2011) 1827-1834.



Poly(2-oxazolin)-basierte Kontaktbiozide

Frank Wiesbrock

Polymer Competence Center Leoben GmbH &

TU Graz, Institut für Chemische Technologie von Materialien

Die antimikrobielle Ausrüstung von Oberflächen ist eine wichtige Strategie zur Aufrechterhaltung und/oder Verbesserung der (hygienischen) Lebensbedingungen. Kontaktbiozide in Form von antimikrobiell wirksamen Polymeren sind in diesem Kontext auf reges Interesse gestoßen: Bakterien und Pilze werden bereits bei Kontakt mit diesen Polymeren abgetötet, und der wiederholte Einsatz niedermolekularer (toxischer) Verbindungen zur Desinfektion kann vermieden oder zumindest stark eingeschränkt werden.

Der Mechanismus der antimikrobiellen Aktivität von polymeren Kontaktbioziden ist noch nicht vollständig auf molekularer Ebene geklärt. Gesichert ist die Notwendigkeit kationischer Gruppen im Polymer, welche die Calciumionen-Schicht der äußeren Mikrobenmembran verdrängen und so die natürliche Umgebung der Mikroben verändern. Synergistische Effekte durch hydrophobe Seitenketten im Polymer sind bislang nur für ausgewählte Beispiele nachgewiesen.

In diesem Vortrag werden Kontaktbiozide auf Basis von Poly(2-ethyl-2-oxazolin) und Poly(2-nonyl-2-oxazolin) vorgestellt. Die Polymerisationen und anschließenden Hydrolysen konnten in kurzen Reaktionszeiten von wenigen Stunden in einem Mikrowellenreaktor durchgeführt werden. Zur antimikrobiellen Ausrüstung von Polypropylen beispielsweise war bereits die Zugabe von 5 Gew.-% (oder weniger) dieser Polymere als Additiv ausreichend. Die antimikrobielle Wirksamkeit der so erzeugten Kunststoffoberflächen gegen E. coli, P. aeruginosa und C. albicans hing ausschließlich von der Anzahl der kationischen Ladungen in den hydrolysierten Copolymeren ab. Gegen S. aureus hingegen zeigten nur Copolymere mit kationischen Ladungen UND hydrophoben Seitenketten antimikrobielle Aktivität. Die Aufrechterhaltung der antimikrobiellen Aktivität dieser Polymere konnte durch wiederholte Bekeimung der Oberflächen nachgewiesen werden.

Implantatbeschichtungen mit Freisetzung von Wirkstoffen und relevante biologische Testsysteme

Prof. Dr. phil. nat. Peter Müller, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig

Implantatinfektionen sind ein aktuelles und schwierig zu behandelndes klinisches Problem. Durch Biofilmbildung können pathogene Mikroorganismen eine bis zu tausendfach erhöhte Resistenz gegenüber von Antibiotika erreichen. Die offenen Wunden während der Implantation bieten eine Eintrittspforte für Keime, aber auch Entzündungsreaktionen nach der Implantation oder mangelhafte Gewebeanheftung an das Implantat können zu späteren Zeitpunkten Nischen bereitstellen, die das Wachstum von Mikroorganismen ermöglichen. Als wirkungsvolle Gegenmaßnahme erscheinen antibakterielle Beschichtungen oder die Wirkstofffreisetzung direkt vom Implantat vielversprechend, da diese bereits die initiale Besiedelung verhindern könnten ohne systemische Nebenwirkungen zu verursachen. In einer multidisziplinären Zusammenarbeit wurden verschiedene Materialien und Beschichtungen hergestellt, unter anderem Magnesiumlegierungen, Layered Double Hydroxydes und mesoporöse Silikatbeschichtungen. Diese wurden in Zellkulturen und zum Teil im Mausmodell hinsichtlich der Biokompatibilität, der antibakteriellen Wirksamkeit und der Freisetzungskinetik evaluiert. Die Zellkulturversuche dienten dazu, geeignete Materialien für die in vivo Testung auszusuchen. Dafür wurden unter anderem rekombinante Bakterienstämme wie auch transgene Mausmodelle und in vivo Imaging eingesetzt. Es zeigte sich, dass sich aus den in vitro Ergebnissen nur bedingt die in vivo Eigenschaften von Implantaten voraussagen lassen. Differenzen ergaben sich bei allen drei getesteten Haupteigenschaften, die Bioverträglichkeit, die Wirksamkeit wie auch die Wirkungsdauer. Hingegen konnten Parameter aus einem Mausmodell für Implantatinfektionen erfolgreich für Versuche mit Kaninchen übernommen werden. Diese Ergebnisse zeigen, dass Mausmodelle nützlich sind für die in vivo Evaluation von Implantatmaterialien.und dabei helfen können, Versuche mit größeren Versuchstieren zu reduzieren

Publikationen

Efficacy of nanoporous silica coatings on middle ear prostheses as a delivery system for antibiotics: An animal study in rabbits. Lensing R, Bleich A, Smoczek A, Glage S, Ehlert N, Luessenhop T, Behrens P, Müller PP, Kietzmann M, Stieve M.Acta Biomater. 2012 Aug 18. pii: S1742-7061(12)00391-1.

Wöhl-Bruhn S, Badar M, Bertz A, Tiersch B, Koetz J, Menzel H, Mueller PP, Bunjes H. Comparison of in vitro and in vivo protein release from hydrogel systems. Journal of Controlled Release 2012;162(1):127-133. DOI

Ehlert N., M. Badar, M. Stieve, T. Lenarz, P.P. Müller, P. Behrens (2011). Mesoporous Silica Coatings for Controlled Release of Ciprofloxacin from Implants. J. Mater. Chem. 21, 752-760

Badar M., K. Hemmen, M. Nimtz, H. Hauser, M. Stieve, M. Stiesch, T. Lenarz, U. Möllmann, S. Vogt, M. Schnabelrauch, P.P. Mueller. (2010). Evaluation of madurahydroxylactone as a slow release antibacterial implant coating. TOBEJ, 4: 263-270.

SFB 599 Kolloquium am 8. November 2012 in Hannover

Vortrag Univ.-Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Thomas Schmitz-Rode

"Innovative Technologien für die Personalisierte Medizin"

Die Personalisierte Medizin wird als Paradigmenwechsel gesehen. Durch Verbesserung der Effektivität medizinischer Maßnahmen und durch Vermeidung unerwünschter Nebenwirkungen soll die Effizienz gesteigert werden. Damit sollen Kostensteigerungen eines zukünftigen Gesundheitswesens zumindest teilweise aufgefangen werden.

Auch wenn zu den bisher erforschten und zum Teil schon in der klinischen Implementierung befindlichen Personalisierungsstrategien in der Medizin überwiegend genetische, molekularbiologische, biochemische und pharmakologische Methoden und Ansätze zählen, sind hier ebenso medizintechnische Komponenten, Geräte und Systeme involviert. So benötigt die Molekulare Bildgebung hochsensitive, dedizierte Bildgebungssysteme zur Visualisierung von zellulären Prozessen und Stoffwechselvorgängen. Im Bereich der Analytik kommen heute ebenfalls komplexe technische Systeme zur Identifizierung, z.B. des individuellen Genmusters oder der Proteinexpression (Microarrays), zum Einsatz. Die Kombination aus Mikrofluidik und Mikroelektronik ermöglicht die Konzeption von miniaturisierten Analysesystemen (Lab-on-Chip) für den dezentralen, individualisierten Einsatz (Point-of-Care).

Technologien werden also unterstützend eingesetzt, um patientenbezogene biologische Vorgänge auf zellulärer oder molekularer Ebene zu analysieren, bildgebend darzustellen und therapeutisch zu beeinflussen. Darüber hinaus lässt sich jedoch der Leitgedanke der „Personalisierung“ auch auf die Konzeptionierung medizintechnischer Komponenten, Geräte und Systeme im Sinne eines „Zuschnitts“ auf eine individuelle pathologische Bedarfslage eines spezifischen Patienten übertragen. Hier gibt es ein enormes, noch zu erschließendes Optimierungspotential in der Verbesserung der Interaktion zwischen dem adaptierten bzw. adaptiven technischen System einerseits und dem betroffenen Organsystem andererseits.

Diese als „Personalisierte Medizintechnik“ bezeichnete Strategie wird anhand aktueller Projektbeispiele zur bildgeführten Intervention, zu theranostischen und biohybriden Implantaten, zum Tissue Engineering mit autologem Material und zur Telemedizin dargestellt. Dabei wird auch auf die Forschungsprogrammatik des Aachener Clusters „Patient Customized Engineering“ Bezug genommen (http://www.medtec-innrw.de).

Magnesium-Polymer-Cage zur interkorporellen Fusion an der Halswirbelsäule

Daentzer D., Bartsch I., Masalha W., Hallbaum M., Welke B., Hurschler C., Willbold E., Kauth T., Kaltbeitzel D., Kujat B., Kalla K.

Einleitung: Der Standardeingriff zur Behandlung der meisten degenerativen Erkrankungen der Halswirbelsäule (HWS) ist die ventrale interkorporelle Fusion. Bioresorbierbare Materialien stellen zwar eine Alternative zu Cages aus Titan, Carbon oder PEEK dar, haben sich aber bisher klinisch nicht durchsetzen können. Ziel der vorgestellten tierexperimentellen Studie ist es, die radiologischen Verläufe sowie die biomechanischen und histologischen Erkenntnisse nach Einsatz eines experimentell hergestellten bioresorbierbaren Magnesium-Polymer-Implantates zur intervertebralen Spondylodese an der HWS zu präsentieren.

Material/Methode: 24 ausgewachsene Schafe wurden in vier gleich große Gruppen (je 6 Tiere) mit den Studienendpunkten nach 3, 6, 12 und 24 Wochen unterteilt. In Vollnarkose wurde zunächst ein trikortikaler Knochenspan aus dem Beckenkamm entnommen. Nach Diskektomie der Segmente C3/4 und C5/6 wurden die Bandscheiben mit autologem Knochenspan in einer Höhe und einem experimentell hergestellten bioresorbierbaren Magnesium-Polymer-Cage in der zweiten Höhe in randomisierter Zuteilung ersetzt. Die Magnesium-Legierung bestand aus AZ31, das Polymer aus Poly-ε-caprolacton (PCL). Alle 48 operierten Höhen wurden zusätzlich mit einer ventralen Platte stabilisiert. Jedes Tier erhielt regelmäßige Röntgenkontrollen der HWS, die hinsichtlich Implantatlage, prävertebraler Gasansammlungen und Grad der Fusion ausgewertet wurden. Anschließend erfolgten Analysen mittels Mikro-CT zur Bestimmung der Degradationskinetik und biomechanische Testungen der Monosegmente in den drei Bewegungsrichtungen zur Beurteilung der Steifigkeit im zeitlichen Verlauf. Schließlich wurden histologische Untersuchungen zur Feststellung des Fusionsgrades und möglicher Fremdkörperreaktionen durchgeführt.

Ergebnisse: Bei 50% der Tiere fanden sich nach drei Wochen Gasansammlungen prävertebral auf Höhe des Magnesium-Polymer-Cages, die stets nach sechs Wochen nicht mehr nachweisbar waren. Bereits nach 6 Wochen zeigten die meisten operierten Segmente unabhängig vom Implantat radiologische Zeichen einer beginnenden bis fortgeschrittenen Durchbauung mit ähnlichem Muster nach 12 Wochen. Nach 24 Wochen wurden 83,3% der behandelten Höhen als komplett knöchern fusioniert klassifiziert. Insbesondere nach 12 und nach 24 Wochen zeigten beide Implantate (Knochen und Magnesium-Polymer-Cage) radiologisch ein identisches Verhalten der Osseointegration. Das Volumen des Implantates reduzierte sich im zeitlichen Verlauf stetig. Die Steifigkeit nahm in Abhängigkeit der Standzeit sowohl beim Magnesium-Polymer-Cage als auch beim Knochenspan zu, wobei sie bei den mit dem Knochen versorgten Segmenten insbesondere nach 12 und 24 Wochen dem bioresorbierbaren Cage z.T. deutlich überlegen war. Bei der vorläufigen histologischen Untersuchung fanden sich als Trend im Vergleich zum Knochenspan keine wesentlichen Anzeichen einer Knochenneubildung. Hingegen waren deutliche Fremdkörperreaktionen mit fortschreitender Einkapselung des Implantates erkennbar.

Schlussfolgerung: Bei sehr guter klinischer Verträglichkeit dieses experimentell hergestellten bioresorbierbaren Magnesium-Polymer-Cages und zum Knochenspan vergleichbaren radiologischen Ergebnissen zeigten jedoch die biomechanischen und histologischen Analysen eine gewisse Unterlegenheit des Implantates hinsichtlich der Stabilität und der Fusionseigenschaften. Nach Komplettierung der histologischen Auswertung ist eine kritische Beurteilung dieses Bandscheibenersatzes notwendig, die möglicherweise Modifikationen der beteiligten Materialien und ihrer Zusammensetzung erforderlich machen.

Mehrphasenmodellierung von SMP-Stens

Markus Böl

Shape memory polymers (SMPs) belong to the group of smart materials that can be easily formed into complex shapes, retaining memory of their original shape even after undergoing large deformations.

The shape memory properties can be quantified by cyclic thermo-mechanical investigations. In a typical test program the sample is heated up to a temperature above its transition temperature. Then the deformed shape of the specimen is fixed by decreasing the temperature under the glass transition temperature. When the temperature is kept lower than the transition temperature, this deformed shape describes the new temporary shape. After reheating above the transition temperature the sample is contracting itself and the original shape is restored. To describe the aforementioned phenomenon, a three-dimensional thermo-viscoelastic model is proposed to represent the thermo-mechanical behaviour of SMPs. The model is thermodynamically motivated and is formulated in a finite strain framework in order to account for large strain deformations.

Further, the physical and chemical properties of polymer materials are strongly connected to the overall length of the individual chains. In presence of some fluids polymer chains undergo scission due to hydrolysis. Thereby small water molecules penetrate single chains in a random way, which leads to a distribution of shorter chains and finally to a degraded polymer. An extensive degradation causes an increasing probability that single chains become small enough to dissolve easily in the present solvent to be removed from the entire material. The associated loss of mass leads to an eroded polymer material.

Consequently, the main focus of this work is the influence of both, the material constants and heat transfer boundary conditions on the response of SMPs as well as the development of a modelling approach that is capable to consider the microscopic change of the material due to degradation and erosion processes. Therefore we illustrate different general simulations as well as some examples of application.

Eignung verschiedener Magnesiumlegierungen für den Einsatz als Knochenimplantat

J. Reifenrath[1], C. Rössig[1], L. Wolters[1], S. Besdo[2], P. Helmecke[3], J.M. Seitz[4], H. Waizy[5], N. Angrisani[1]

[1]Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule, Hannover, Deutschland
[2] Institut für Kontinuumsmechanik, Leibniz Universität Hannover, Deutschland
[3] Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen, Leibniz Universität, Garbsen, Deutschland
[4] Institut für Werkstoffkunde, Leibniz Universität, Garbsen, Deutschland
[5] Orthopädische Klinik im Annastift, Medizinische Hochschule, Hannover, Deutschland

In der Implantatforschung werden zunehmend degradierbare Materialien untersucht, um dem Patienten eine notwendige Operation zur Implantatentfernung zu ersparen. Außerdem kann eine über den zeitlichen Verlauf nachlassende mechanische Stabilität zu einem verbesserten Heilungsverlauf führen. Magnesium eignet sich als natürlicher Bestandteil des Körpers hervorragend als Ausgangsmaterial für derartige degradierbare Implantate. Durch das Zulegieren verschiedener Elemente können die mechanische Stabilität und das Degradationsverhalten adaptiert werden. Für die Verwendung von Magnesiumimplantaten in der stabilen Frakturversorgung müssen die Implantatmaterialien ausreichend stabil, langsam degradierend und biokompatibel sein (1). Unter vielen geprüften Legierungen hat sich die Legierung LAE442 als vielversprechend herauskristallisiert, da sie eine hohe mechanische Festigkeit besitzt, in vivo sehr langsam degradiert und eine gute Biokompatibilität mit osteokonduktiven Eigenschaften aufweist (2, 3).
Erste Osteosynthese-Systeme (querverbolzte Marknägel und Platten-Schrauben-Systeme) wurden aus LAE442 hergestellt und an den Tiermodellen Schaf und Kaninchen geprüft.
Es wurden klinische, radiologische und µ- bzw. computertomographische Verlaufskontrollen durchgeführt und am Ende der Untersuchungszeiten die Tiere euthanasiert. Dabei hat sich gezeigt, dass die Marknagelsysteme bei sehr langsam fortschreitender Degradation eine gute Biokompatibilität mit wenig, klinisch unrelevanter Gasbildung aufwiesen, wohingegen die Platten-Schrauben-Systeme eine schnellere Degradation mit nicht zu tolerierend hoher/starker Gasbildung zeigten.
Damit haben sich in den ersten Pilotstudien die Marknagel-Systeme im Gegensatz zu den Platten-Schrauben-Kombinationen als möglicherweise geeignet herausgestellt. Ob die hochgradigen Unterschiede im Degradationsverhalten zwischen Platten-Schrauben-System und Marknagel-System rein durch die Lokalisation bedingt waren kann nicht abschließend beurteilt werden. Grundsätzlich zeigen diese Ergebnisse aber, dass eine Untersuchung eines Materials am späteren Einsatzort sich selbst in vivo massiv von anderen Lokalisationen unterscheiden kann und damit auch in vitro Untersuchungen nur sehr eingeschränkt für eine Beurteilung dienen können.

Publikationen:

1. Reifenrath, J. et al.: Magnesium alloys as promising degradable implant materials in orthopaedic research; Chapter 6 in Magnesium alloys – corrosion and surface treatments; Intech, 2011

2. Thomann, M. et al.: Comparison of the resorbable magnesium alloy LAE442 an MgCa0,8 concerning their mechanical properties, gradient degradation and bone implant-contact after 12 month implantation in rabbit model, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 40 (1-2), 2009, S. 82-88

3. Reifenrath, J. et al: In vivo Langzeituntersuchung im Kaninchenmodell über 18 Monate: Langsame Degradation und gute Biokompatibiltät der Magnesiumlegierung LAE442; Bionanomaterials, Journal of functional Materials, Biomechanics, and Tissue Engineering 2012, 13, 1-4, P51, 121; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 01.-03. November 2012, Hamburg

Image

Image

Image

Image

Image

Sonderforschungsbereich
SFB 599
Biomedizintechnik
Projektbereich D
Dauerimplantate
Projektbereich R
Bioresorbierbare Implantate aus Magnesiumlegierungen
Projektbereich DR
Permanente Implantate mit resorbierbarer Komponente

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

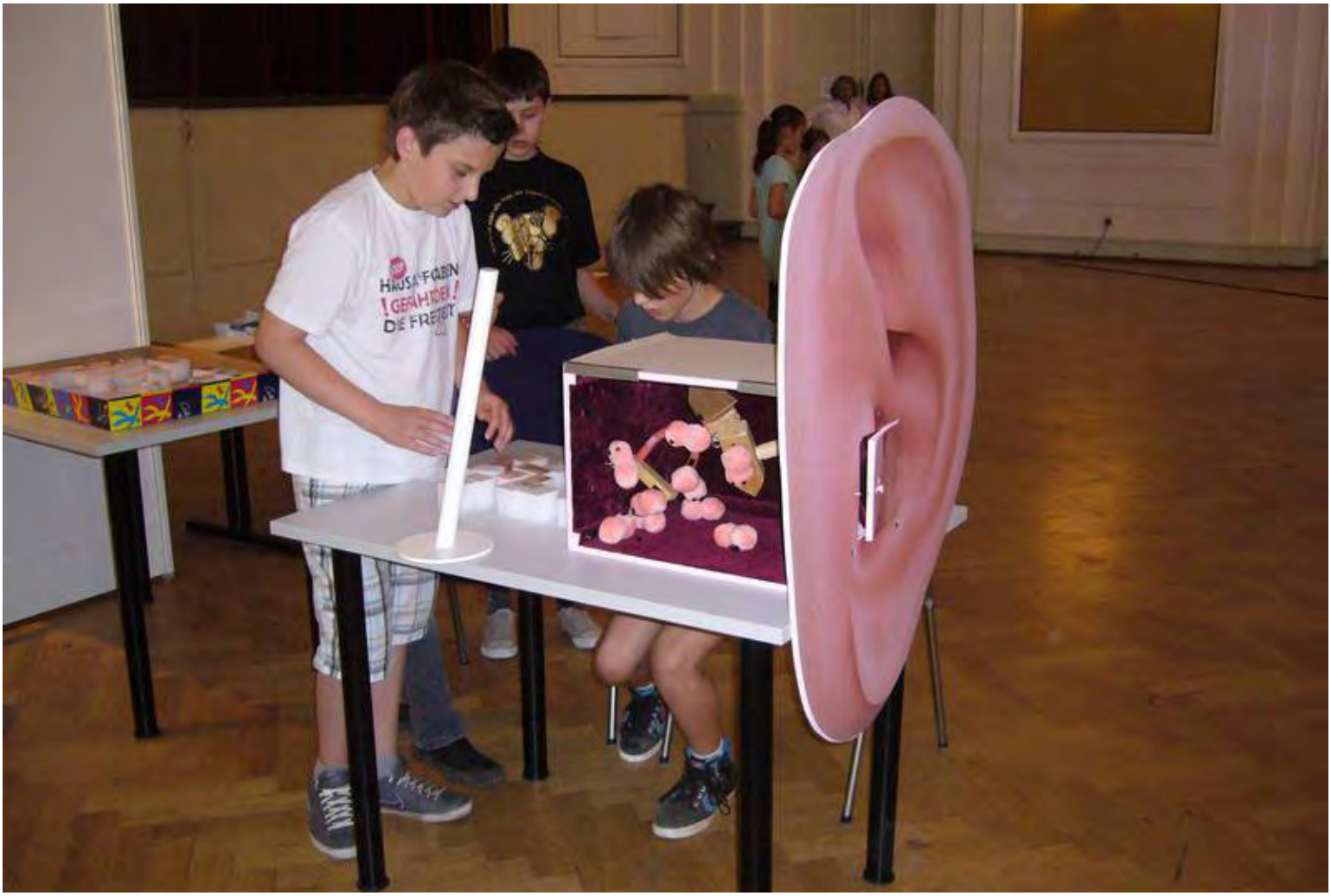
Image

Image

Image

Image

Image



Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

Image

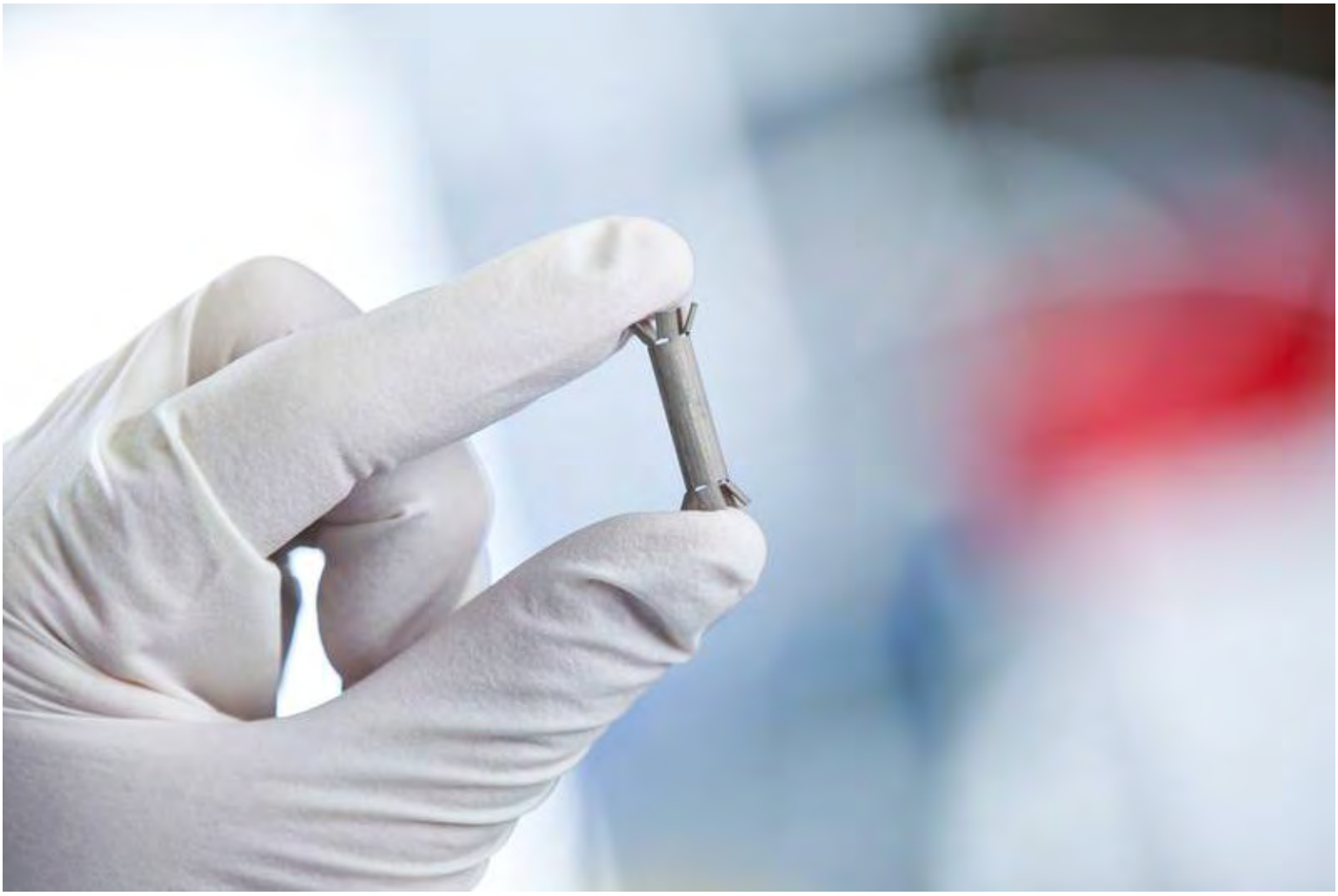
Image

Image

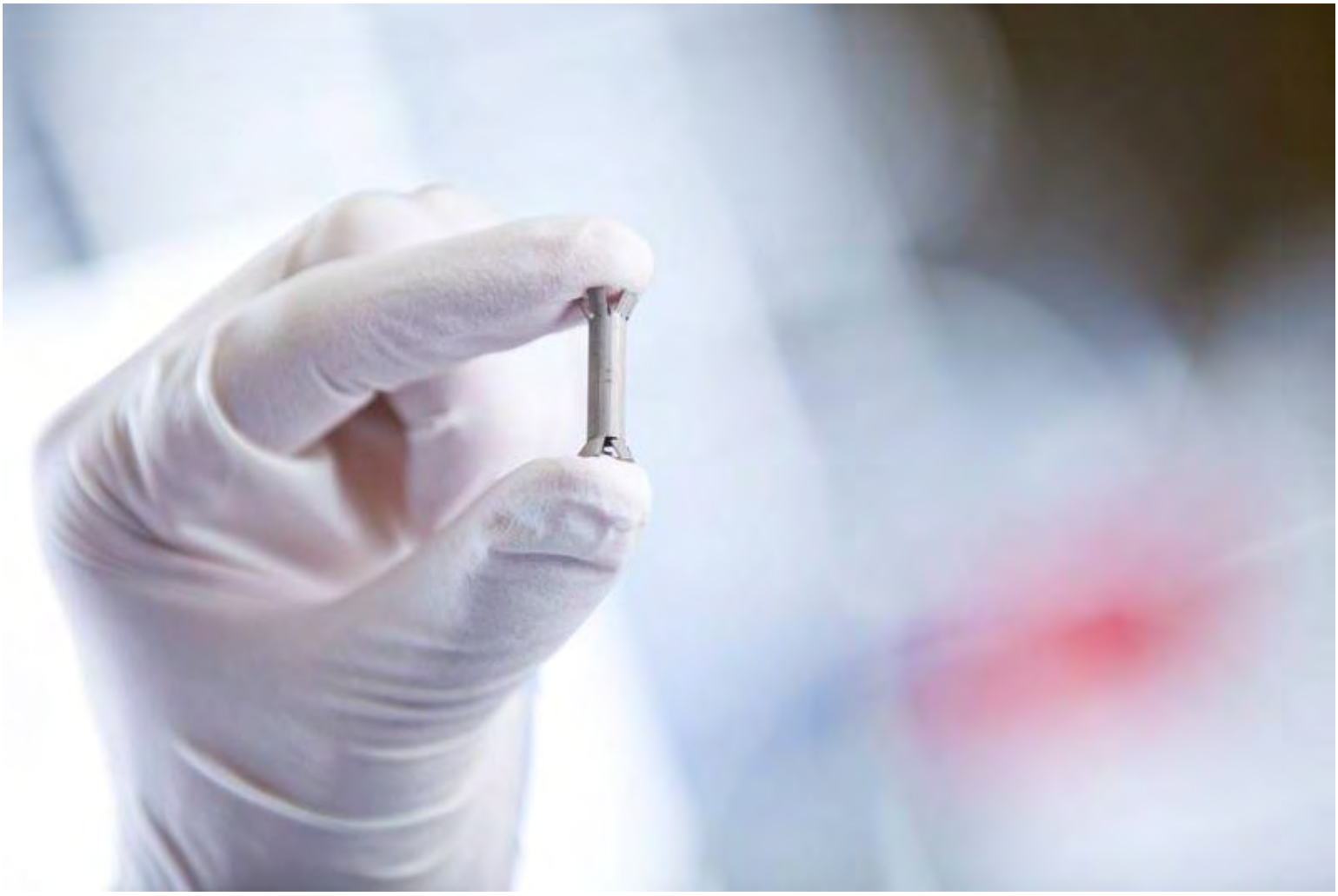
Image

Image

Image

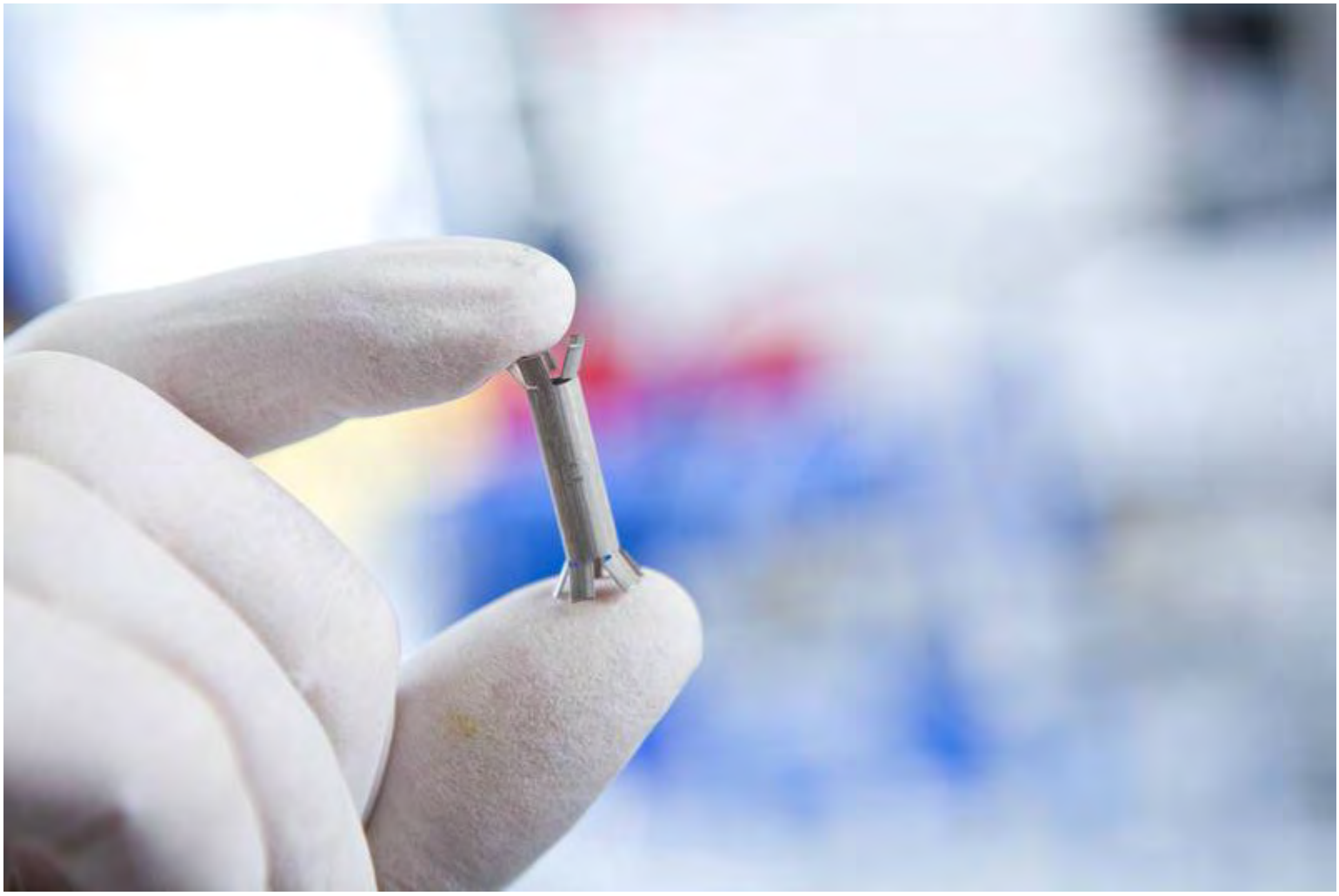


Image

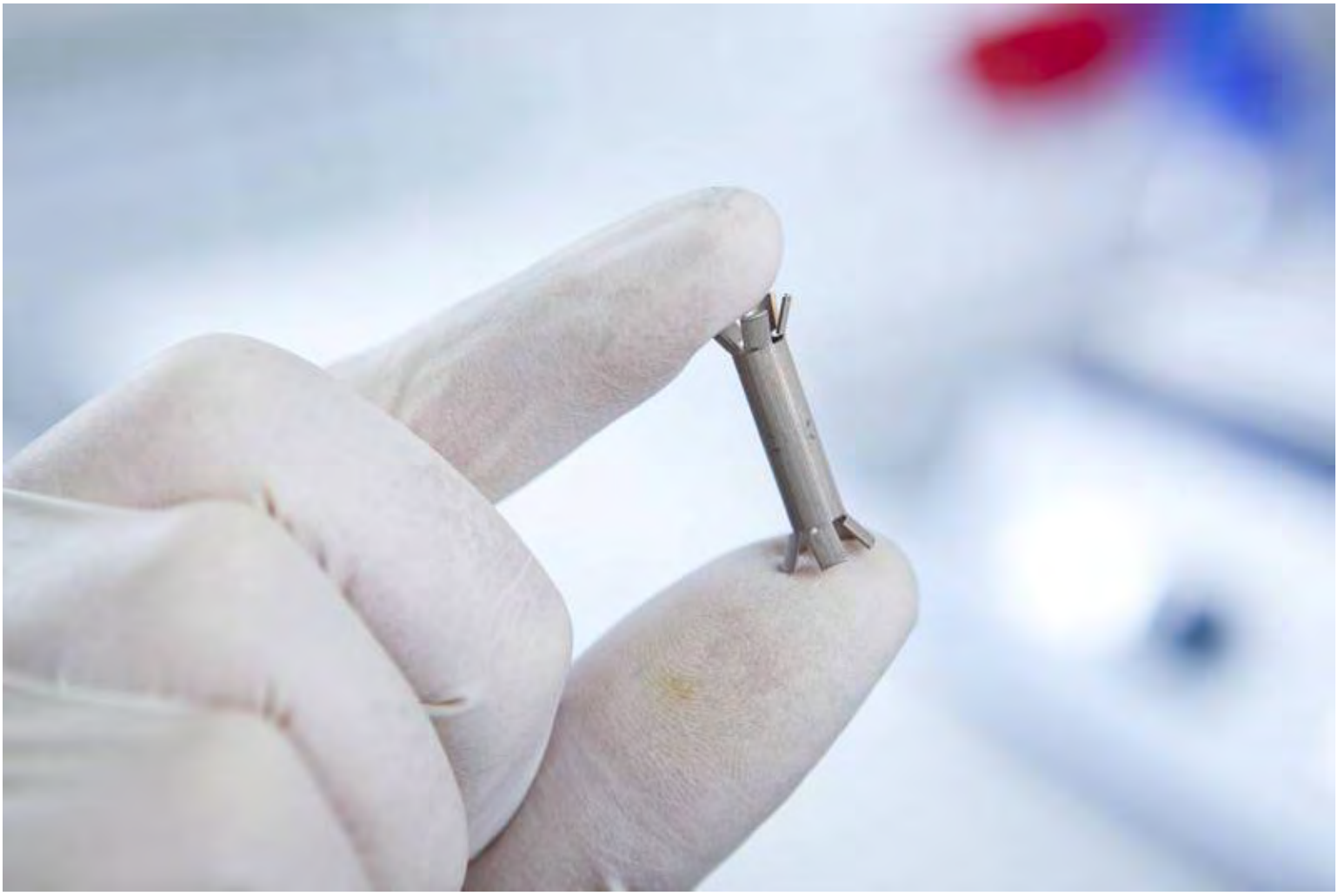


Image

Image



Image

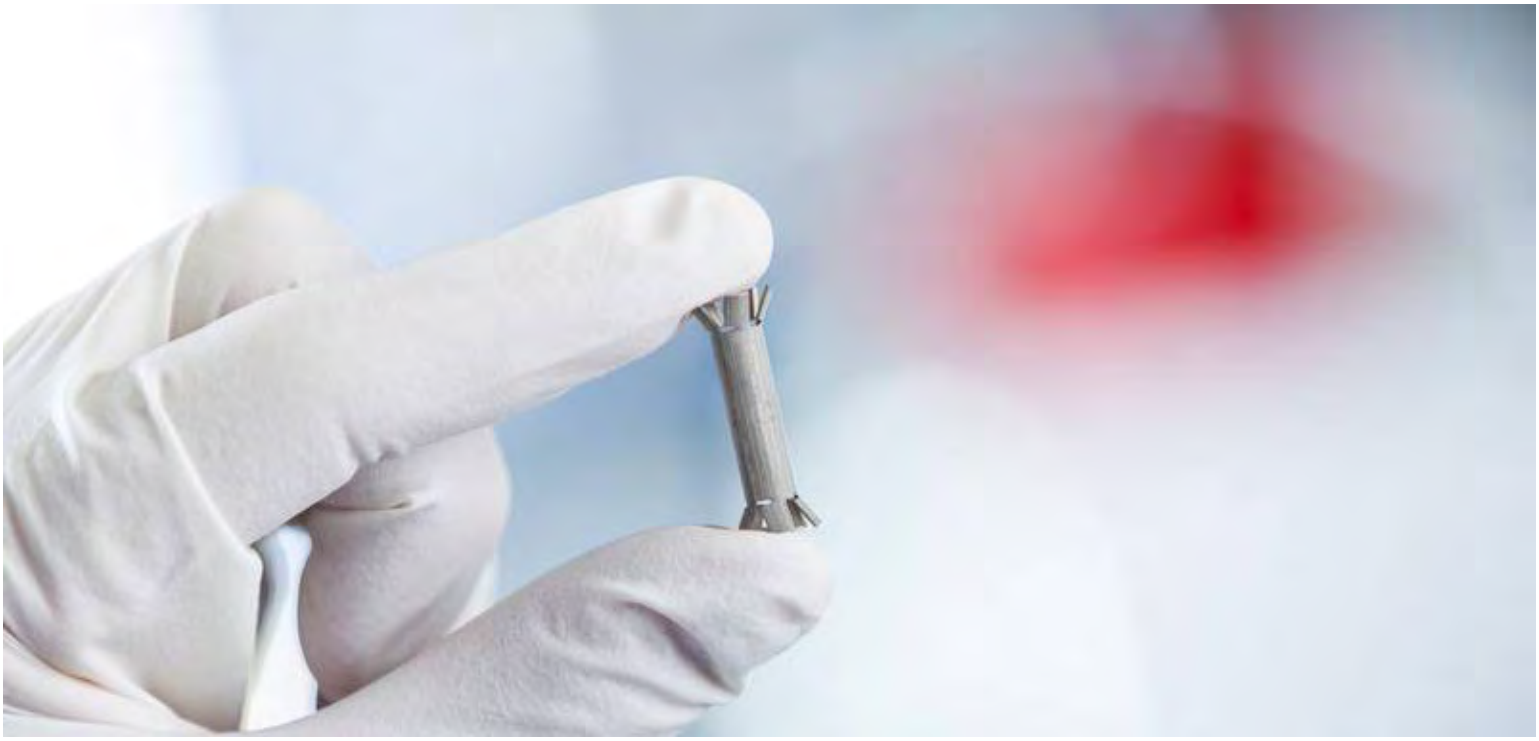


Image

Image

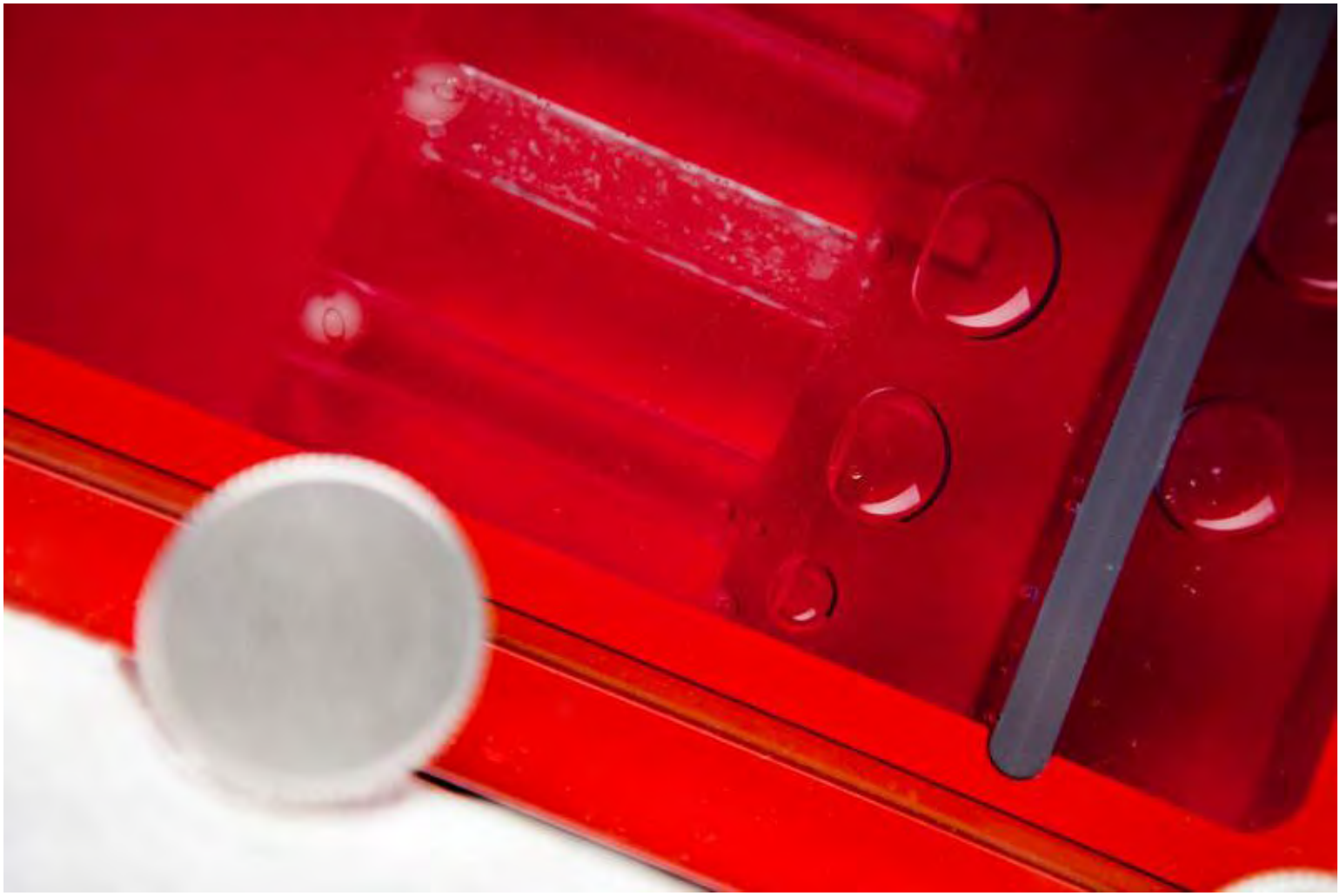
Image

Image



Image

Image



Image

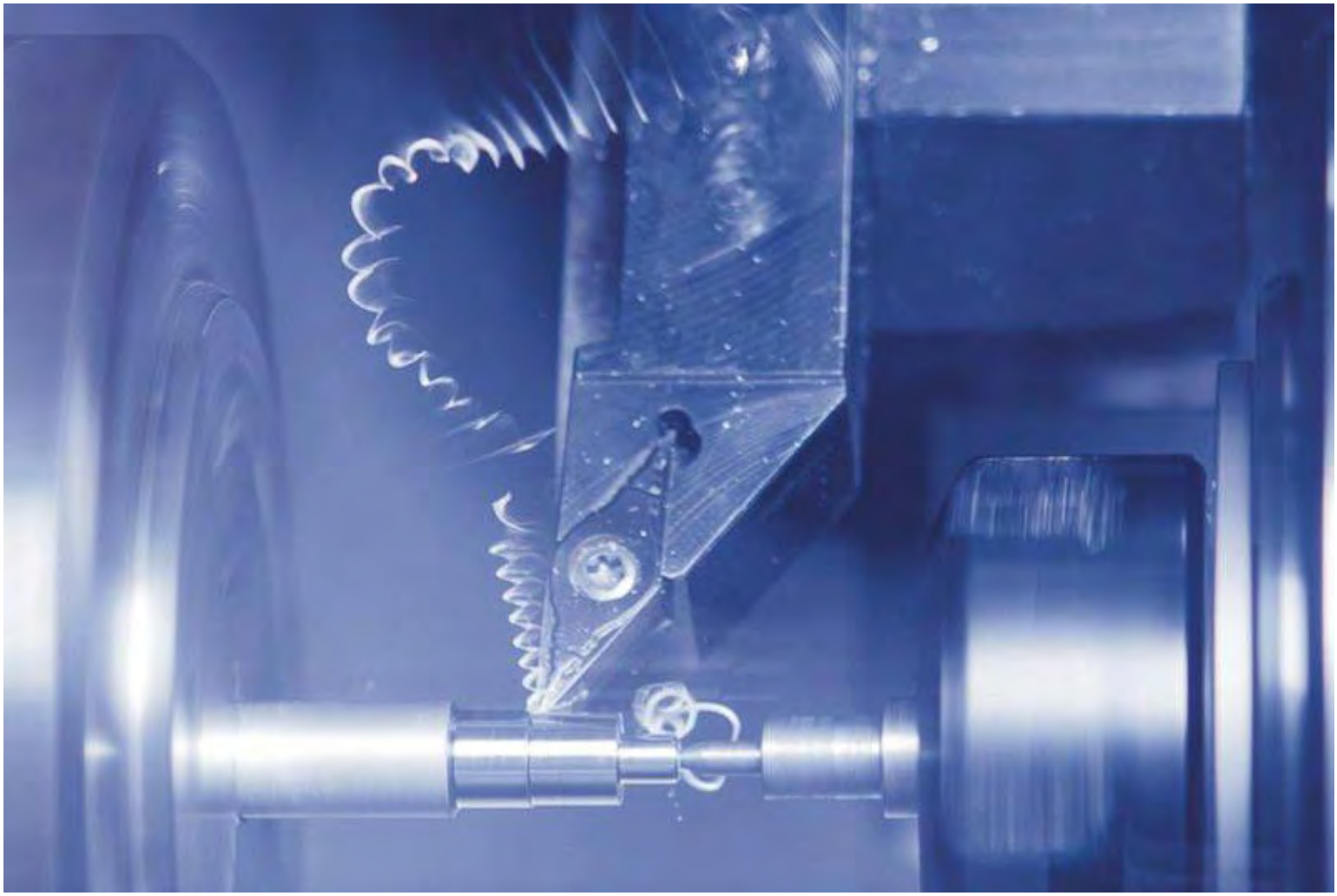
Image

Image

Image

Image

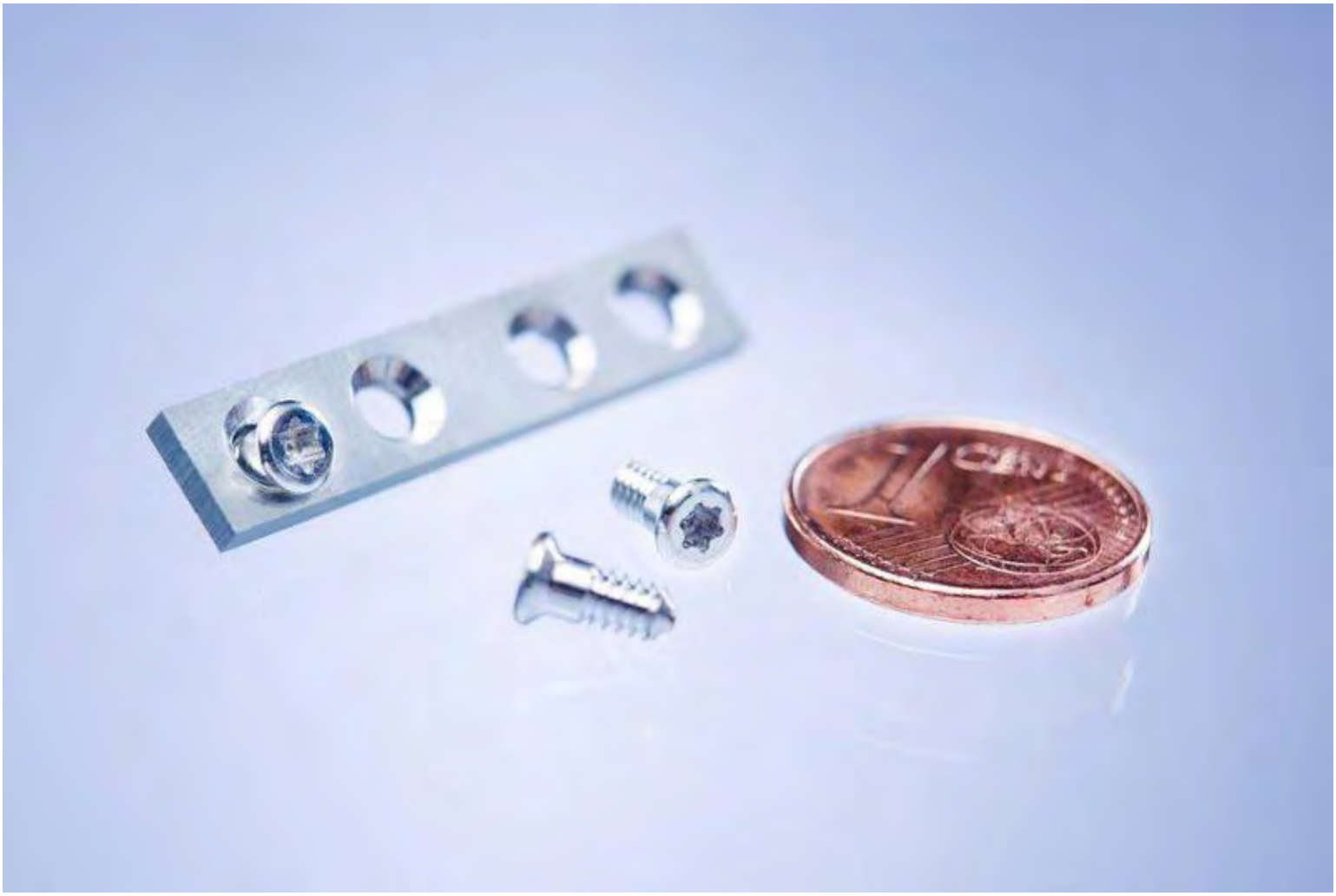
Image



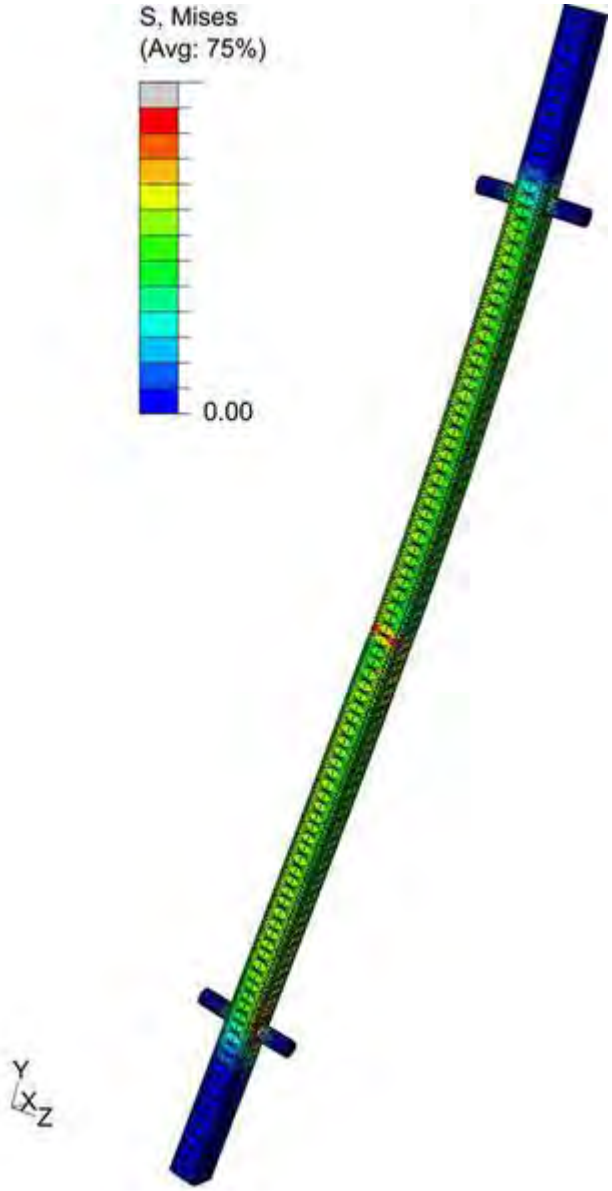
Image

Image

Image

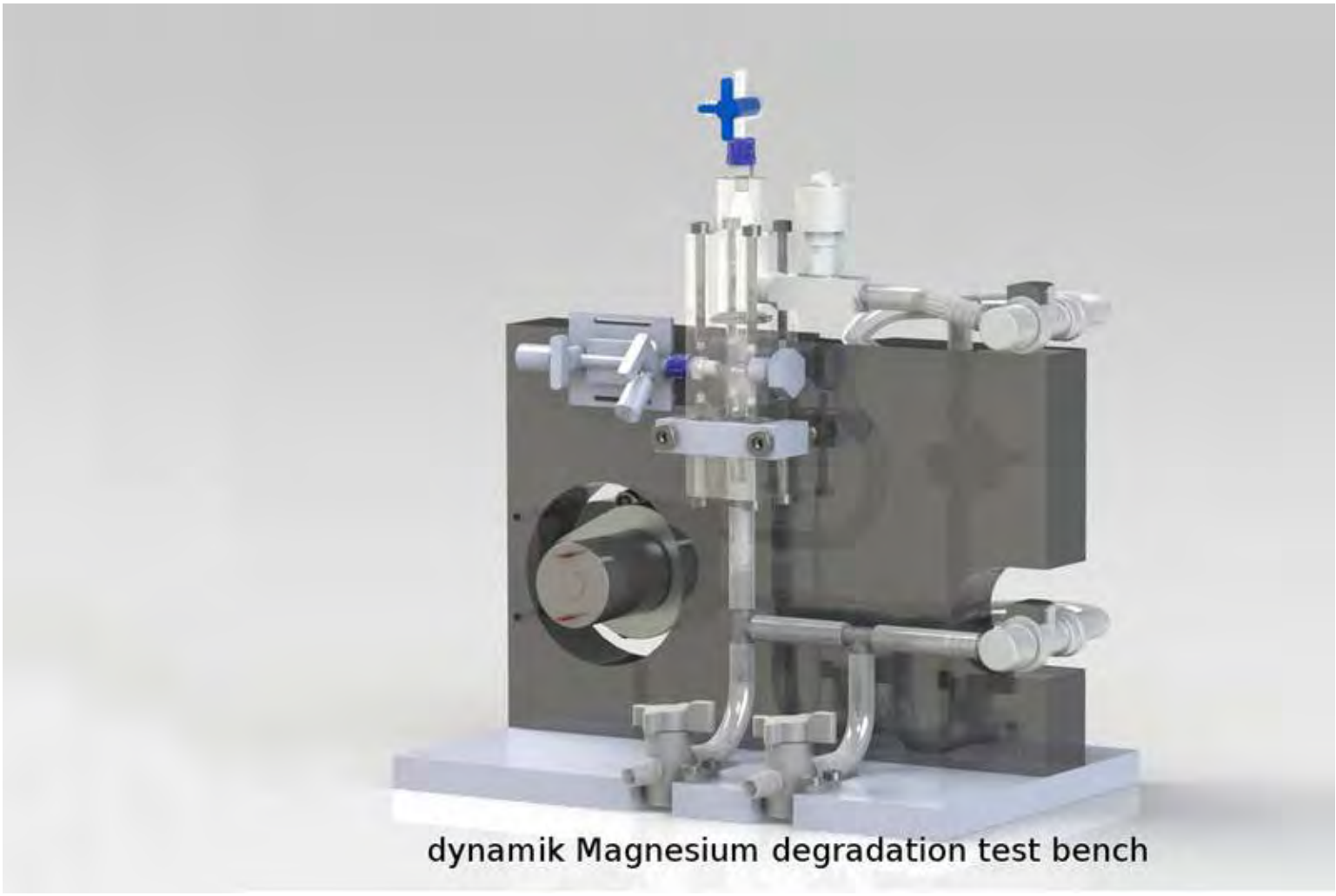


Image



Image

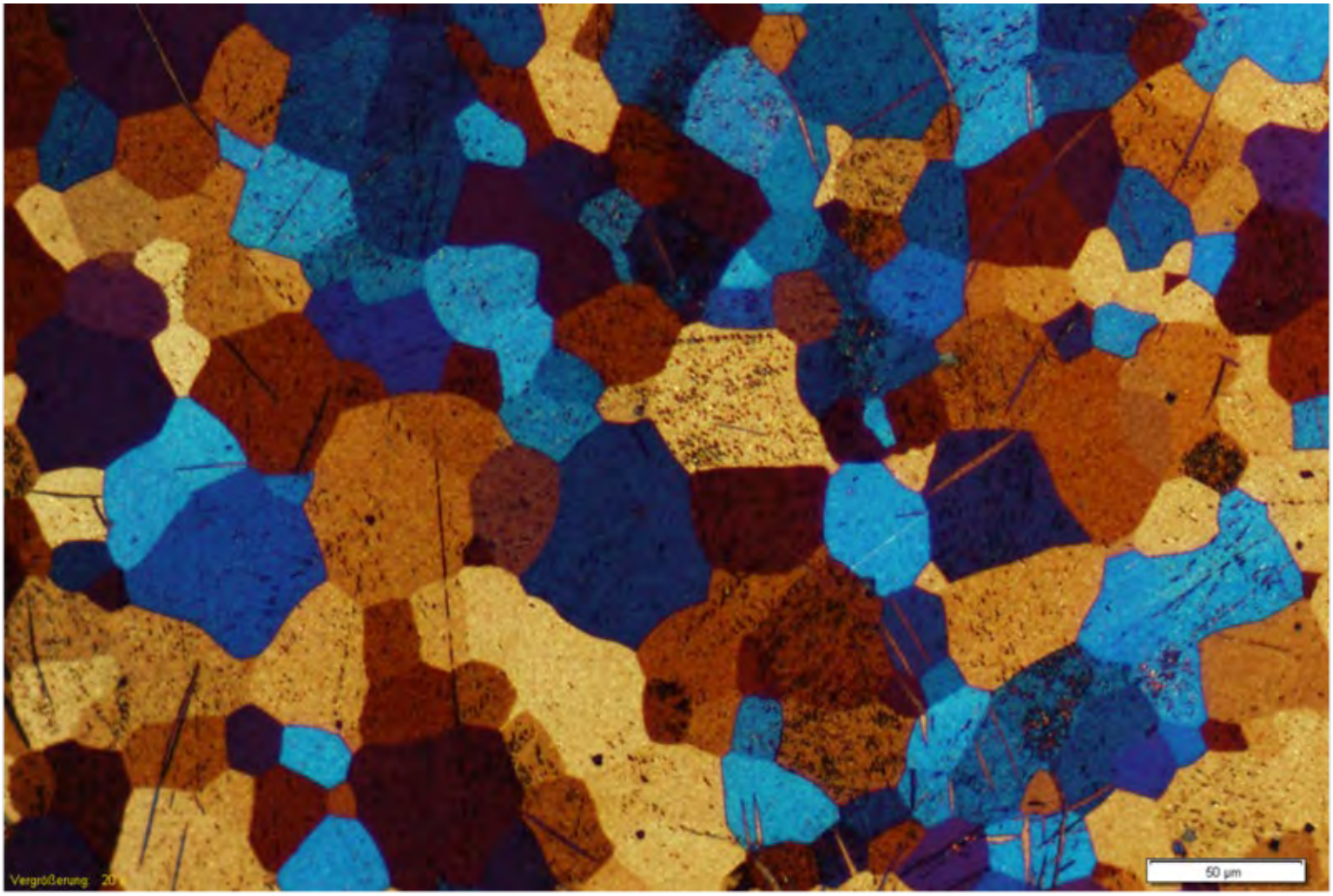
Image



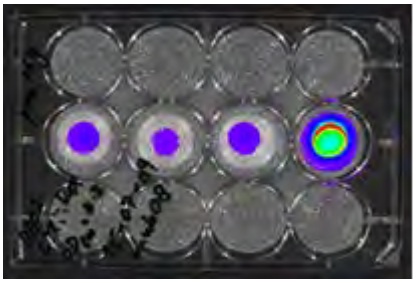
Image

Image

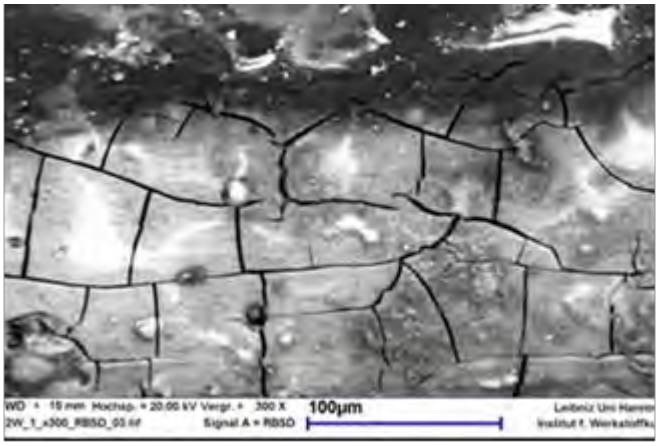
Image



Image

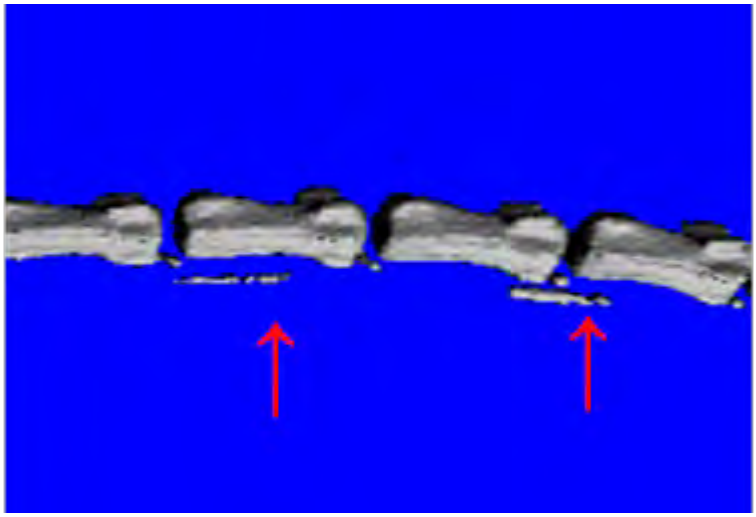


Image

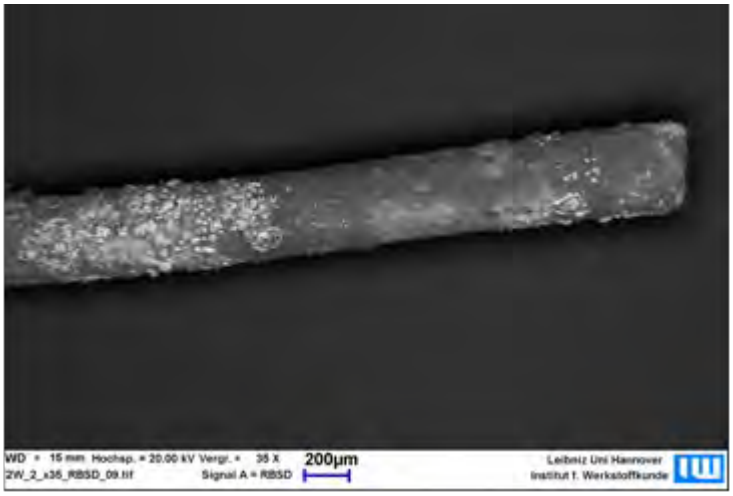


Image

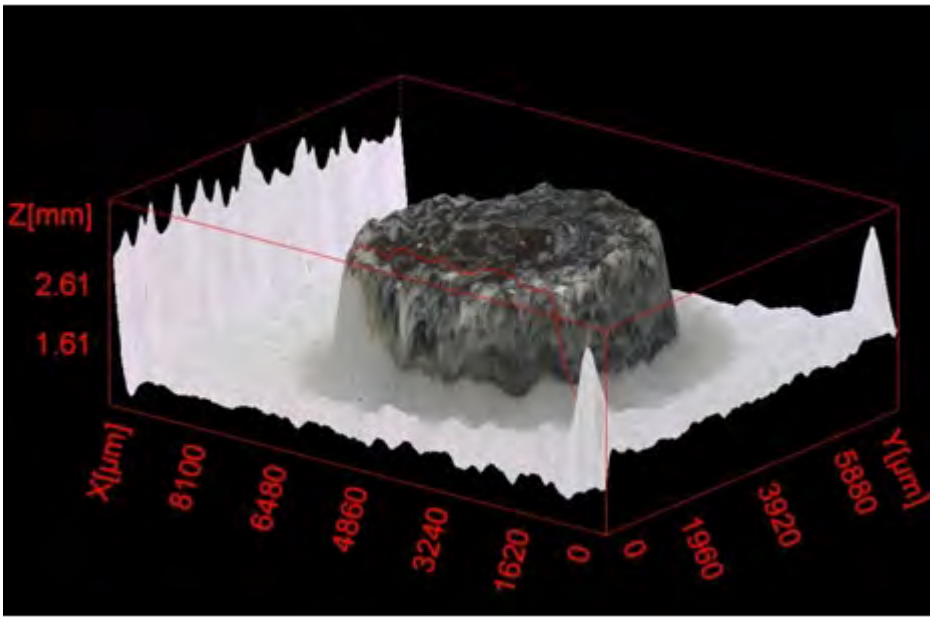
Image



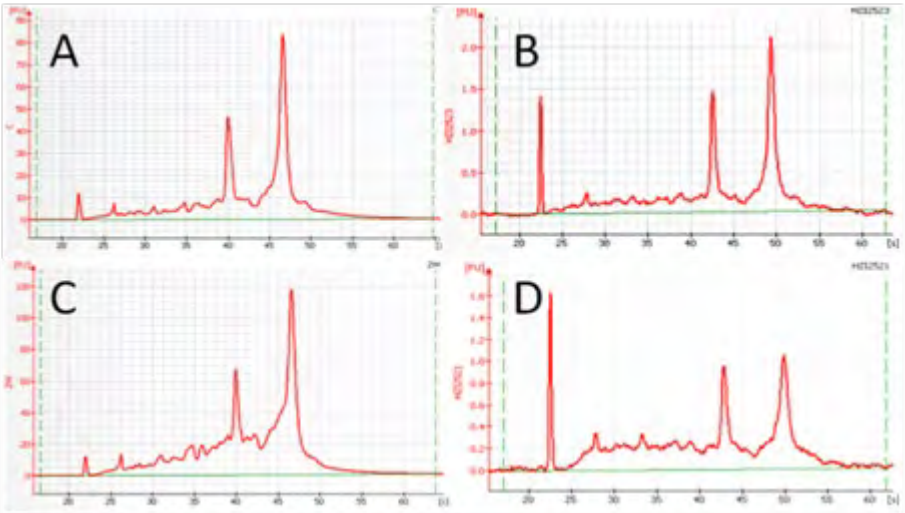
Image


WD = 15 mm Hochsp. = 20.00 kV Vergr. = 35 X
ZW_2_x35_RBSD_09.tif
Signal A = RBSD
200µm
Leibniz Uni Hannover
Institut f. Werkstoffkunde

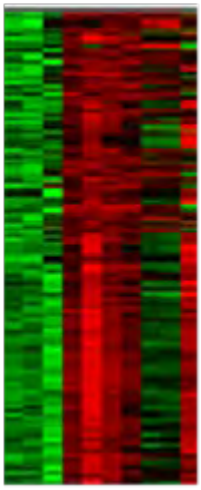
Image



Image



Image



R8: Magnesiuminteraktion

Übersicht
Magnesium-basierte Implantatmaterialien zeigen unerwartete Aktivitäten. Zu diesen gehören Wirkungen auf Infektionen und Entzündung sowie osteogene Effekte. Diese Aktivitäten weisen auf komplexe Interaktionen des Implantatmaterials mit dem umgebenden Gewebe hin. Ziel des Projektes ist es, die positiven Wirkungen des Materials ohne unerwünschte Nebeneffekte nutzen zu können. Dazu sollen Abbaukinetiken und die Wirkung von Magnesium (Mg) auf einzelne Zelltypen und Gewebe untersucht und mechanistisch verstanden werden. Die hieraus abgeleiteten Erkenntnisse sollen die systematische Steuerung der Degradation der Implantate ermöglichen und somit die Sicherheit der degradablen Implantate bezüglich Biokompatibilität und Biofunktionalität erhöhen.

Ziele
Die im Vorfeld beobachteten bzw. bereits publizierten Wirkungen von Magnesium-implantatmaterialien (antiinfektive und antiinflammatorische Wirkungen sowie osteokonduktive Effekte) sollen mechanistisch verstanden werden und diese Erkenntnisse in die Entwicklung verbesserter Implantate einfließen.

Methoden
Die geplante Vorgehensweise beinhaltet zwei grundsätzlich unterschiedliche Ansätze:

1. Es sollen Magnesiumproben unter unterschiedlichen physikalischen Bedingungen in einem *in vitro* Modell degradiert werden Der Einfluss physikalischer und chemischer Parameter auf die Magnesiumkorrosion soll hierbei untersucht und beschrieben werden.

Synergieeffekte zwischen den einzelnen Parametern werden bei dieser Betrachtung berücksichtigt. Für diese Studien wird ein dynamischer *in vitro* Degradationsprüfstand entwickelt, der systematische und standardisierte Untersuchungen solcher Einflüsse ermöglicht. Die Korrosionsprodukte werden unter anderem mittels EDX, Rasterelektronen- und 3D-Auflichtmikroskopie untersucht und ausgewertet.

1. Um die biologischen Wirkungen systematisch untersuchen zu können, werden *in vitro* Untersuchungen in Zellkultursystemen und *in vivo* Untersuchungen am Mausmodell vorgenommen. Einerseits wird der Einfluss von Degradationsprodukten und Partikeln auf Zellen der Zielgewebe, sowie Zellen des Immunsystems, z. B. Makrophagen untersucht. Zum anderen werden *in vivo* Versuche durchgeführt, in denen die Degradationskinetik von Testimplantaten bestimmt wird.

Ergebnisse und Ausblick
Die ersten Versuche im *in vitro* Degradationsmodell zeigen dass eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit eine verstärkende Wirkung auf die Degradationsrate hat. Hierbei treten besonders im Bereich der angeströmten Flächen Korrosionen auf. Die laufenden Untersuchungen werden sich insbesondere mit der Standardisierung der *in vitro* Untersuchung beschäftigen. Im Weiteren sollen neben physikalischen Parametern der Einfluss der umströmenden Flüssigkeit, z. B. Pufferzusammensetzung, Serum oder bestimmte Komponenten darin, beobachtet werden, um deren Einfluss auf die Degradation zu bestimmen.

In vitro Arbeiten zeigten, dass die Magnesiumabbaupartikel Immunzellen zwar beeinflussen, sie aber in ihrer Fähigkeit, Bakterienwachstum zu hemmen, nicht beeinträchtigen. Auch andere Parameter zeigen, dass Magnesiumpartikel und Abbauprodukte keinen negativen Einfluss auf die Funktion von Immunzellen haben. Im Weiteren werden Untersuchungen zur Entzündungsauslösung durch Magnesiumpartikel und Abbauprodukte vorgenommen. *Ex vivo* Untersuchungen am isoliert perfundierten Euter haben gezeigt, dass die Degradation in einem Gewebe moderater abläuft als *in vitro*. Auf diese Weise bleiben die Ionenkonzentrationen deutlich niedriger, als in Zellkulturexperimenten gemessen wird. Dies spricht dafür, dass die bei extrem hohen Magnesiumkonzentrationen auftretenden Effekte *in vivo* vermutlich keine großen

Rolle spielen werden. Inzwischen wurde an der Maus ein Mikrodialysesystem etabliert, um die Degradationskinetik von Testimplantaten zu bestimmen. In der Umgebung des Implantats wird das Gewebe auf die Expression von entzündungsrelevanten Faktoren untersucht.

Impressum Kontakt Youtube

+49-511-532 3026

Image

Image

Image

Image

Image

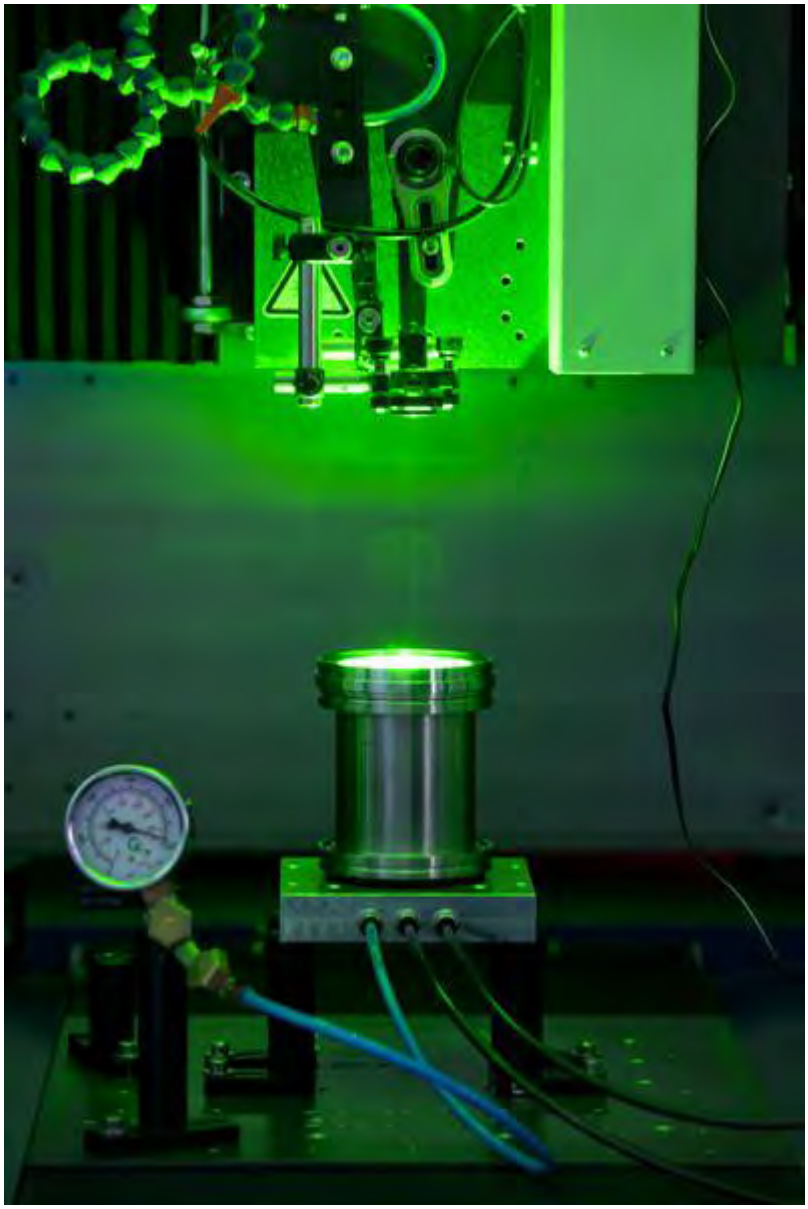
Image

Image

Image

Image

Image



Image

Image

Image

Image

Image

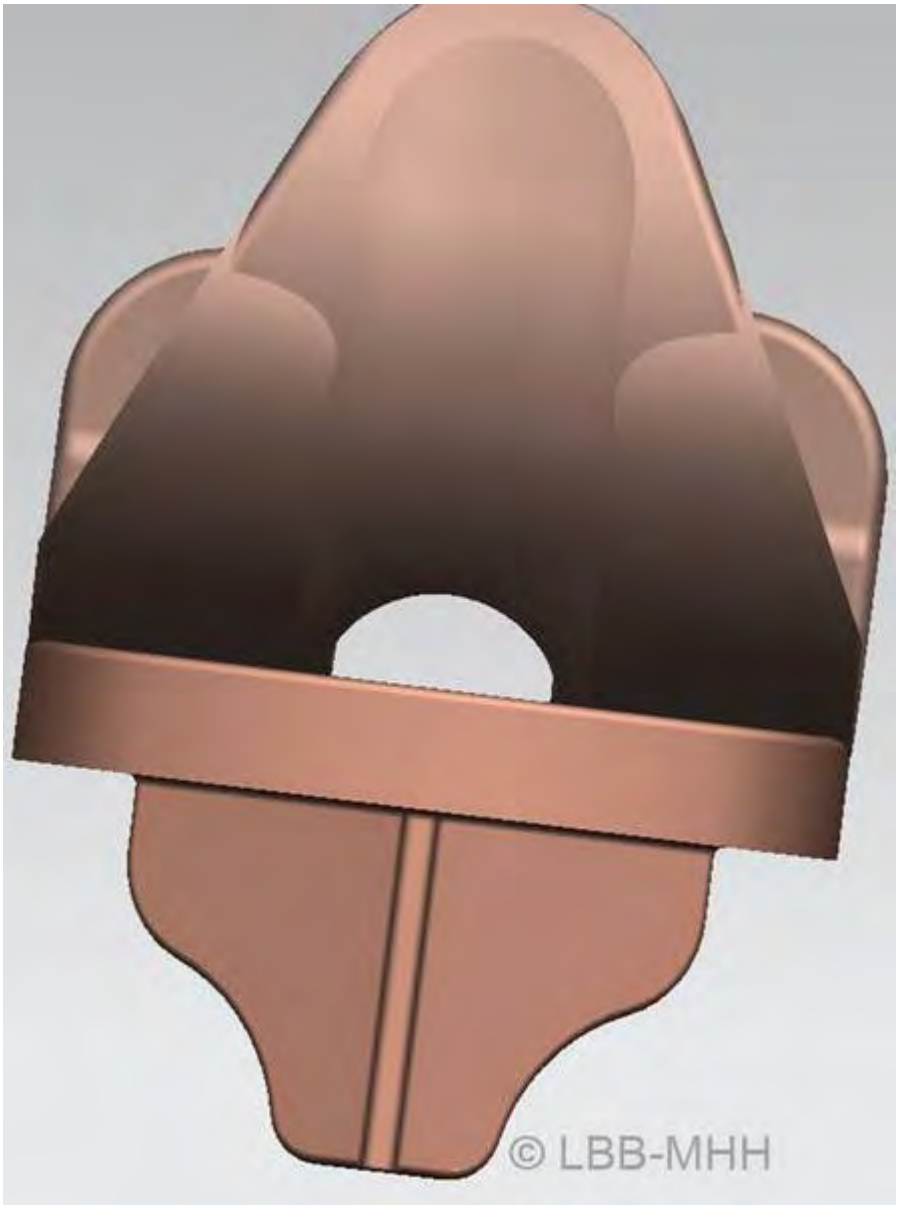
Image

Image

Image

Image

Image



Image

Image

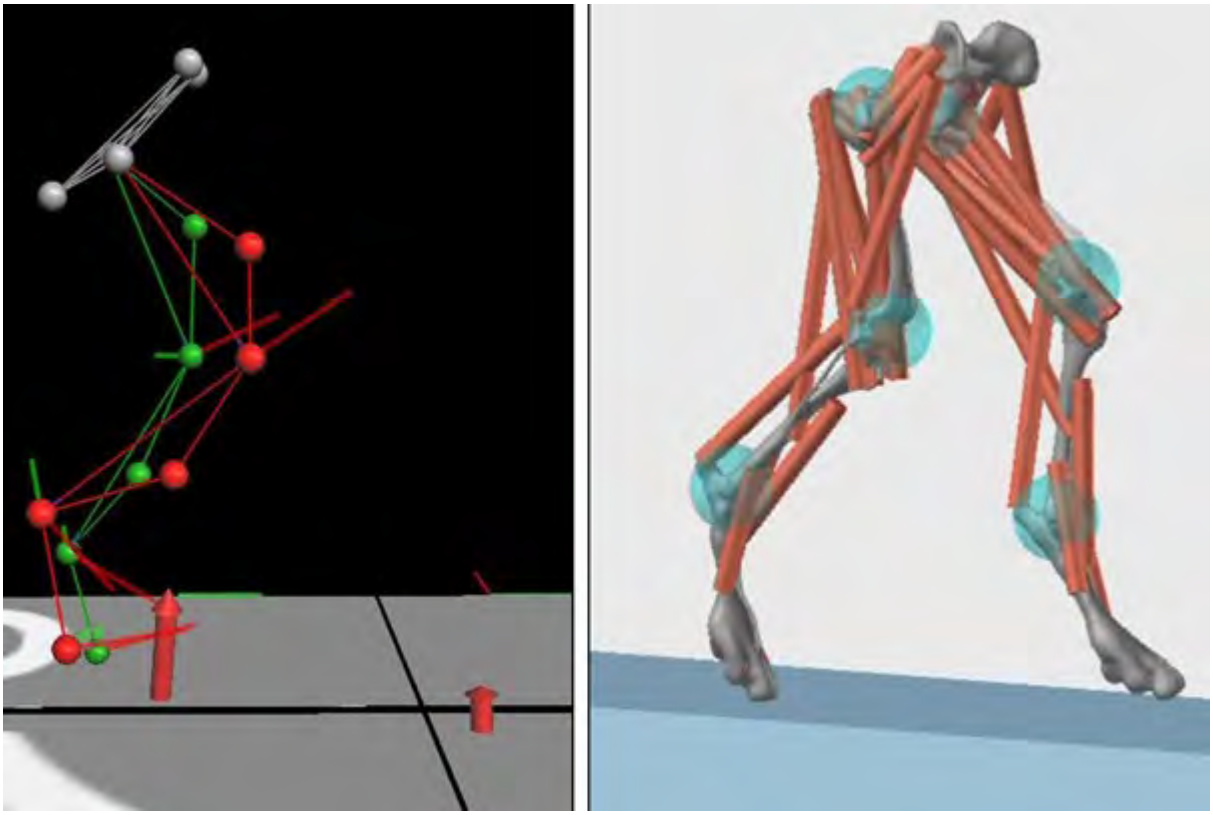
900
800
700
600
500
400
300
200
l/min
Dräger Volumeter
cm³
40
20
0
-10
-20
-30
60
80
100
+120
mbar
=cmH2O
18.11.

Image

Image

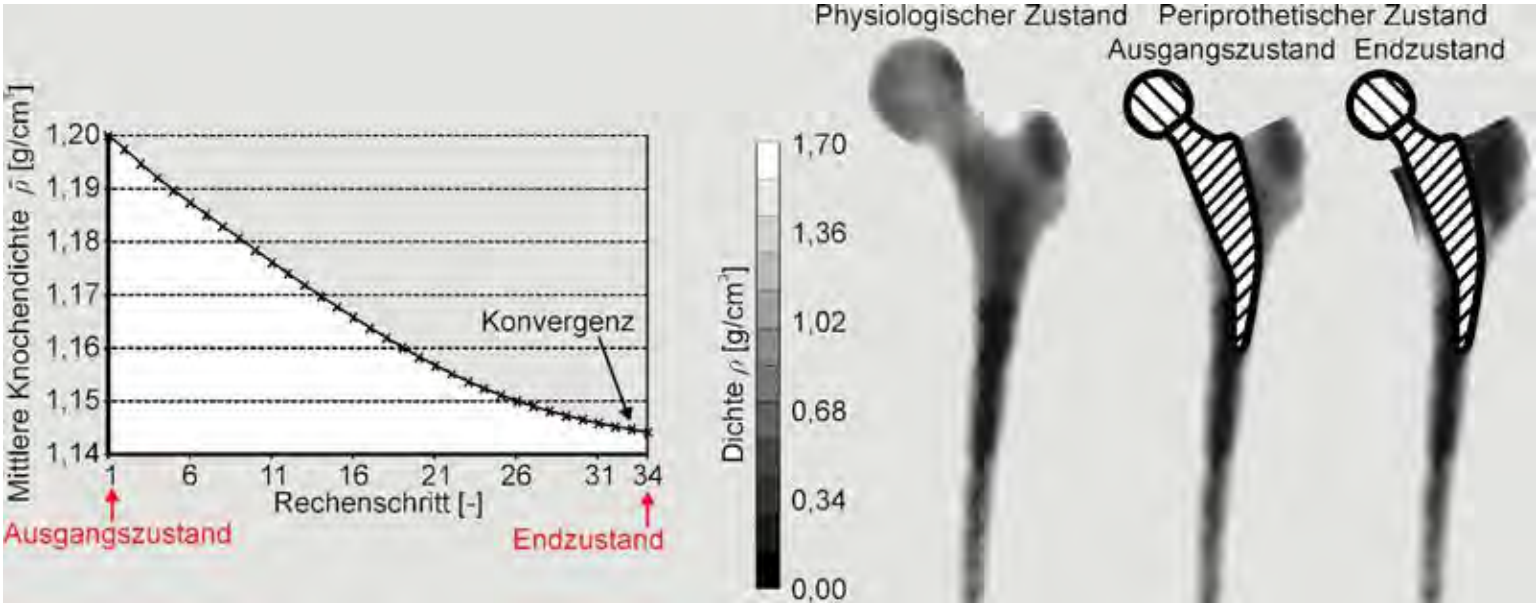
Image

Image

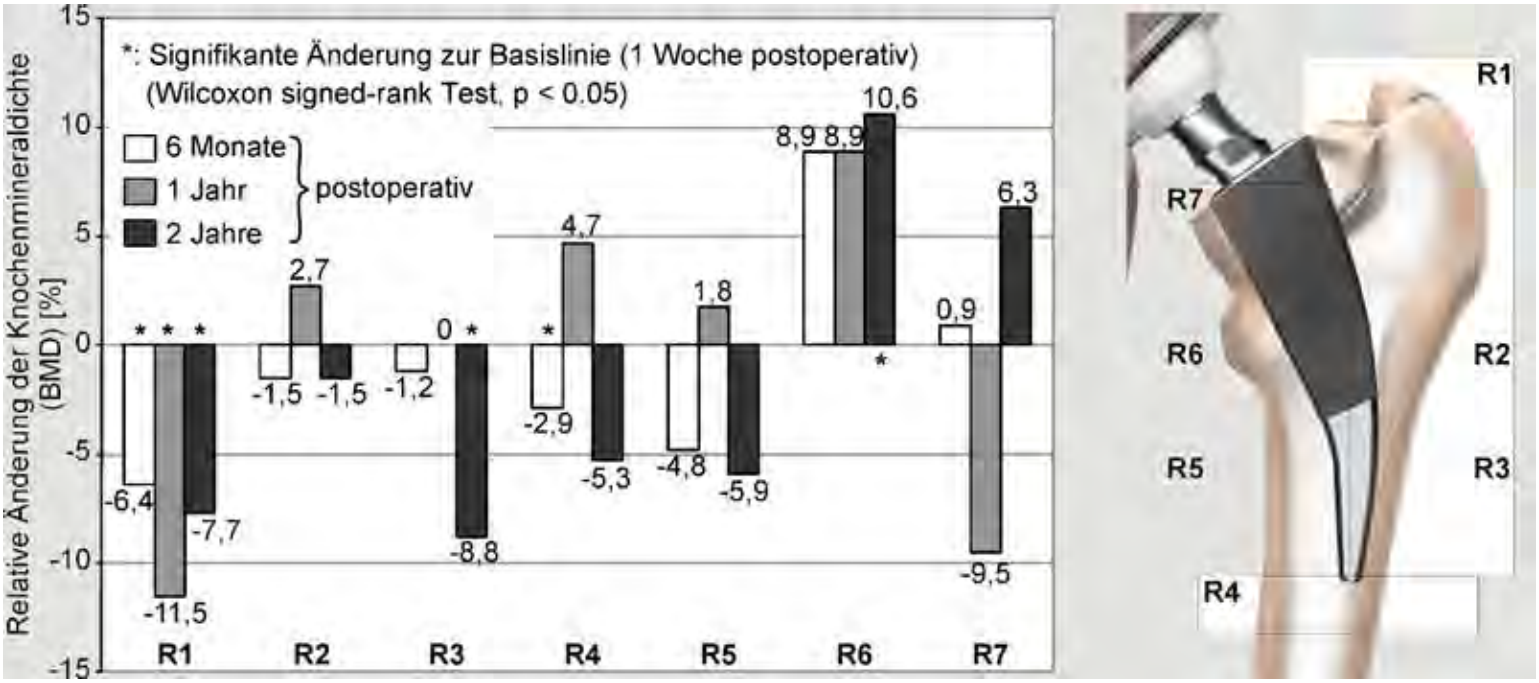


Image

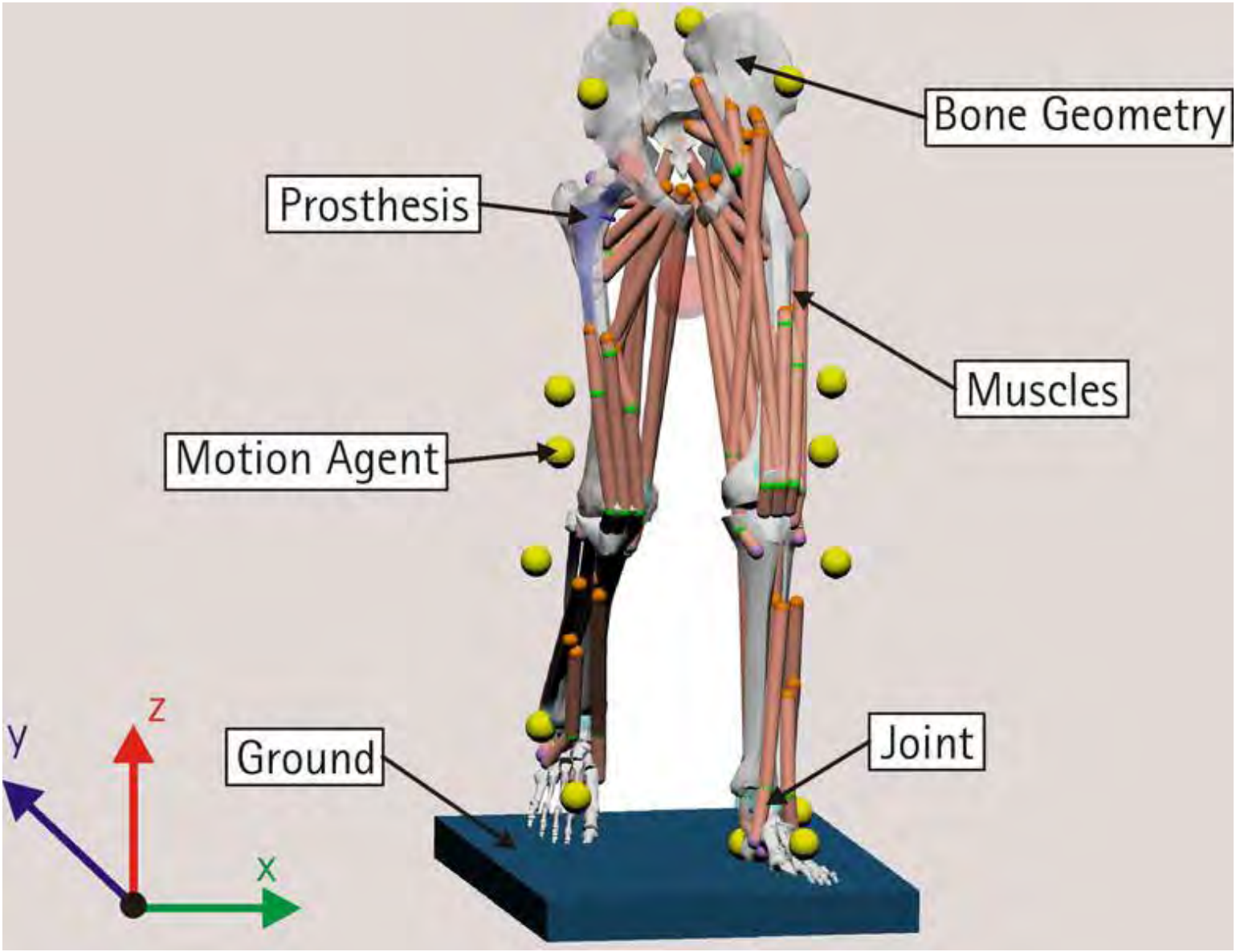
Image


Mittlere Knochendichte $\bar{\rho}$ [g/cm³]
1,20
1,19
1,18
1,17
1,16
1,15
1,14
1
6
11
16
21
26
31
34
Rechenschritt [-]
Konvergenz
Ausgangszustand
Endzustand
Dichte ρ [g/cm³]
1,70
1,36
1,02
0,68
0,34
0,00
Physiologischer Zustand
Periprothetischer Zustand
Ausgangszustand
Endzustand

Image


*: Signifikante Änderung zur Basislinie (1 Woche postoperativ)
(Wilcoxon signed-rank Test, p < 0.05)
6 Monate
1 Jahr
2 Jahre
postoperativ
Relative Änderung der Knochenmineraldichte (BMD) [%]
15
10
5
0
-5
-10
-15
-6,4
-11,5
-7,7
-1,5
2,7
-1,5
-1,2
0
-8,8
-2,9
4,7
-5,3
-4,8
1,8
-5,9
8,9
8,9
10,6
0,9
-9,5
6,3
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R1
R7
R6
R2
R5
R3
R4

Image


Bone Geometry
Prosthesis
Muscles
Motion Agent
Ground
Joint
z
y
x

Image

Image

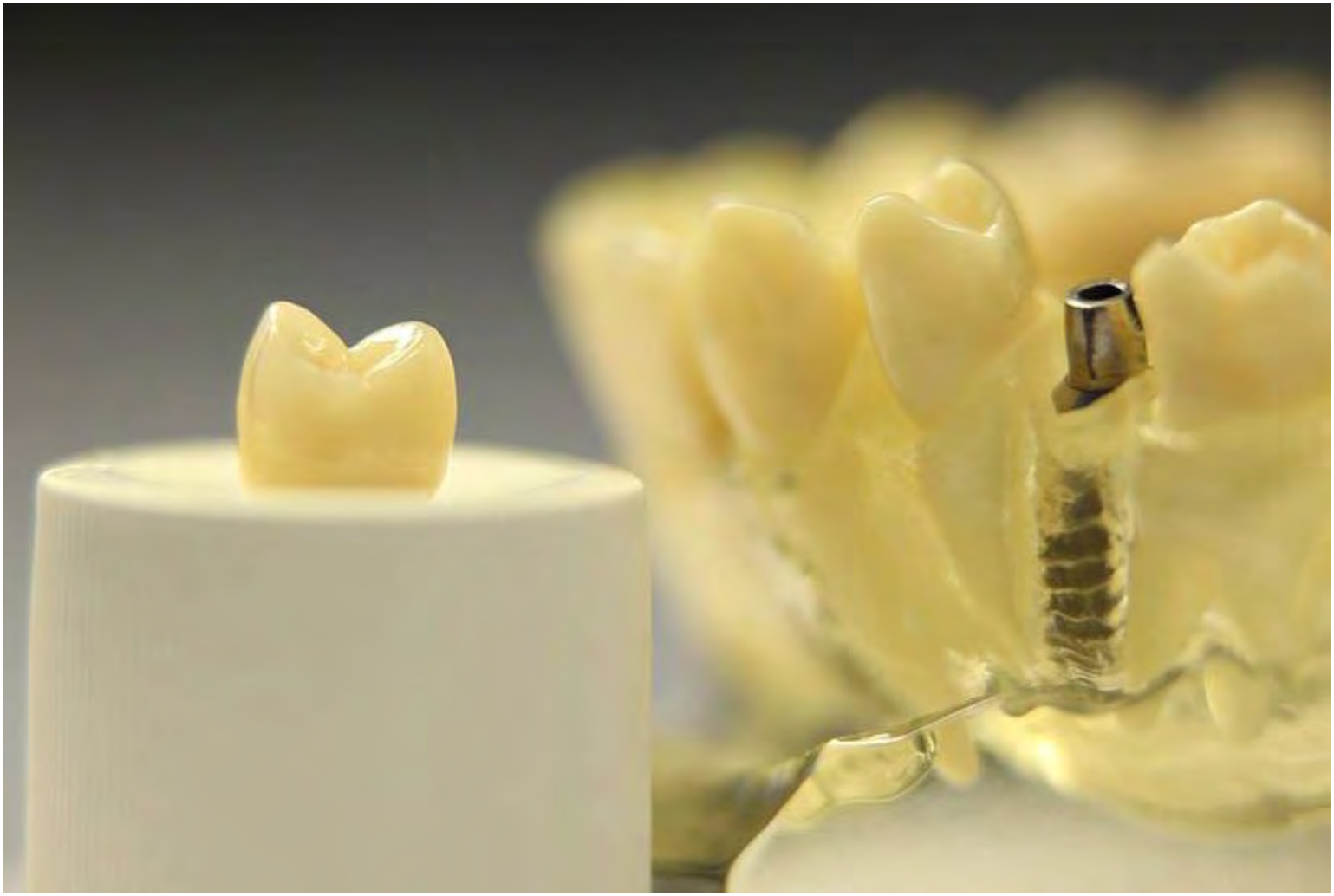
Image

Image

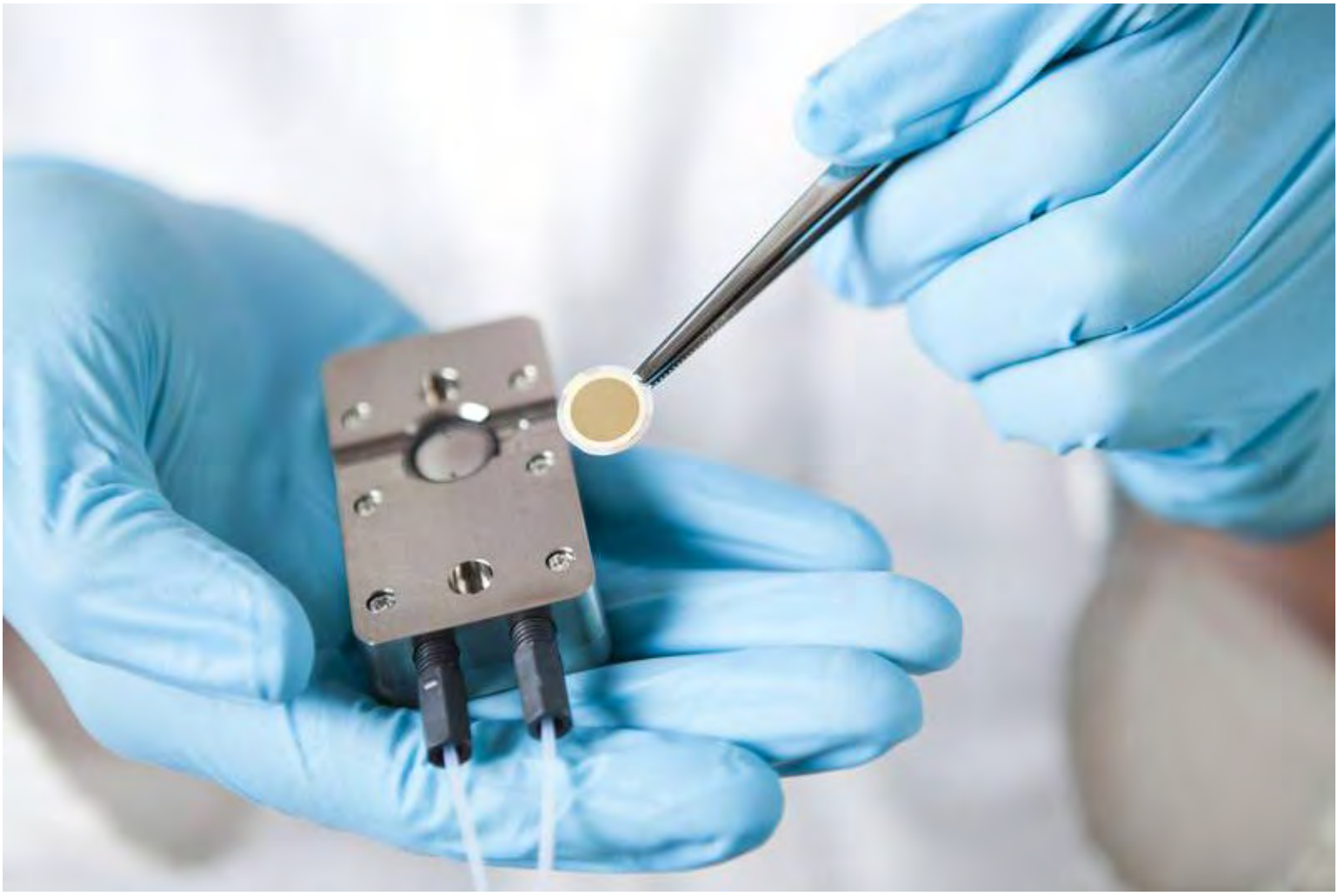
Image

Image

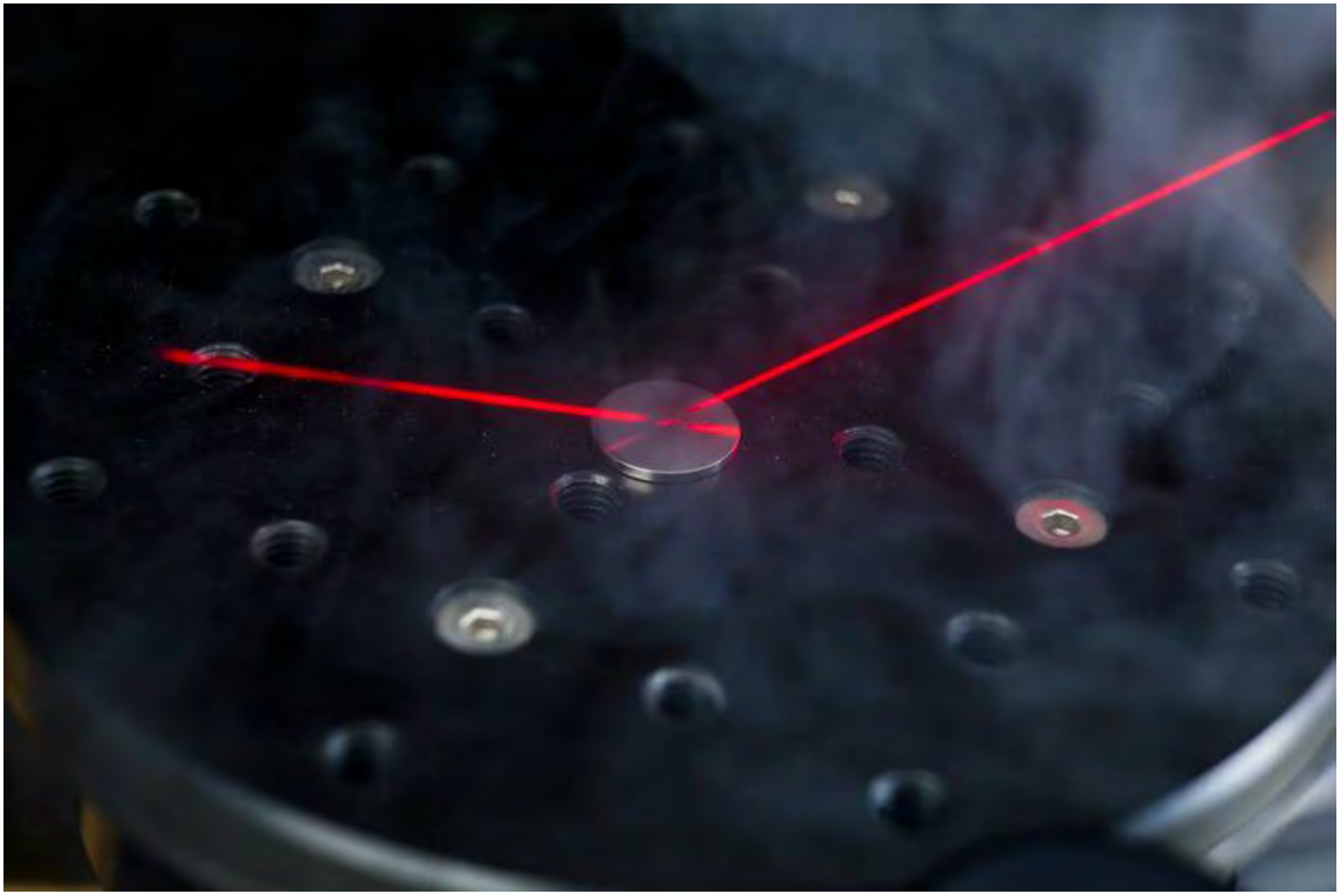
Image



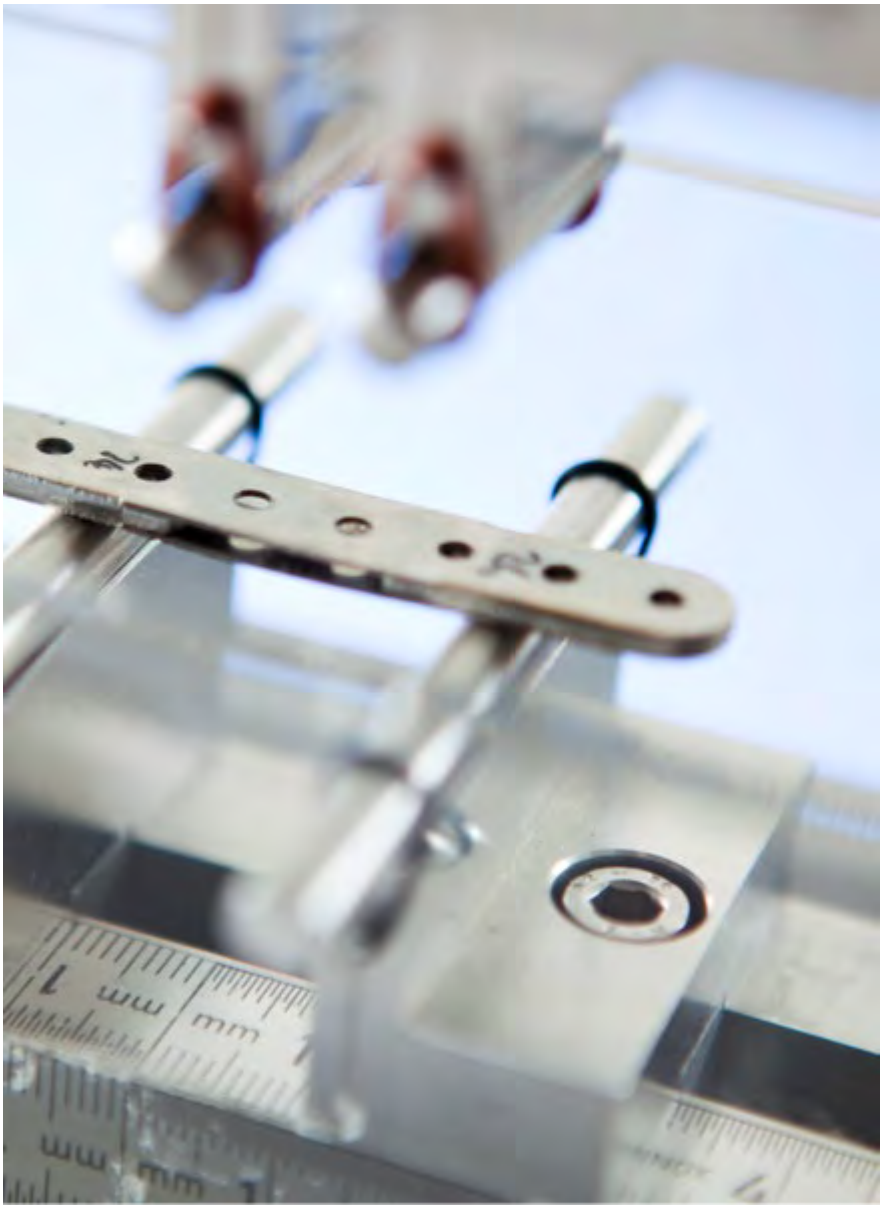
Image



Image



Image

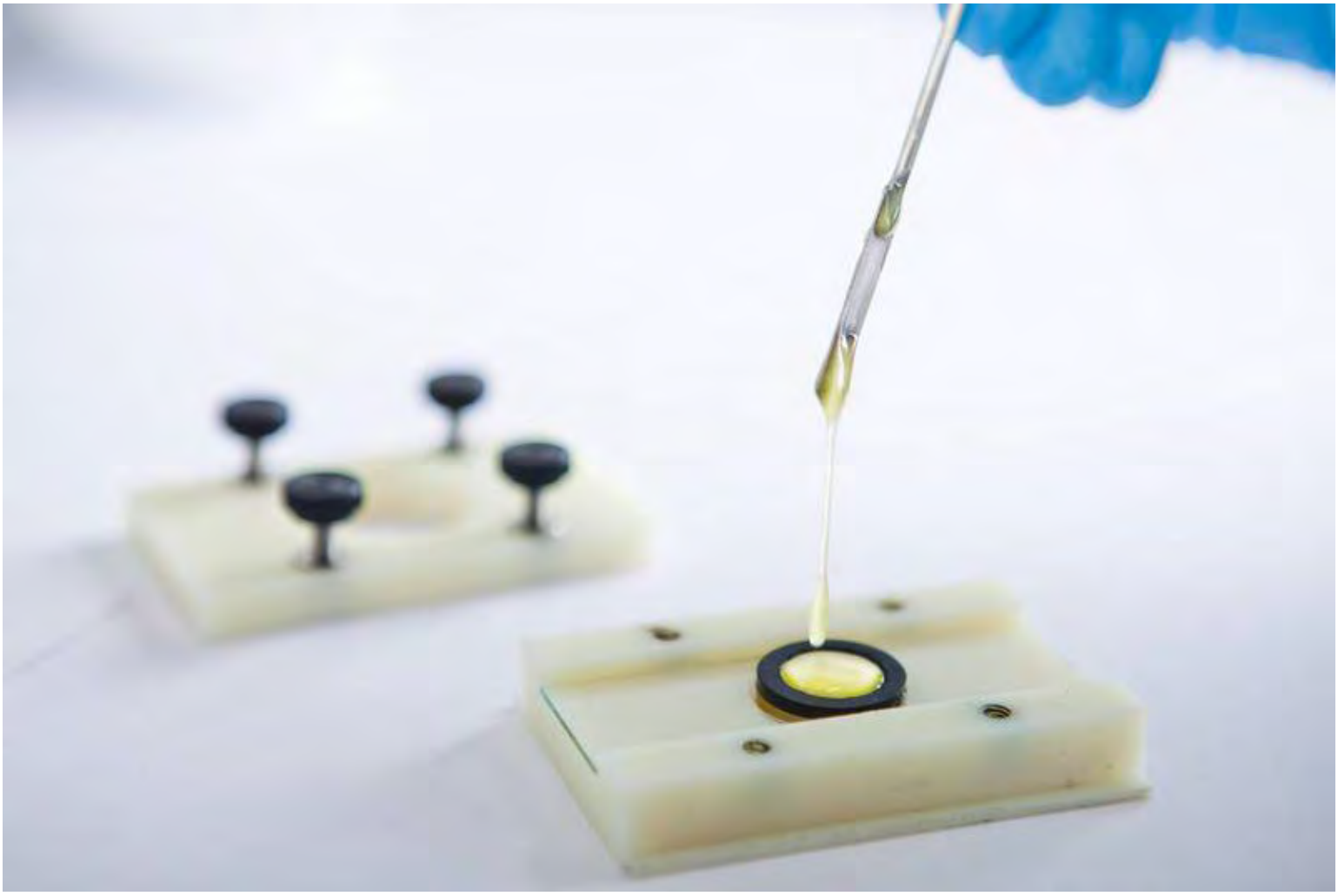


Image

Image

Image

Image

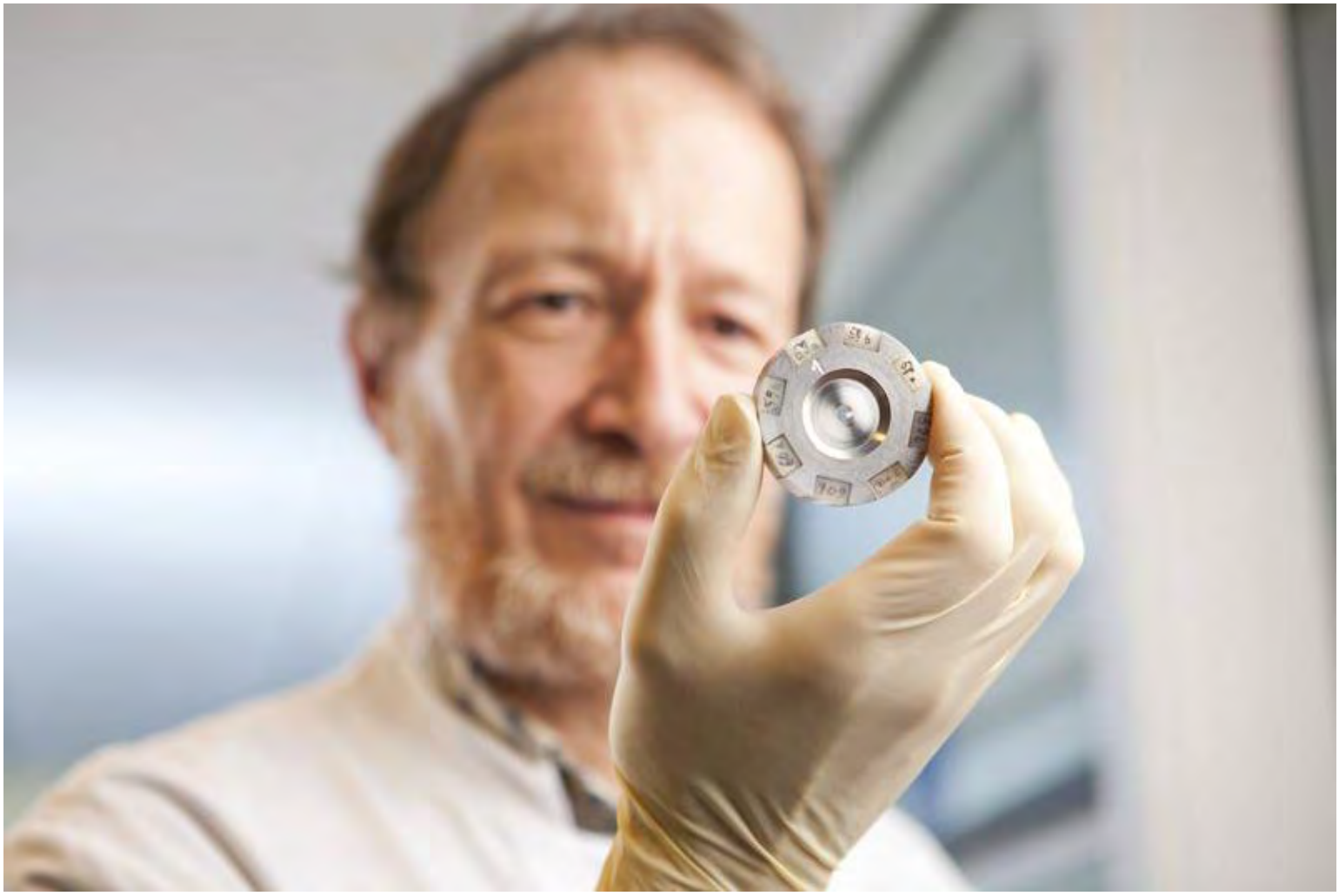


Image

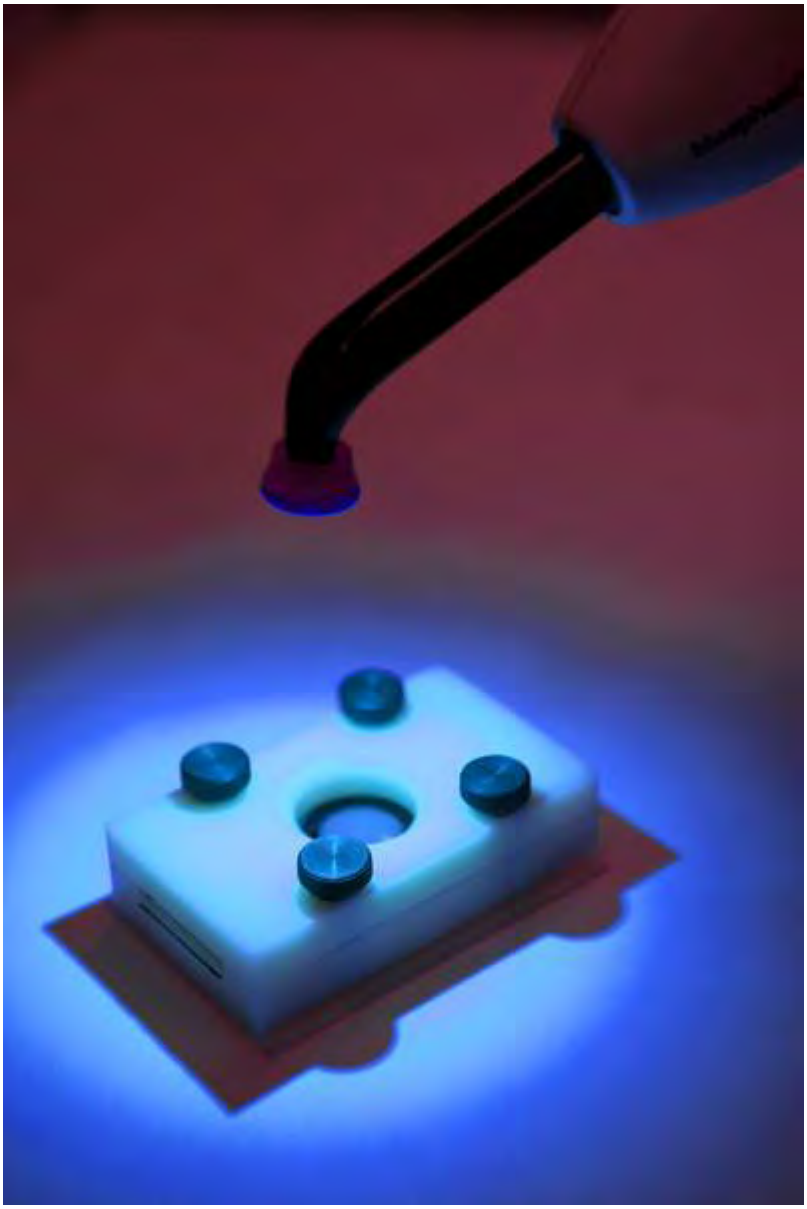
Image

Image

Image



Image



Image

Image

Image

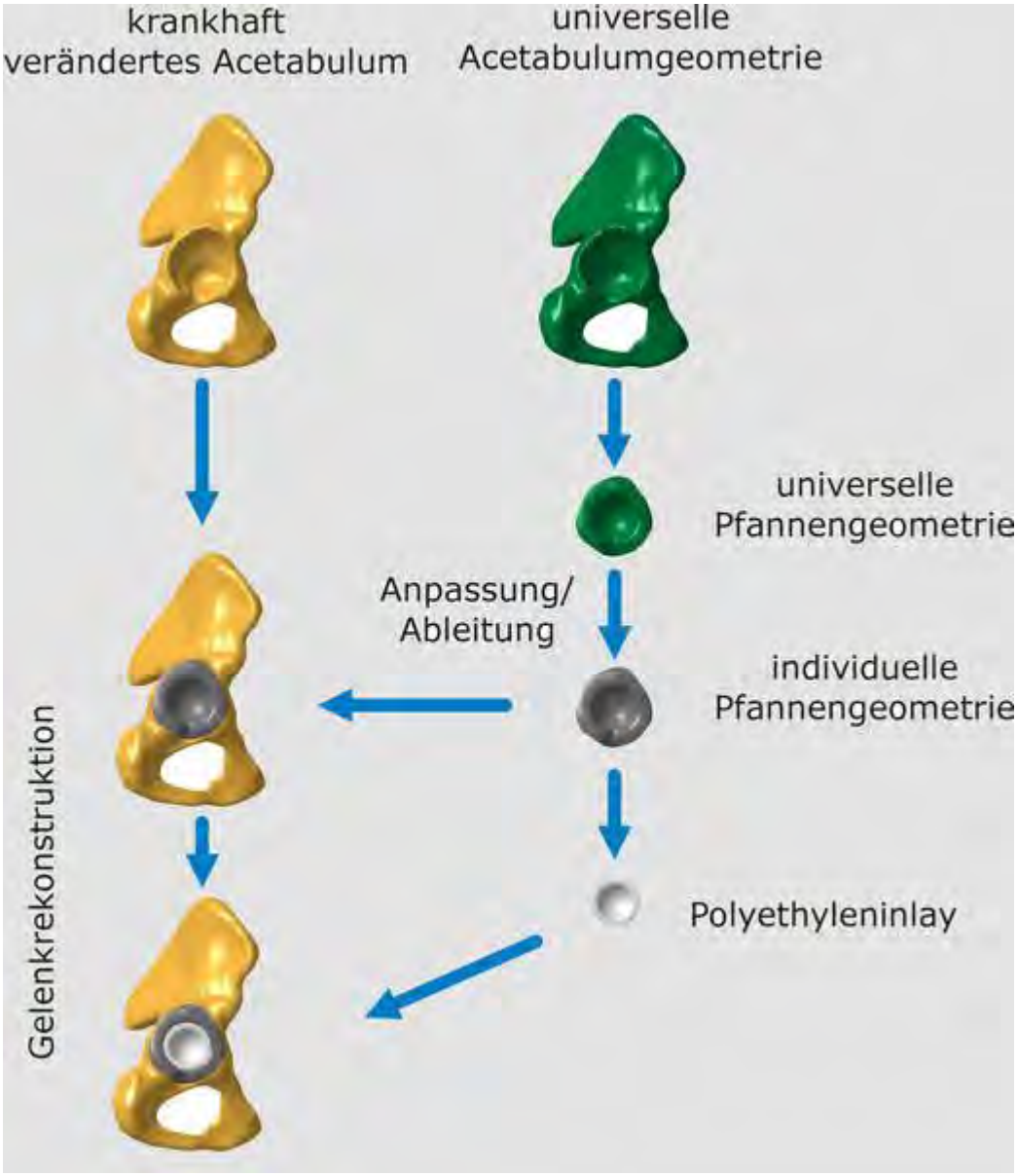
Image

Image

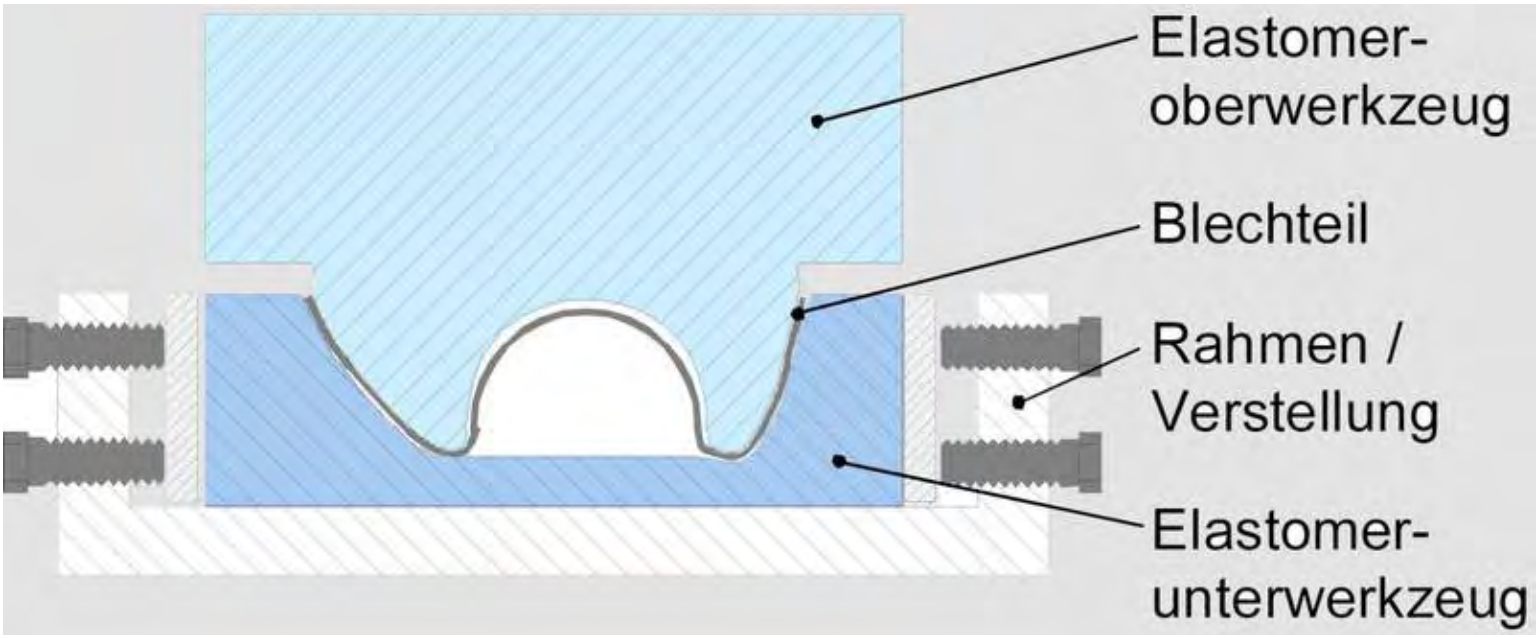
Image

Image

Image


krankhaft
verändertes Acetabulum
universelle
Acetabulumgeometrie
universelle
Pfannengeometrie
Anpassung/
Ableitung
individuelle
Pfannengeometrie
Polyethyleninlay
Gelenkrekonstruktion

Image


Elastomer-
oberwerkzeug
Blechteil
Rahmen /
Verstellung
Elastomer-
unterwerkzeug

DR1: Mg-Verbindungen auf Dauerimplantaten

Hintergrund
Die begrenzte Haltbarkeit und frühzeitige Lockerung beim endoprothetischen Gelenkersatz stellen ein ungelöstes Problem dar, gerade im Hinblick auf junge Patienten oder Prothesenwechselsituationen. Hinzu kommt das Risiko der Infektion während der Implantation. Eine wünschenswerte Verbesserung der Verankerung von Endoprothesen kann durch ein optimales Anwachsen von Knochen am Implantat erreicht werden. Dieses Teilprojekt baut auf Erkenntnissen auf, die im SFB 599 zuvor gewonnen wurden. Danach zeigen Magnesiumlegierungen und deren Abbauprodukte eine osteoaktivierende Funktion, die über mehrere Wochen anhält, einen milden antibakteriellen Effekt sowie ein Ausbleiben von Entzündungsreaktionen.Bringt man nun Magnesiumlegierungen als Beschichtung auf Prothesen auf, so könnten die o.g. Effekte eine erhöhte Spaltüberbrückungsleistung und dadurch eine verbesserte Prothesenverankerung bewirken.

Forschungsansatz
Das Ziel des Teilprojektes DR1 liegt in der Verbesserung der Osteointegration von Dauerimplantaten aus Titan. Ausgangspunkt ist dabei die Hypothese, dass die Qualität der Implantat-Knochen-Grenzschicht vor allem durch einen größtmöglichen direkten Kontakt und geringste Spaltbildung verbessert wird und so die Langlebigkeit des Verbundes garantiert wird. Der erhöhte Kontakt soll durch eine Beschichtung mit Magnesiumverbindungen bewirkt werden, die eine kontrollierte Freisetzung von Magnesiumionen ermöglicht.

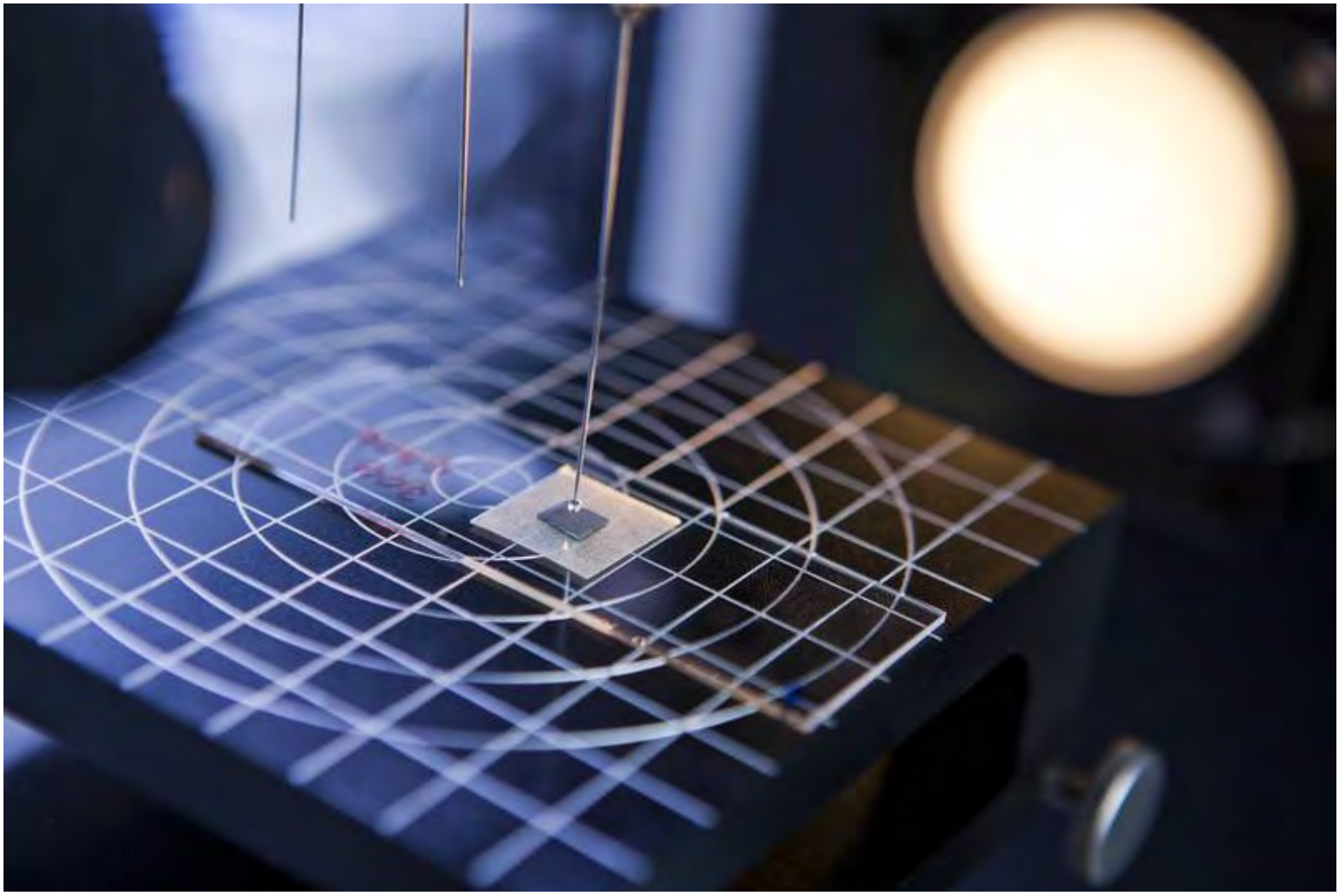
Oberflächenbeschichtung mit Layered-Double-Hydroxides
Für die Oberflächenbeschichtung werden magnesiumhaltige Layered-Double-Hydroxides eingesetzt. Diese sind von ihrem Aufbau dem Degradationsprodukt Magnesiumhydroxid (Mg(OH)2) sehr ähnlich, aber chemisch deutlich variabler. Die Mg-OH-Schichten tragen eine positive Ladung. Zum Ladungsausgleich werden zwischen diesen Schichten negativ geladene Anionen und Wassermoleküle eingebaut. Aufgrund der großen Variationsmöglichkeiten in der chemischen Zusammensetzung der Layered-Double-Hydroxides ist es möglich, Einfluss auf ihre Degradationsgeschwindigkeit zu nehmen.

Applikation der LDH-Beschichtung auf die Oberfläche
Für eine stabile Anbindung der LDHs an der Titanoberfläche werden verschiedene Oberflächenmodifikationen untersucht.

Vision der Forschungsarbeiten ist eine Erhöhung der Standzeit von Endoprothesen und eine damit verbundene Verringerung der Anzahl von Revisionsoperationen. Neben einer Magnesium freisetzenden Funktion bieten die LDH-Beschichtungen auch die Möglichkeit, antimikrobielle Substanzen in die Zwischenschichten einzulagern, so dass künftig auch Drug-Delivery-Funktionen integriert werden könnten.

Image

Image



Image

Image

Image

Image