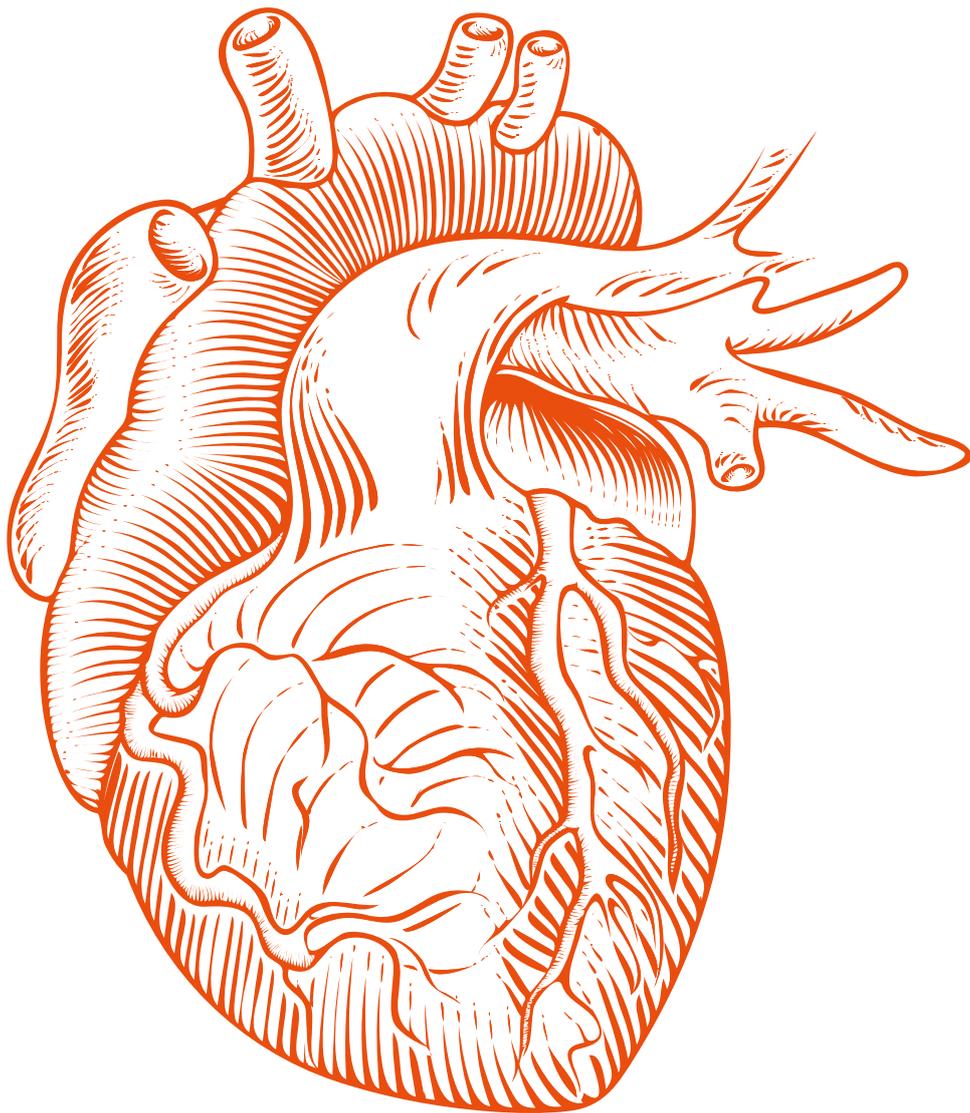


MHH

Medizinische Hochschule  
Hannover

Herz-, Thorax-, Transplantations-  
und Gefäßchirurgie



JAHRES  
BERICHT | 2018

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



# JAHRES BERICHT | 2018

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

# Inhalt

<b>Einführung</b>	<b>6</b>
Vorwort	8
<b>Klinikleitung und Mitarbeiter</b>	<b>12</b>
Profilbereiche	16
Mitarbeiter der Klinik	18
Mitarbeiter der Forschung	22
<b>Leistungsspektrum der Klinik</b>	<b>26</b>
Herzchirurgie	28
<i>Klappenchirurgie</i>	30
<i>MIC-Operation</i>	32
<i>Koronarchirurgie</i>	34
Organtransplantation	36
<i>Thorakale Organtransplantation</i>	38
<i>Herztransplantation</i>	40
<i>Extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO)</i>	42
<i>Transplantations- und Kunstherzambulanz</i>	44
Aktive Implantat-Technologien	46
<i>Herzunterstützungssysteme und Kunstherzen</i>	48
<i>Schrittmacher- und Defibrillatorchirurgie</i>	50
Aortenchirurgie	52
Gefäßchirurgie	58
Thoraxchirurgie	62
Chirurgie angeborener Herzfehler	68
Intensivmedizin	72
Kardiotechnik	76
Klinikmanagement	80
Administration	84
<b>Aus-, Fort- und Weiterbildung</b>	<b>86</b>
Studentische Lehre	88
Nicht-ärztliche Fortbildung	90
Weiterbildung	92
MHH-Weiterbildungsakademie	93

<b>Pflege in der HTTG-Chirurgie</b>	<b>94</b>
Pflege	96
Tätigkeitsschwerpunkte in der Pflege	97
<b>Forschung</b>	<b>98</b>
Experimentelle Forschung	100
Klinische Forschung	102
Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL)	104
REBIRTH	108
NIFE	110
Ein besonderes Forschungsprojekt	116
<b>Die Klinik in Zahlen</b>	<b>120</b>
<b>Publikationen, APL.-Professuren, Habilitationen &amp; Promotionen</b>	<b>138</b>
Publikationen	140
APL.- Professuren, Habilitationen & Promotionen	153
<b>Kontakt, Patientenfragen und Patienteneinbestellung, Impressum</b>	<b>154</b>

# 1

## Einführung

Die MHH-Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie (HTTG) unter Leitung von Prof. Dr. Dr. h.c. Axel Haverich ist hervorgegangen aus der ehemaligen Klinik für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (THG), die 1969 von dem renommierten Herzchirurgen Prof. Dr. Hans G. Borst eingerichtet wurde – diesem Erbe fühlt sich die Klinik für HTTG-Chirurgie bis heute verpflichtet.

Unsere Klinik arbeitet im Verbund mit weiteren exzellenten Kliniken der MHH. Diese intensive Kooperation vieler medizinischer Disziplinen unter einem Dach ist die Grundlage für die umfassende Patientenversorgung der MHH. Nur durch diese Zusammenarbeit sind multidisziplinäre Therapiekonzepte möglich, die wir in jedem unserer Bereiche anbieten. Mit Experten anderer Fachgebiete entwickeln wir in wöchentlich stattfindenden Arbeitsgesprächen individuelle Therapiekonzepte. Dabei steht die Chirurgie nicht zwangsläufig im Vordergrund – vielmehr geht es darum, für jeden Patienten die optimale Therapie zu finden.





# Vorwort

## Qualität ist und; nicht oder

Prof. Dr. Dr. h. c. A. Haverich

Operieren oder nicht operieren? Offen-chirurgische Zugangswege oder interventionelle Applikationen? Lieber alt-bewährte Verfahren oder innovative Therapien?

Die optimale medizinische Qualität lässt sich immer nur unter Berücksichtigung der individuellen Situation jedes einzelnen Patienten erreichen. Daher haben wir auch im Jahr 2018 auf unser bewährtes Prinzip gesetzt, bei der Indikationsstellung und Therapie für jeden Patienten stets alle verfügbaren Optionen in Erwägung zu ziehen und diese bei Bedarf zu kombinieren. In einigen Fällen entschieden wir uns – in Absprache mit dem Patienten und unseren kardiologischen Partnern – für hochmoderne, innovative Ansätze, in anderen Fällen waren konventionelle, etablierte Verfahren angebrachter. Bei wieder anderen Patienten war es angezeigt, eine interventionelle Therapie durch unsere kardiologischen Partner zu empfehlen. Insbesondere die Einlage von Koronarstents oder die katheterbasierte Applikation von Herzklappenprothesen können für manche Patienten, die aufgrund ihrer Begleiterkrankungen für eine offen-chirurgische Therapie nicht in Frage kommen, eine gute Lösung sein. Darüber hinaus sind die sogenannten Hybrideingriffe eine besondere Form der Therapie, bei denen ein Teil der Prozedur als chirurgischer, ein anderer Teil als z.B. katheterbasiertes Verfahren durchgeführt wird. Im Ergebnis konnten wir auch 2018 mit dieser offenen Strategie, die minimale Therapieformen und chirurgische Maximaltherapie, die neuartige State-of-the-Art-Techniken und konservative, etablierte Ansätze und die herzchirurgische Expertise ebenso wie die kardiologischen Kompetenzen inkludiert, in allen Bereichen für unsere Patienten wieder ausgezeichnete klinische Ergebnisse erzielen.

So haben wir z.B. die Sterblichkeitsrate im Rahmen von Bypassoperationen auf unter 2% senken können. Deutschlandweit liegt die Rate für diese Operationen höher. Auch beim chirurgischen Ersatz von erkrankten Herzklappen mit Herzklappenprothesen lag die Sterblichkeit in der Klinik für HTTG-Chirurgie unter dem bundesweiten Durchschnitt. Besonders erfreulich ist die über die Jahre stabile, exzellente Qualität im Bereich Kinderherzchirurgie, welche in der heterogenen Gruppe unserer jüngsten Patientinnen und Patienten risikoadjustiert bewertet wird.

In der Aortenchirurgie und bei der Lungentransplantation sind unsere Ergebnisse sogar weltweit führend: Die Sterblichkeit des technisch höchst anspruchsvollen Ersatzes des Aortenbogens konnten wir im Jahr 2018 nochmals senken. Und Patienten, die in Hannover eine Spenderlung verpflanzt bekommen haben, hatten eine 5-Jahres-Überlebensrate von 70% im Vergleich zu einer weltweiten Rate von 58,2% für denselben Zeitraum. Von der hohen organisatorischen, medizinischen und ethischen Qualität unseres Lungentransplantationsprogramms konnte sich 2018 auch der Prüfungsausschuss der Bundesärztekammer überzeugen, die keinerlei Beanstandungen an dem Programm feststellen konnten. Die MHH ist weltweit eines der bedeutendsten Transplantationszentren. Um die Erfahrungen aller transplantierenden Abteilungen der MHH zu bündeln und Synergieeffekte zu realisieren, wurde im Jahr 2018 das Transplantationszentrum der MHH gegründet. Es ist mir eine Ehre und Freude, für die erste Phase dieses jungen Zentrums die Geschäftsführung übertragen bekommen zu haben. Transplantationen nehmen in der MHH seit jeher eine besondere Stellung ein und haben in der Vergangenheit maßgeblich zu ihrem



guten, internationalen Ruf beigetragen. Es ist unsere Pflicht gegenüber den Patientinnen und Patienten, gegenüber der Gesellschaft und nicht zuletzt gegenüber der MHH und dem Land Niedersachsen die medizinische und ethische Exzellenz in diesem Bereich trotz des zunehmenden ökonomischen Drucks bedingungslos aufrechtzuerhalten.

In der Medizin sind wir gerade wegen unserer ärztlichen Verpflichtung gegenüber der Gesellschaft angehalten, neben einer optimalen Therapie auch für nachhaltige betriebswirtschaftliche Ergebnisse zu sorgen. Bereits Theodor Bilroth stellte 1883 das Dilemma der Medizin fest: „Ich habe übrigens seit vielen Jahren das Paradoxon aufgestellt, daß die steigende Vervollkommnung der ärztlichen Kunst wohl dem Individuum zugutekommt, die menschliche Gesellschaft aber ruinieren muß!“. Ein nachhaltig tragfähiges ökonomisches Ergebnis, das es uns auch morgen noch ermöglicht, all unseren Patientinnen und Patienten stets die für sie optimale medizinische Therapie bieten zu können, erreichen wir heute nicht durch pauschale Sparmaßnahmen, Personalreduktion oder den Einsatz möglichst preisgünstiger Implantate. Vielmehr konnten wir auch 2018 wieder einmal ein sensationelles wirtschaftliches Ergebnis mit einem Deckungsbeitrag II in Höhe von 9.803.919 Euro erreichen,

indem wir über eine präzise Indikationsstellung, sorgfältig durchgeführte chirurgische Eingriffe, enge Einbindung aller unserer internen und externen Partner und die Verwendung von individuell perfekt geeigneten Prothesen in allen Bereichen unnötige und schließlich kostspielige medizinische Komplikationen vermieden haben. Nur über diese kompromisslose Qualitätsorientierung gewinnen und erhalten wir das Vertrauen unserer Patientinnen und Patienten und unserer einweisenden Partner in den Haus- und Facharztpraxen und Krankenhäusern.

Vor dem Hintergrund unseres Qualitätsanspruchs waren wir – Ärzte wie Pflegende – gezwungen, 2018 auf unserer herzchirurgischen Intensivstation dauerhaft einige der zur Verfügung stehenden Betten nicht zu belegen, weil auch in der HTTG der aktuell intensiv diskutierte Mangel an Gesundheitspflegerinnen und Gesundheitspflegern Einzug gehalten hat. Ich möchte hiermit unseren Kolleginnen und Kollegen vom Beatmungszentrum des KRH Klinikum Siloah, der Pneumologie des Klinikums Lippe, sowie des Weaningszentrums des Helios Klinikums Salzgitter, des Klinikums Großburgwedel, der Schüchtermann Klinik in Bad Rothenfelde, dem Allgemeinen Krankenhaus in Celle, der Neurorehabilitation des Evangelischen Krankenhauses in Oldenburg und des Klinikums Lippoldsberg für die mitunter kurzfristige Unterstützung in der weite-

ren Betreuung unserer Intensivpatienten herzlichst danken. Zahlreiche Notfälle, Transplantationen und Eingriffe bei Patienten, die vielerorts als nicht mehr therapierbar galten, wurden durch die Verlegung und die anschließende professionelle Nachsorge unserer gemeinsamen Patient\_innen ermöglicht. Nichtsdestotrotz gilt es heute, mit Nachdruck dem Mangel an qualifiziertem Personal entgegenzuwirken. Die Verbesserung der Arbeitsbedingungen sowie der Vergütung dieser existentiell bedeutsamen Berufe sollte dabei in der MHH sowie bundesweit die höchste Priorität genießen. Zudem kommen wir nicht umhin, auch international motiviertes Personal zu rekrutieren. Hierbei ist die Berücksichtigung sowohl der kulturellen Kompatibilität zum deutschen Gesundheitswesen als auch die Rücksicht auf die Versorgung in den Herkunftsländern von entscheidender Bedeutung. Nachdem wir in Ghana meinem Freund, ehemaligen HTTG-Kollegen und Borst-Schüler, Prof. Kwabena Frimpong-Boateng in 1992 helfen konnten, erfolgreich ein inzwischen sehr gut etabliertes regionales Krankenhaus aufzubauen, konnten wir in 2018 nun auch die Finanzierung für eine Krankenpflegeschule nach deutschem Vorbild in Ghana durch private Investoren und Stiftungsgelder initiieren. Wir unterstützen damit über die qualitativ hochstehende Ausbildung von Pflegepersonal die medizinische Versorgung in Ghana und erhoffen uns über langfristige Austauschprogramme eine Unterstützung unserer eigenen Krankenpflege.

Nebenbei trägt dieses Projekt einmal mehr zur internationalen Sichtbarkeit der MHH bei. Für eine Universitätsklinik stellt sich nicht die Frage, ob sie lokal, regional oder international agieren sollte. Der Versorgungs-, Forschungs- und Bildungsauftrag einer Universitätsklinik bedingt Verantwortung in all diesen Sektoren. So genießt die Hannover-Schule bereits seit Gründung der Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie durch Professor Hans-Georg Borst international große Anerkennung, die sich auch 2018 wieder durch den Besuch zahlreicher internationaler Delegationen und Gäste ausdrückte, die von allen Kontinenten nach Hannover reisten, um unsere Chirurgie und die in Hannover entwickelten Innovationen kennenzulernen. Die Innovationen entspringen in den meisten Fällen der Kombination aus klinischer Erfahrung in der HTTG und wissenschaftlichen Forschungsprojekten, die wir interdisziplinär mit Naturwissenschaftlern, Ingenieuren und Technikern teils transregional, teils international bearbeitet haben. Es ist uns auch 2018 wieder

gelingen, für einige unserer Forschungsprojekte öffentliche oder private Fördermittel zu akquirieren. Eine Übersicht über unsere translationale Forschung entnehmen Sie bitte dem Teil dieses Berichtes, der sich unserer Wissenschaft widmet.

2018 wähten wir uns außerdem aufgrund des seit 2011 wissenschaftlich erfolgreich arbeitenden Exzellenzclusters REBIRTH und aufgrund des durch den internationalen Beirat als vorbildlich bewerteten Managements unseres Clusters als Favorit bei der Beantragung einer Fortsetzung der Finanzierung in einer dritten Förderperiode. Die deutsche Fußballnationalmannschaft konnte als Fußballweltmeister 2014 in der WM 2018 ihre Favoritenrolle leider nicht bestätigen und auch wir mussten eine Niederlage hinnehmen. Während Jogi Löw mit seiner Mannschaft leider bereits in der Vorrunde ausschied, schaffte es unser Antrag immerhin bis ins Finale. Im Gegensatz zur deutschen Nationalmannschaft, die seit Jahren auf bewährte Konzepte setzte und damit in dieser WM zu wenig Tore schießen konnte, wollten wir in der regenerativen Forschung neben unseren bewährten Ansätzen auch neue Akzente setzen und agil auf die sich verändernden Bedürfnisse der Gesellschaft eingehen. Wir sind überzeugt, dass präventive Gesundheitskonzepte zukünftig eine maßgebliche Rolle spielen werden, um den Herausforderungen an die Medizin durch eine immer älter werdende Bevölkerung gerecht zu werden. Jedoch waren die Gutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) trotz unserer unwiderlegbaren Erkenntnisse aus den Pilotstudien im Rahmen des REBIRTH active Programms nicht der Meinung, dass wir im Bereich der präventiven Medizin eine ausreichende Expertise gesammelt hätten, um eine weitere Förderung für REBIRTH zu erhalten. An dieser Stelle muss ich nun ausnahmsweise mit der Tradition brechen, im Jahresbericht ausschließlich über Ereignisse des Berichtsjahres zu schreiben und mir einen Vorgriff auf das Jahr 2019 erlauben: Im Gegensatz zu den Gutachtern der DFG befanden die Experten der Fachzeitschrift „The Lancet“ im Frühjahr 2019 unsere Präventionsforschung sehr wohl für umfangreich genug und qualitativ hochwertig, so dass sie unser entsprechendes Manuskript für die Veröffentlichung akzeptierten. Eine Veröffentlichung in dieser Zeitschrift, die wohl zu den drei weltweit renommiertesten wissenschaftlichen Medien gehört, ist gleichsam der Ritterschlag für eine Forschungsarbeit, so dass wir zuversichtlich sind, zukünftig Förderungen für unsere Präventionsforschung zu er-



reichen, um langfristig größeren Teilen unserer Bevölkerung zu einem gesunden und selbstbestimmten Leben verhelfen zu können.

Nicht zuletzt erweitert ein breites Spektrum an Forschungsfeldern und -methoden die Optionen für alle Mitarbeiter der HTTG. Für Ärzte, aber auch für Pflegende kann ein wissenschaftliches Engagement eine Bereicherung, in jedem Fall einen Karrierevorteil bedeuten. Besonders für Ärzte bedeutet Universitätsmedizin nicht, sich für Krankenversorgung oder Forschung zu entscheiden. Forschung und Lehre sind ebenso wie die klinische Versorgung von Patient\_innen ein integraler Bestandteil der HTTG-Chirurgie. Allerdings erfordern zunehmende Leistungsverdichtung durch Personal- und Kapazitätsmängel ein besonderes Augenmaß bei der Allokation der zeitlichen und personellen Ressourcen.

Auch in 2018 setzten sich die Krankenschwestern und -pfleger, die Ärztinnen und Ärzte sowie alle helfenden Mitarbeiter wie Kardiotechniker\_innen, Wundmanager\_innen, Kunstherz-Koordinator\_innen, Atemtherapeuten, Sekretärinnen, das Versorgungsteam und die IT-Profis teilweise bis an die Belastungsgrenze für eine optimale Versorgung unserer Patienten ein. Für dieses großartige Engagement, ohne das die HTTG-Chirurgie nicht erfolgreich wäre, bedanke ich mich aufrichtig und von ganzem Herzen. Ebenfalls gilt mein Dank unseren Behandlungspartnern innerhalb und außerhalb der MHH. Unsere schwerstkranken Patienten könnten wir ohne ihre professionelle Unterstützung nicht auf dem hohen Niveau versorgen, dass die HTTG-Chirurgie auch 2018 wieder zu einer der führenden Kliniken in Deutschland,

Europa und der Welt gemacht hat. Außerdem bedanke ich mich bei unseren Industriepartnern für die vertrauensvolle Zusammenarbeit im Jahr 2018.

Qualitativ hochstehende Produkte sowie deren unkomplizierte und zeitnahe Lieferung sind in der Medizin eine der Grundvoraussetzungen für gute Patientenversorgung. Im vorliegenden Jahresbericht stellen wir Ihnen nun vor, wie wir nicht mit „oder“ sondern mit „und“ in den einzelnen Bereichen der HTTG-Chirurgie der MHH zu unseren Ergebnissen gekommen sind.

Dieses „und; nicht oder“ bezieht sich sowohl auf die Kooperation mit anderen Disziplinen als auch auf das Zusammenwirken von Krankenversorgung, Forschung und Lehre. Aus den Reihen unserer Studierenden, unserer OTA-Schule und unserer Krankenpflegeschule haben wir wesentlich in der Vergangenheit extrem motivierte, engagierte und der qualitativ hochwertigen medizinischen Versorgung verpflichtete junge Mitarbeiter\_innen gewinnen können.

Wir verbinden mit der Vorstellung in diesem Bericht auch unsere Hoffnung, in den kommenden Jahren weiter vertrauensvoll mit Ihnen zusammenarbeiten zu dürfen. Ihr

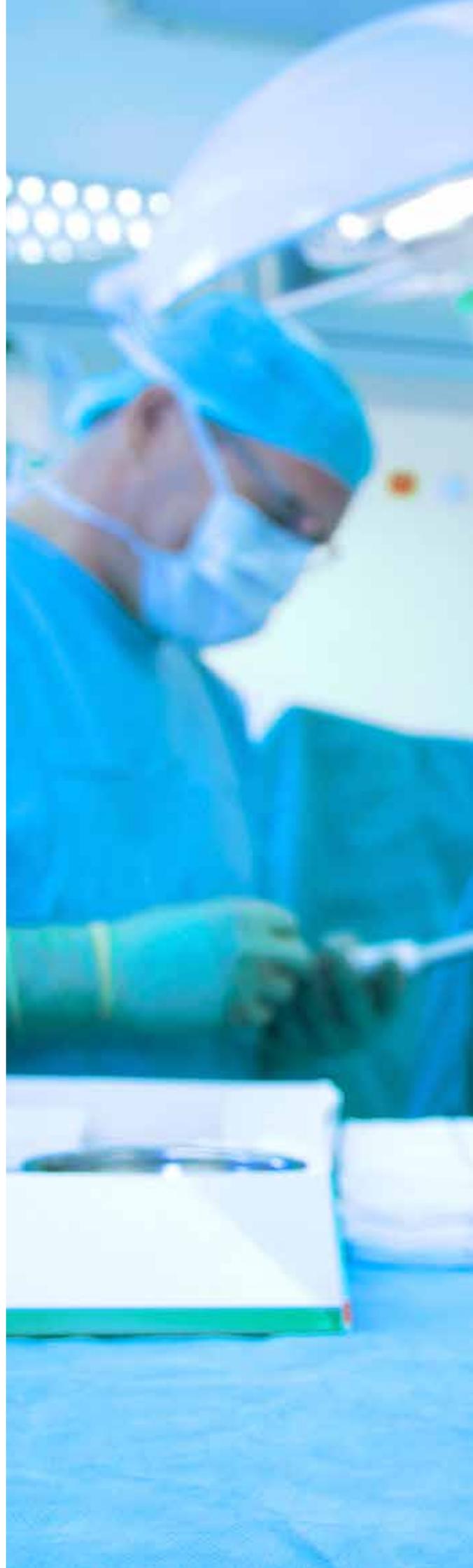
A handwritten signature in blue ink that reads "Haverich".

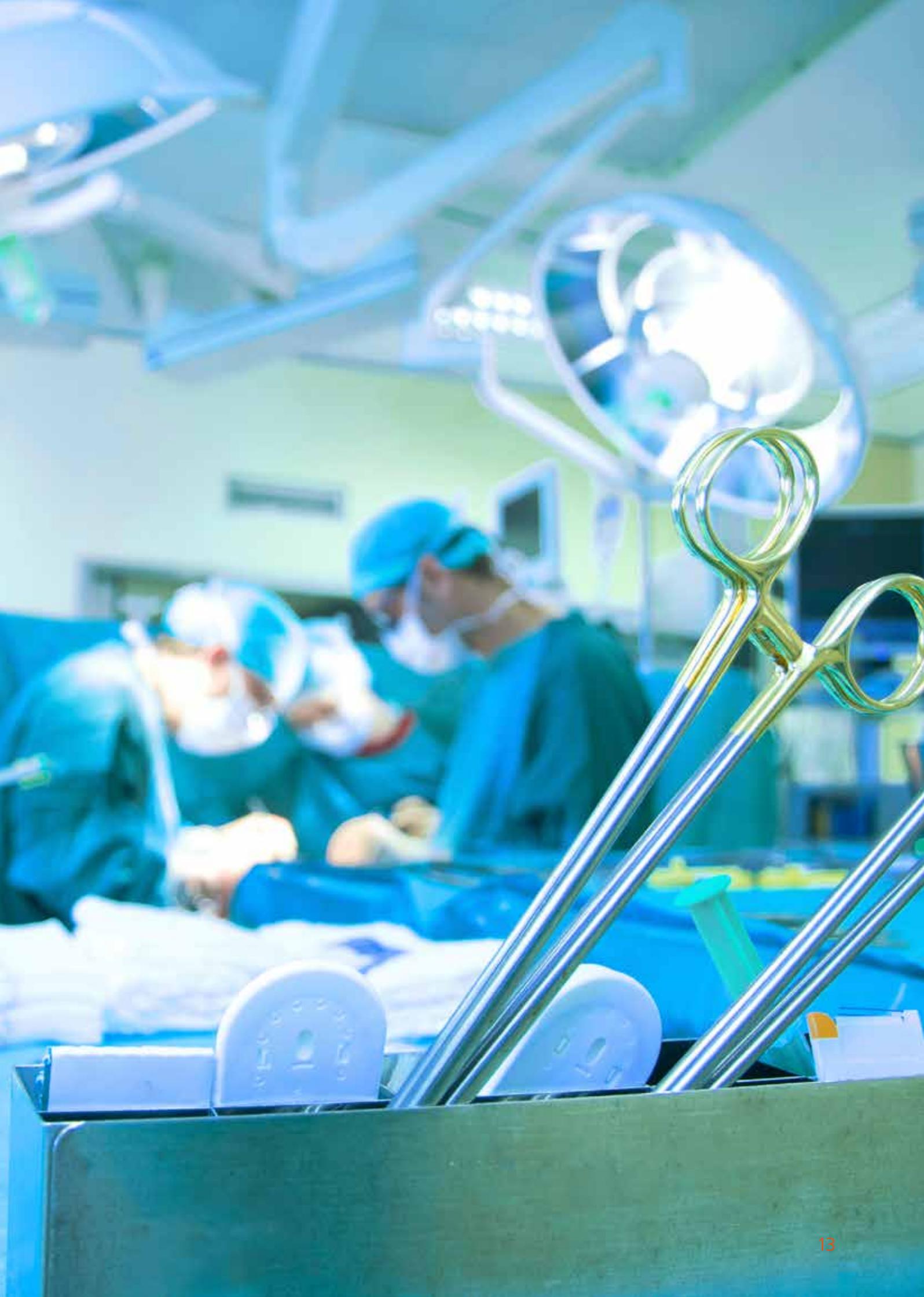
Axel Haverich

# 2

---

## Klinikleitung und Mitarbeiter









# Profilbereiche

der Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie

ÄRZTLICHER DIREKTOR



Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. A. Haverich

---

STELLVERTRETENDER  
KLINIKDIREKTOR



Prof. Dr. M. Shrestha

---

LEITENDE OBERÄRZTE



PD Dr. S. Cebotari



Prof. Dr. G. Warnecke

---

## HERZCHIRURGIE



PD Dr. S. Cebotari

## KLAPPENCHIRURGIE

PD Dr. S. Cebotari

## KORONARCHIRURGIE

Dr. I. Ismail

## ORGAN- TRANSPLANTATION



Prof. Dr. G. Warnecke

## LUNGE

Dr. I. Tudorache

## HERZ

Dr. S. Rojas

## ECMO

PD Dr. Ch. Kühn

## AMBULANZ

Prof. Dr. Ch. Bara

## AKTIVE IMPLANTATE



Prof. Dr. J. Schmitto

## HERZUNTERSTÜTZUNGS- SYSTEME

Prof. Dr. J. Schmitto

## SCHRITTMACHER- UND DEFIBRILLATORCHIRURGIE

Prof. Dr. J. Schmitto

## AORTENCHIRURGIE



Prof. Dr. M. Shrestha

## GEFÄSSCHIRURGIE



Prof. Dr. M. Wilhelmi

## THORAXCHIRURGIE



Dr. P. Zardo

## CHIRURGIE ANGEB. HERZFEHLER



Dr. A. Horke

## INTENSIVMEDIZIN



Dr. Ch. Fegbeutel

## KLINIKMANAGEMENT



Dr. T. Schilling, MBA



Dipl.-Ök. C. Jäger

# Mitarbeiter der Klinik

**ÄRZTLICHER DIREKTOR**  
UNIV.-PROF. DR. DR. H.C. A. HAVERICH

**STELLVERTRETENDER  
KLINIKDIREKTOR**  
PROF. DR. M. SHRESTHA

**LEITENDE OBERÄRZTE**  
PD DR. S. CEBOTARI  
PROF. DR. G. WARNECKE

**KLINIKMANAGEMENT**  
DR. T. SCHILLING, MBA  
DIPL.-ÖK. C. JÄGER  
H. SCHRADER

**PFLEGEDIENSTLEITUNG**  
M. SCHLIESKE

## **PROFILBEREICHSLEITER UND OBERÄRZTE**

Dr. T. Aper  
Dr. M. Avsar  
Prof. Dr. C. Bara  
PD Dr. S. Cebotari  
Dr. G. Dogan  
Dr. C. Fegbeutel  
Dr. M. Hinteregger  
Dr. A. Horke  
Dr. I. Ismail  
PD Dr. C. Kühn  
PD Dr. A. Martens  
Dr. S. Rustum  
Prof. Dr. S. Sarikouch  
Prof. Dr. J. Schmitto  
Prof. Dr. M. Shrestha  
Dr. I. Tudorache  
Prof. Dr. G. Warnecke  
Prof. Dr. M. Wilhelmi  
Dr. P. Zardo

## **FACHÄRZTE**

Dr. E. Beckmann  
Dr. D. Bobylev  
Dr. B. Borchert-Mörlins  
Dr. B. Franz  
Dr. F. Ius  
Dr. N. Jahr  
Dr. K. T. Kaufeld  
N. Koigeldiyev  
Dr. I. Kropivnitskaya  
Dr. N. Madrahimov  
Dr. S. Rahbarian  
Dr. S. Rojas Hernandez  
Dr. M. Roumieh  
Dr. C. Schrimpf  
Dr. W. Sommer  
Dr. B. Wiegmann  
Dr. N. Zinne

## **KLINISCHES ÄRZTLICHES PERSONAL**

K. Aburahma  
Dr. M. Arar  
T. Cvitkovic  
E. Deniz  
Dr. F. Fleißner  
M. Franz  
Dr. T. Goecke  
Dr. J. Hanke  
J. Heimeshoff  
Dr. A. Hoffmann-Koch  
F. Kirchhoff  
Dr. L. Knigina  
W. Korte  
Dr. J. Meier  
H. Merhej  
Dr. C. Merz  
Dr. A. Mogaldea  
D. Moscalenco  
R. Natanov  
J. Neuser  
R. Poyanmehr  
Dr. M. Ricklefs  
Dr. S. Rümke  
Dr. J. Salman  
Dr. C. Salmoukas  
A. Selman  
Dr. N. T. Siemeni  
V. Tsimashok  
P. Yablonski  
O. Zahlout

## **KARDIOTECHNIK**

### **LEITUNG:**

#### **J. OPTENHÖFEL**

C. Kunze  
T. Kurtz  
L. Matz  
A. Möller  
J. Puntigam  
T. Rux  
A. Spornhauer  
D. Stanelle  
A. C. Thoma  
S. Tiedge  
M. Mantl

## **FORSCHUNGS- MANAGEMENT**

Dr. E. C. Boyle  
N. McGuinness

## **FOTO- UND FILM- DOKUMENTATION**

A. Junge

## **SEKRETARIAT DES KLINIKDIREKTORS**

D. Jenke  
N. Mroczek

## **SEKRETARIATE**

Z. Alsakati  
M. Bruns  
Y. Brünjes  
M. Gawehn  
J. Grünhagen  
C. Hofmeister  
V. Juche  
D. Kühltau  
I. Kühne  
R. Machunze  
R. Piatkowski  
G. Schröder  
G. Selzer  
A. Steck  
G. Teickner

## **IT-ADMINISTRATION & -ENTWICKLUNG**

A. Gnauck  
B. Paruschke

## **QUALITÄTS- SICHERUNG**

### **LEITUNG:**

#### **DR. J. BENEKE**

G. Bauer  
R. Behrendt  
K. Marquardt  
S. Siegmann  
D. Walsemann

## **STATION 12**

### **BEREICHSLEITUNG:**

#### **C. RAHLFS-BUSSE**

### **GRUPPENLEITUNG:**

#### **A. RATHMANN**

A. Ahlers  
A. Ayo  
T. Barkawitz  
M. Begemann  
M. Döhler  
J. Fesinger  
D. Flentje  
R. Götz  
M. Gruber  
R. Hehtke-Jung  
S. Henckel  
M. Heß  
F. Jewess  
C. Kirchner  
E. Köhnen  
J. König  
A.-L. Krüger  
I. Lewandrowski  
A. Lüder  
A. Maier  
A. Makarov  
D. Mandic  
S. Menzel  
J. Mikolas  
J. Miloslavova  
Y. Özdoğan  
C. Özsevimli  
A. Regener  
L. Reich  
M. Robb  
C. Schoolmann  
T. vom Lehn  
M. Wagner-Chernyshov  
K. Warnecke  
K. Watermann  
E. Werner  
S. Werner

## **STATION 15**

### **BEREICHSLEITUNG:**

#### **C. RAHLFS-BUSSE**

### **GRUPPENLEITUNG:**

#### **S. PIEPLOW**

S. Alvi  
V.-C. Arndt  
G. Berger  
J. Bernstein  
S. Bichtemann  
I. Bock  
L. Bölke  
D. Borch  
M. Bronznik  
P. A. Corrigan  
E. Deines  
J. Hoffmann  
B. Könecke  
L. Magnus  
M. Sachwitz  
D. Sado  
D. Savchenko  
D. Sommer  
S. Voigt  
J.-A. Wenzlow

## **HTTG-LOGISTIK (VST) 15, 25, 35**

V. Bechtold  
N. Emirzeoglu  
A. Gürçan  
C. Hafemeister  
C. Selzer

# Mitarbeiter der Klinik

## STATION 18

### BEREICHSLEITUNG:

#### C. RAHLFS-BUSSE

### GRUPPENLEITUNG:

#### S. MARTENS

N. Cimen

J. Dulies

M. Dür

M. Gridcins

M. Hadzajlic

K. Hartmann

F. Hemmrich

D. Kloppisch

E. Kostka

V. Kumann

J. Rennschuh

B. Serafin-Babala

M. Skenterai

L. Werner

S.-Y. Wong

S. Wrede

## STATION 25

### BEREICHSLEITUNG:

#### C. RAHLFS-BUSSE

### GRUPPENLEITUNG:

#### H. BOKELMANN

K. Begoin

D. Branding

H. Dürbusch

M. Faust

S. Gaebel

A. Gajda

A. Haider

M. Heubeck

A. Hübner

A. Janzen

M. Jaronska

M. Kochanowski

M. Kozak

S. Ludwig Glöge

A. Marquardt

J. Pengelly

K. Rhode

S. Schneider

L. Sobolewski

N. Traut

G. Zeytünlü

## STATION 35

### BEREICHSLEITUNG:

#### C. RAHLFS-BUSSE

### GRUPPENLEITUNG:

#### C. STRUNK

N. Basse

K. Boonmak

C. Brakebusch

D. Chichelnyska

M. Chwalicz

D. Eichert

A.-L. Falk

J. Gatzemeier

S. Habbas

M. Ivanichenko

K. Kernbach

I. Liepiendina

N. Pinzone Vecchio

M. Pixa

E. Powierza

D. Roth

I. Schlothauer

L. Shevchuk

A. Stark

J. Ströhmer

M. Vorwohlt

L. Warnecke

N. Winkel

L. Wöhlk

## STATION 74

### STATIONSLEITUNG:

#### P. BAROKE

### STÄNDIGE

### VERTRETUNG:

#### B. MEEDER

#### K. S. HARSTICK

D. Akbarzadeh

E. Amendt

B. Beckmann

J. Bleicher

A. Bort

K. Brummer

N. Bucicov

K. Carsjens

A. Don

M. Dreier

K. Duygu

S. Eisele

S. Erbeck

T. Ernst

M. Fauteck

P. Flaspöhler

L. Fromm

M. A. Gajos

U. Gebert

M. Glapa

P. Goldmann

H. Gropengießer

J. Grupe

M. Haase

C. Hamann

R. Heinich

J. Hermann

S. Herzog

G. Hondozi

E. Janzen

I. Jassmann

F. Kadatz

M. Kalinko

C. Kallmeyer

J. Y. Kim

M. Klemp

M. Koch

H. Kruse

M. Kuhle

C. Kuhnke

S. Lengelke

I. Levitski

S. Lindscheid

M. Mand

H. Männel

F. Marquard

V. Martinez Holgado

S. Mengele

M. Meyer

M. S. Mischnick

K. Morgenthal-Riechers

E. Nolte

M. Ockert

K. Sander

S. Schiwiek

A. Schmidt

K. Schmidt

M. Schneider

S. Schrage

S. Schüler

R. Schwinck

M. Schwirkschlies

A. Sehlmann

A. Sieling

A. Sokol-Salman

A. Soramies

N. Stadler

B. Stephan

M. Strunk

H.-J. Teetz

S. Teute

N. Ulrich

C. Veer

M. Vogel

D. Wank

C. Watermann

V. Wiechers  
E. Wolz  
H.-W. Zeisig  
D. Zube

#### **HTTG- WUNDVERSORGUNG**

J. Aper  
B. J. Panusch  
P. Weishäupl-Karsten

#### **HTTG- ATMUNGSTHERAPIE**

J. Oerding  
K. Timpe

#### **OP-PFLEGE**

##### **LEITUNG:**

**I. HERLYN**

##### **STÄNDIGE**

##### **VERTRETUNG:**

**S. SEISSELBERG**

L. Adam  
A. Behme  
S. Bode  
L. Burda  
S. Caliskan  
C. Finke  
C. Frankewicz  
A. Glienke  
N. Golhofer  
S.-M. Gross  
E. Kowalczyk  
M. Küster  
A. Lange  
J. Mantwill  
S. Mondelli  
K. Pallushek

K. Reicht  
I. Roux  
M. Schakowski  
L. Schiwarth  
J. Schob  
J. Sebastian  
A. Seidel-Müller  
J. Sieberns  
K. Tollnick  
S. Totaro  
R. Uhle  
D. Werz  
I. Wisny

#### **TRANSPLANTATIONS- AMBULANZ**

##### **LEITUNG:**

**S. URLASS**

S. Ahl-Mohwinkel  
A. Geveke  
M. Joerg  
D. Karnapke  
H. Krüger  
K. Kynast  
I. Meissner  
I. Roble  
M. Rodenberg  
S. Zimmermann  
F. Albrecht

#### **VERSORGUNGS- ASSISTENZ INTENSIVSTATION 74**

S. Beichel  
M. Göcken  
E. Schulz  
J. Tittmann  
S. Westphal

#### **KUNSTHERZ- KOORDINATION**

R. Bernd  
K. Homann  
S. Nöth  
A. Schöde  
K. Warnke

#### **STATIONS- ASSISTENTINNEN**

A. Borter (Station 35)  
S. Himmelsbach (Station 18)  
B. Korn (Station 15)  
I. Oldenburger (Station 25)  
A. Strote (Station 74)  
C. Kosseoglu (Station 12)

# Mitarbeiter der Forschung

## **KLINISCHE FORSCHUNG UND BIOSTATISTIK**

### **LEITUNG:**

#### **PROF. DR. S. SARIKOUCH**

S. Behrendt  
N. Flach  
S. Freyt  
M. Grimm  
Dr. A. Hoffmann-Koch  
H. Krüger  
I. Maeding  
P. Oppelt  
K. Roske  
Y. Scheibner  
K. Stelter  
A. Stettinger

## **REBIRTH EXZELLENZCLUSTER REBIRTH (BUSINESS MANAGEMENT)**

### **SPRECHER:**

#### **PROF. DR. A. HAVERICH**

#### **GESCHÄFTSFÜHRER:**

#### **DR.-ING. TILMAN FABIAN**

H. Arpke, M.Sc  
S. Bartels  
Dipl. Volkswirt L. Braukmann  
S. Gomm  
M. Kujenya  
Dipl. Biol. C. Mosel  
Dr. D. Pelz

## **MITARBEITER IN FORSCHUNG UND EXPERIMENTELLER CHIRURGIE**

S. Bachmann  
A. Beck  
I. Becker  
A. Chatterjee  
A. Dammenhayn  
A. Diers-Ketterkat  
M. Eggers  
Dr. C. Feldmann  
N. Frank  
M. Gerns  
K. Hacker  
K. Höffler (Physician Assistant)  
R. Katt  
A. Khalikov  
Dr. A.-K. Knöfel  
A. Loth  
S. Mariani  
T. Nakagiri  
K. Peschel  
S. Post  
R. Rohde  
K. Roske  
M. Schulze  
S. Schümann  
K. Stelter  
P. Ziehme

## **MITARBEITER IM NIFE (NUR HTTG)**

### **ADMINISTRATION**

**T. HESSE**

#### **AG BÖER | WILHELMI**

**PD DR. U. BÖER**

**PROF. DR. M. WILHELMI**

Dr. E. Beckmann

F. Helms

M. Klingenberg

Dr. J. Meier

Dr. C. Schrimpf

S. Zippusch

#### **AG ROHDE**

**DR. R. ROHDE**

A. Beck

A. Kleine Borgmann

#### **AG SCHILLING**

**DR. T. SCHILLING, MBA**

S.R. Tuladhar

#### **AG KÜHN**

**PD DR. CH. KÜHN**

K. Burgwitz

Dr. E. Rubalskii

#### **AG KOROSSIS**

**DR. S. KOROSSIS**

Dr. D. Dipresa

A. M. S. Pered

#### **AG WIEGMANN**

**DR. B. WIEGMANN**

D. Adam

A. Kaltenborn

S. Bachmann

P. Gehring

H. J. Günter

K. Höffler

S. Jurmann

Dr. K. Katsirntaki

J. Naujoks

U. Opel

#### **AG HILFIKER**

**DR. A. HILFIKER**

Dr. L. Morticelli

N. Tschalaki

#### **AG SOWA-SÖHLE**

**DR. E. N. SOWA-SÖHLE**

N. Beckmann

# Mitarbeiter der Forschung

## **LEBAO (LEIBNIZ FORSCHUNGLABORATORIEN FÜR BIOTECHNOLOGIE UND KÜNSTLICHE ORGANE)**

**LEITUNG: PROF. DR. U. MARTIN**

### **SEKRETARIAT**

M. Wilkening

### **ADMINISTRATION, BEREICH: FINANZEN**

J. Sanchez Quijada

### **AG GRUH**

#### **PD DR. I. GRUH**

V. Fricke  
A. Melchert  
M. E. Ricci Signorini  
I. Schmidt-Richter  
J. Stanislawski  
Dr. M. Szepes  
M. T. Witte

### **AG MARTIN**

#### **PROF. DR. U. MARTIN**

J. Beier  
N. Cleve  
Dr. R. Diestel  
J. Gruber  
Dr. A. Haase  
M.-C. Jaboreck  
A. Kianmehr  
T. Kohn  
M. Kosanke  
G. Kuschla  
Dr. S. Malysheva  
Dr. S. Merkert  
I. Shum  
Dr. S. Wunderlich  
J. Zöllner

### **AG HILFIKER**

#### **DR. A. HILFIKER**

Dr. B. Andrée  
Dr. T. Aper  
N. Benecke  
PD Dr. S. Cebotari  
M. Dittrich  
Dr. T. Goecke, PhD  
H. Ichanti  
D. Lenz  
M. Magdei  
A. Mogaldea  
D. Moscalenco  
Dr. I. Ralle  
Dr. R. Ramm  
S. Sladic  
Dr. I. Tudorache

### **AG OLMER**

#### **DR. R. OLMER**

Dr. L. Engels  
A. Otto  
P. Pongpamorn  
A. Sahabian  
A. Usmann

### **AG ZWEIGERDT**

#### **DR. R. ZWEIGERDT**

H. Arpke  
S. Biswanath  
E. Bolesani, PhD  
M. Coffee  
L. Drakhlis  
C.-M. Farr  
A. Franke  
C. Halloin  
W. Löbel  
F. Manstein  
Dr. K. Schwanke  
J. Sklarek  
K. Ullmann





# 3

---

## Leistungs- spektrum der Klinik

Wir geben zur besseren Vergleichbarkeit unserer Ergebnisse relevante und allgemein anerkannte Qualitätsparameter an, wie sie auch in den meisten anderen Kliniken verwendet werden. Hierzu zählen Werte wie z. B. die Fallzahl, die ein Maß für die Expertise in einem Fachgebiet sein kann. Insbesondere in der Herzchirurgie, in der regelhaft akut lebensbedrohliche Krankheitsbilder auftreten, ist auch die Sterblichkeit eine wichtige Kennzahl. Die stationäre Verweildauer kann sowohl mit der Komplikationsrate als auch mit der Effizienz der Klinikabläufe in Bezug gesetzt werden und stellt damit ein weiteres, wenn auch nicht direkt abgeleitetes Qualitätskriterium dar.





110-450

MEDCO

Profilbereich

# Herzchirurgie

PD DR. SERGHEI CEBOTARI



## KONTAKT

### **Profilbereichsleiter Herzchirurgie**

PD Dr. Serghei Cebotari

✉ [Cebotari.Serghei@MH-Hannover.de](mailto:Cebotari.Serghei@MH-Hannover.de)

### **Sekretariat Herzchirurgie**

Melanie Bruns

☎ 0511 - 532 6585

☎ 0511 - 532 8452

✉ [Bruns.Melanie@MH-Hannover.de](mailto:Bruns.Melanie@MH-Hannover.de)

# Klappenchirurgie

PD DR. SERGHEI CEBOTARI

---

*» Die Klinik für HTTG-Chirurgie ist maßgeblich an der Entwicklung neuer Klappenprothesen und schonenderer Operationsverfahren beteiligt. «*

---

Erkrankungen der Herzklappen können in den meisten Fällen nur chirurgisch behandelt werden. Oft gelingt es, die eigene Herzklappe der Patienten zu erhalten, indem wir den Defekt reparieren (Rekonstruktion). Sollte jedoch eine Rekonstruktion aufgrund eines besonders schweren Klappendefektes nicht möglich sein, muss das erkrankte Ventil durch eine Herzklappenprothese ersetzt werden. Zusammen mit dem Patienten wählen wir unter Berücksichtigung seiner Lebenssituation und der Begleiterkrankungen die optimale Herzklappenprothese aus. Dabei werden in ausführlichen Gesprächen alle Vor- und Nachteile der verschiedenen Prothesenmodelle (biologische oder mechanische Herzklappe) erläutert.

In Fällen, in denen eine Klappenimplantation auch bei Nutzung moderner, Katheter-gestützter Verfahren nicht empfohlen werden kann, bieten wir in Hannover neuartige, nahtlose Herzklappenprothesen an. Diese Klappen werden zwar in konventioneller, offener Operationstechnik implantiert, da sie jedoch nicht angenäht werden müssen, erfordert der Eingriff weniger Zeit und ist damit für den Patienten auch weniger belastend.

Seit 2013 bieten wir zusätzlich, neben den bereits seit längerer Zeit etablierten Katheter-gestützten Verfahren (TAVI), in direkter Zusammenarbeit mit der Klinik für Kardiologie der MHH, unter der Leitung von Prof. J. Bauersachs, für besonders ausgewählte Patienten ein neuartiges Verfahren zum direkt-aortalen (interventionellen) Klappenersatz, die sogenannte „Direct Aortic TAVI“, an.

Dabei wird über einen minimalinvasiven Zugangsweg (Eröffnung des oberen Brustbeindrittels über eine Strecke von lediglich 4-5 cm) die neue Herzklappe mittels eines Katheters direkt unter Sicht in ihre korrekte Position gebracht und anschließend dort fixiert. In wöchentlich stattfindenden Herzkatheterkonferenzen mit der Klinik für Kardiologie und der Klinik für Anästhesiologie (Heart-Team) werden die Indikationen und Therapien gemeinschaftlich abgestimmt.

Die Klinik für HTTG-Chirurgie ist maßgeblich an der Entwicklung neuer Klappenprothesen und schonenderer Operationsverfahren beteiligt. Neben den langjährig etablierten Verfahren können wir daher auch modernste Techniken anbieten. So profitieren insbesondere Kinder von einer in Hannover entwickelten mitwachsenden Herzklappe. Sie unterscheidet sich grundlegend von den bisher verfügbaren Klappenprothesen aus Kunststoffen oder fixiertem biologischem Material, die naturgemäß nicht wachsen können. Dagegen passt sich die mitwachsende Herzklappe dem Körperwachstum der Patienten an, sodass den Kindern risikoreiche und belastende Wiederholungseingriffe erspart bleiben. Dieses Konzept steht nach sorgfältiger Prüfung im Einzelfall auch erwachsenen Patienten zur Verfügung. Beispielsweise sind die herkömmlichen Klappenprothesen während einer Schwangerschaft mit erheblichen Risiken für Mutter und Kind verbunden.



#### BEHANDLUNGSSCHWERPUNKTE IN DER ÜBERSICHT

- Klappenersatz- und Klappenrekonstruktionsverfahren, insbesondere Mitralklappenrekonstruktionen
- Aortenklappenrekonstruktionen nach David
- Nahtlose Herzklappe
- „Mitwachsende“ Herzklappe (Tissue Engineering)
- Mehrfachklappenersatz
- Minimalinvasive Mitralklappenchirurgie
- Wiederholungseingriffe nach vorhergehender herzchirurgischer OP in der Vergangenheit
- Interventioneller Aortenklappenersatz (transapikal/aortal)

# MIC-Operation

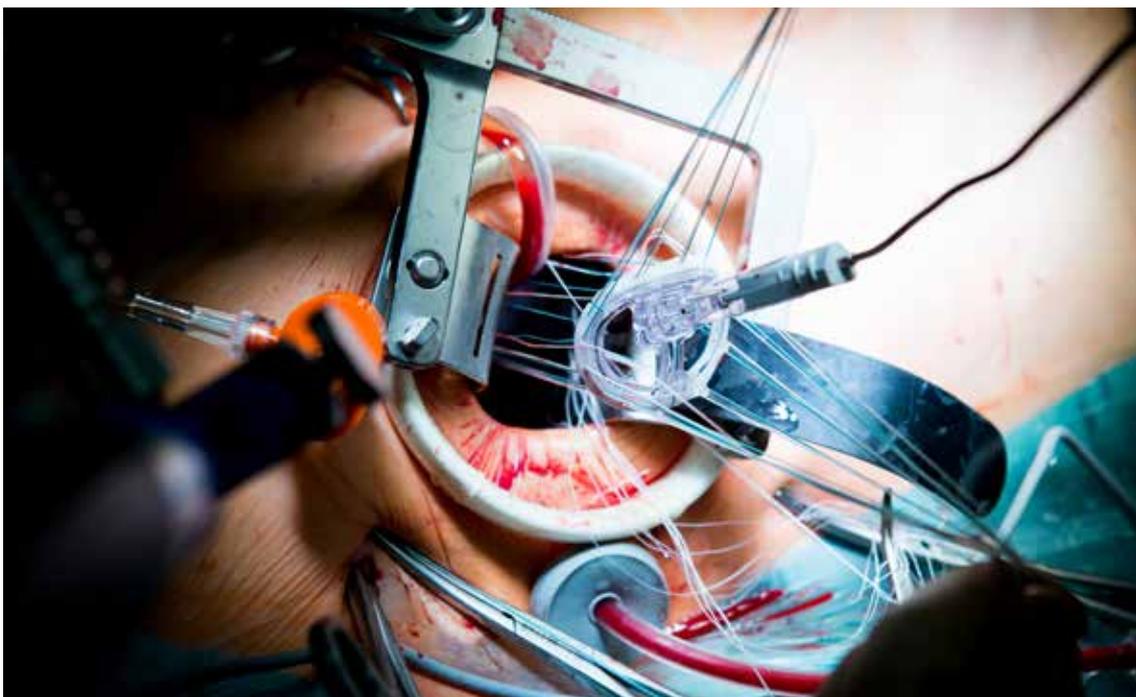
DR. IGOR TUDORACHE

Verschiedene Erkrankungen an der Mitralklappe und auch an der Trikuspidalklappe, sowie am interatrialen Septum und bei Herztumoren, können sowohl konventionell als auch durch minimalinvasive Intervention behandelt werden. Einige Erkrankungen an der Mitralklappe eignen sich besonders gut für eine Reparatur über einen minimalinvasiven Zugang. Der Brustkorb wird hierbei über eine kleine Hautinzision (5–8 cm) im 4. rechten Interkostalraum eröffnet. Die Mitralklappe kann von hier aus unter direkter Sicht oder mithilfe einer Kamera sehr gut dargestellt werden. Mithilfe spezieller, etwa 35 cm langer Instrumente kann man von der rechten Brustkorbseite aus verschiedene rekonstruktive Eingriffe oder Ersatzoperationen an der Mitralklappe durchführen.

Um die Operation an einer Mitralklappe durchführen zu können, wird zuerst der Einsatz einer Herz-Lungen-

Maschine und damit das „Stilllegen“ des Herzens aus dem Blutkreislauf erforderlich. Die Herz-Lungen-Maschine wird in den meisten Fällen über die Leistengefäße, die über einen etwa 3–4 cm langen Hautschnitt freigelegt werden, angeschlossen. Am Ende des Eingriffs wird dem Patienten in der Operationswunde ein dünner Katheter eingesetzt, der an eine Schmerzpumpe angeschlossen ist, wodurch kontinuierlich ein Schmerzmittel im Wundgebiet zugeführt wird. Neben einem sehr guten kosmetischen Ergebnis dienen alle oben genannten Maßnahmen der Minderung des Operationstraumas und postoperativer Schmerzen sowie einem geringeren Blutverlust und einer schnelleren Rekonvaleszenz nach der Operation.

Weiterhin ermöglicht die minimalinvasive Technik den Zugang zum Operationssitus auch bei Re-Operationen am Herzen ohne wiederholte Eröffnungen des Brustbeins.





# Koronarchirurgie

DR. ISSAM ISMAIL, MSC.

---

*» Die OPCAB-Technik ist mit einem geringen Schlaganfallrisiko und einem geringeren Risiko des akuten Nierenversagens assoziiert. «*

---

Bei einer koronaren Herzkrankheit, d. h. bei einem Verschluss oder einer Verengung der Herzkranzgefäße, ist für viele Patienten eine Bypassoperation die Therapie der Wahl.

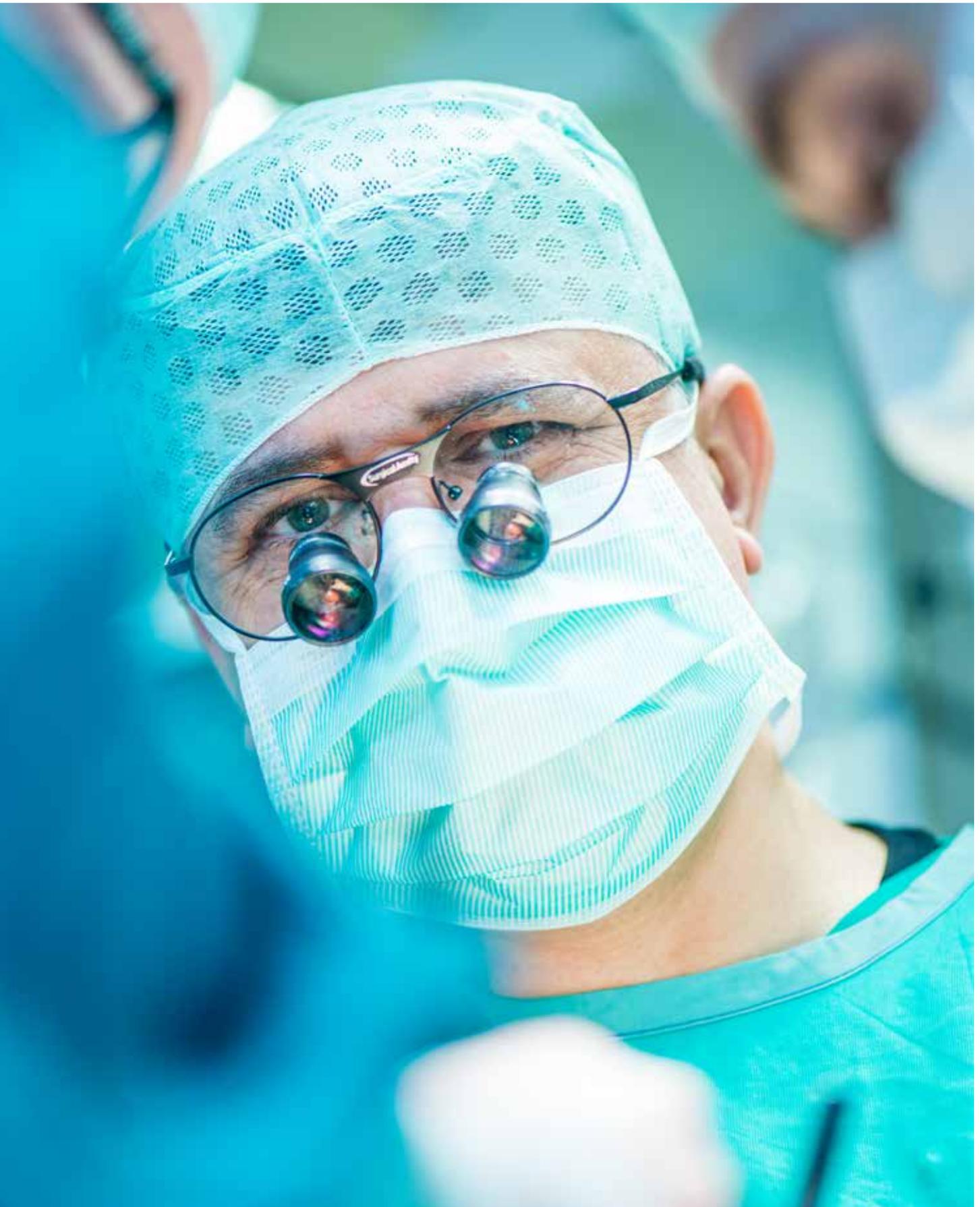
Entsprechend den Befunden werden als Bypassmaterial entweder Venen oder Arterien (Brustwand- und Armschlagader) des Patienten oder eine Kombination von beiden eingesetzt. In unserer Klinik haben wir mit der alleinigen Verwendung von Arterien zur Umgehung von erkrankten Abschnitten der Herzkranzgefäße (komplett arterielle Revaskularisation) große Erfahrung. Darüber hinaus bietet die Klinik für HTTG-Chirurgie alle Verfahren der modernen Bypasschirurgie an. Mitunter erübrigt sich dabei der Einsatz einer Herz-Lungen-Maschine. Auch die minimalinvasive Anlage von Bypässen, bei der nur ein kleiner Schnitt am seitlichen Brustkorb gemacht wird, gehört zu unserem Operationsspektrum. Das OPCAB-Verfahren wurde bei uns durchgeführt, um die bekannten

schädlichen Effekte der Herz-Lungen-Maschine zu umgehen. Die OPCAB-Technik ist mit einem geringen Schlaganfallrisiko und einem geringeren Risiko des akuten Nierenversagens assoziiert. Wir können auch Patienten mit akutem Herzinfarkt sofort und ohne Verzögerung operieren. Auf diese Weise lässt sich die ansonsten rasch fortschreitende Schädigung des Herzmuskels auf ein Minimum reduzieren.

Zuweisende Kardiologen erreichen das Herzteam direkt über den diensthabenden Oberarzt und können sich umgehend über Therapielösungen informieren. Für uns zählen gute Ergebnisse und niedrige Komplikationsraten. Unsere stationären Patienten werden in Absprache mit den niedergelassenen Haus- und Fachärzten relativ frühzeitig zu Hause weiterbehandelt bzw. können mit einer Anschlussheilbehandlung beginnen.

## BEHANDLUNGSSCHWERPUNKTE IN DER ÜBERSICHT

- Minimalinvasive Techniken einschließlich Off-pump-Revaskularisation (d. h. ohne HLM)
- Komplett arterielle Koronarrevaskularisation, Verwendung arterieller Grafts inklusive A. mammaria interna und A. radialis (Brustwand und Armschlagader)
- Bypassversorgung im akuten Myokardinfarkt
- Rekonstruktion komplexer Läsionen der Koronararterien
- Behandlung sekundärer Komplikationen im Zusammenhang mit der koronaren Herzkrankheit (Ventrikelseptumdefekt, kardiales Pumpversagen)



Profilbereich

# Organtransplantation

PROF. DR. GREGOR WARNECKE



## KONTAKT

**Profilbereichsleiter**

**Organtransplantation**

Prof. Dr. Gregor Warnecke

✉ [Warnecke.Gregor@MH-Hannover.de](mailto:Warnecke.Gregor@MH-Hannover.de)

**Sekretariat**

**Organtransplantation**

Ina Kühne

Vanessa Juche

☎ 0511 - 532 6588

☎ 0511 - 532 8412

☎ 0511 - 532 8446

✉ [Kuehne.Ina@MH-Hannover.de](mailto:Kuehne.Ina@MH-Hannover.de)

✉ [Juche.Vanessa@MH-Hannover.de](mailto:Juche.Vanessa@MH-Hannover.de)

# Thorakale Organtransplantation

**PROF. DR. GREGOR WARNECKE**

**PROF. DR. CHRISTOPH BARA**

**DR. IGOR TUDORACHE**

**DR. MURAT AVSAR**

**PD DR. CHRISTIAN KÜHN**

**DR. SEBASTIAN ROJAS HERNANDEZ**

---

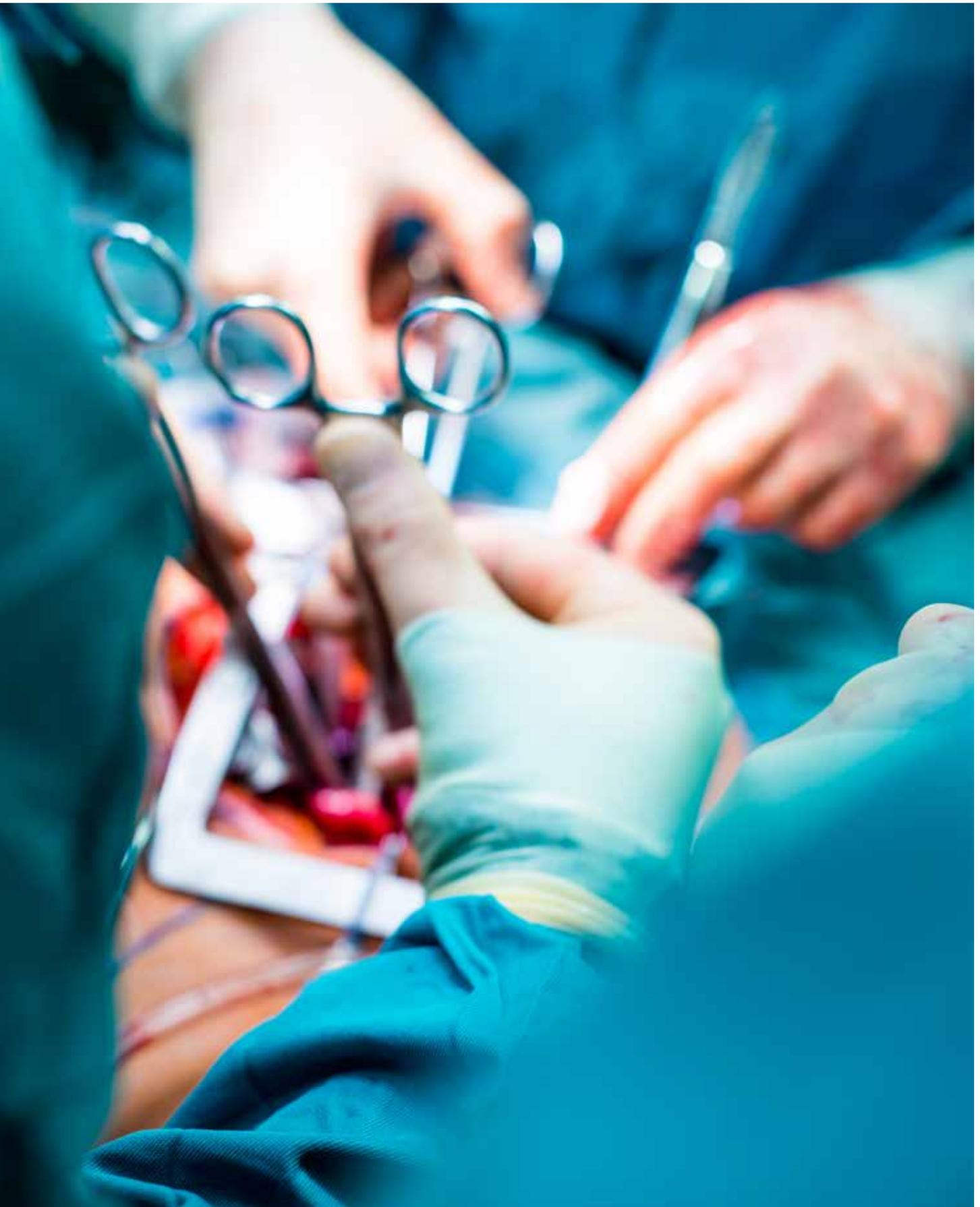
*» Die MHH leistet heute in der Transplantationsmedizin Pionierarbeit und zählt zu den weltweit führenden Zentren. «*

---

An der MHH wurde das thorakale Transplantationsprogramm im Jahr 1983 mit der ersten Herzverpflanzung aufgenommen. Seitdem ist die Zahl der Herz-, Lungen- und auch der Herz-Lungen-Transplantationen stetig gestiegen. Heute leistet die MHH in der Transplantationsmedizin Pionierarbeit und zählt zu den weltweit führenden Zentren. Die MHH nimmt mit mehr als 420 Verpflanzungen solider Organe jährlich die bundesweit meisten Transplantationen vor. Seit 1983 wurden insgesamt 3.404 thorakale Transplantationen durchgeführt, davon 1.057 Herztransplantationen, 155 kombinierte Herz-Lungen-Transplantationen und 2.191 Lungentransplantationen. Mit seit 2011 deutlich über 100 Lungenverpflanzungen jährlich ist die Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie der MHH das größte europäische Lungentransplantationszentrum. Seit 2016 hat Dr. Igor Tudorache die tägliche Leitung des Lungenprogramms übernommen und auf gleichbleibend hohem Niveau ge-

halten. Durch die Optimierung chirurgischer, technischer und medikamentöser Therapieverfahren konnten wir unsere Transplantationsresultate ständig verbessern, was sich auch in einer verlängerten Haltbarkeit der transplantierten Organe ausdrückt. Die Überlebensraten der Patienten nach Lungentransplantation sind vor allem seit 2010 weiter gestiegen und betragen nun 90 % nach einem Jahr und über 48 % nach 10 Jahren – und liegen damit deutlich oberhalb der weltweiten Daten der International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). Das pädiatrische Lungentransplantationsprogramm (mehr als zehn Transplantationen pro Jahr), das transportable ex vivo Perfusionsprogramm der Lunge (OCS), das Kombinationsorgan-Transplantationsprogramm (Lunge-Leber, Herz-Lunge) und auch das im Jahr 2012 eingeführte Lungenlebendspendeprogramm sind alle in Deutschland einzigartig.





# Herztransplantation

**PROF. DR. GREGOR WARNECKE**

**PROF. DR. CHRISTOPH BARA**

**DR. MURAT AVSAR**

**DR. SEBASTIAN ROJAS HERNANDEZ**

**DR. TIM KAUFELD**

**DR. FABIO IUS**

Auch 50 Jahren nach der ersten Operation in Kapstadt gilt die Herztransplantation weiterhin als Goldstandard zur Behandlung der terminalen Herzinsuffizienz. Diese Form der Therapie liefert nicht nur die besten Langzeitergebnisse sondern auch die höchste Lebensqualität. Die Medizinische Hochschule Hannover hat als größtes Transplantationszentrum Deutschlands über die letzten 35 Jahre wesentlich zu diesem Erfolg beigetragen. Allerdings hat sich das Szenario im Laufe der Zeit verändert. Obwohl weltweit die Anzahl an durchgeführten Herztransplantationen eine kontinuierliche Steigerung zeigt, wurden im gesamten Bundesgebiet im Jahr 2017 nur 257 Herztransplantationen durchgeführt. Ein Rekordtief. Besonders auffällig ist hierbei die besonders niedrige Organspende-Rate in Deutschland von unter 10 Spendern pro Million Einwohner. Im direkten Vergleich zu den europäischen Nachbarn (Spanien 43/Mio E, Kroatien 38/Mio E, Belgien 31/Mio E, Frankreich 29/Mio E, Österreich 25/Mio E, Großbritannien 21/Mio E) ist Deutschland hier Schlusslicht in Europa. Durch eine wachsende Inzidenz der chronischen Herzinsuffizienz steigt dadurch der Bedarf an alternativen Therapiestrategien. Somit werden viele Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz mittels Herzunterstützungssystemen bis zur Transplantation überbrückt. Obwohl diese Systeme sich in den letzten 20 Jahren deutlich verbessert haben, entwickeln die meisten Patienten nach Implantation Komplikationen, die eine hoch-dringliche Herztransplantation erforderlich machen. Dadurch haben sich die Merkmale der Patienten auf der Warteliste zur Herztransplantation geändert. Während die Patienten früher häufig ohne kardiale Voroperation und in einem früheren Herzinsuffizienzstadium transplantiert wurden,

sind heutzutage über 80% der Patienten vor Transplantation bereits mit einem Herzunterstützungssystem versorgt worden. Die Anforderungen an das Transplantations-team sind dadurch in den letzten Jahren gestiegen.

Ein wichtiger Bestandteil der therapeutischen Anpassung auf die neuen Herausforderungen der Herztransplantation stellt die Etablierung ex vivo Organperfusion zur Herzkonservierung dar. Mit dem Organ Care System (OCS) (s. Abbildung) können Herzen nicht nur aus weit entfernten Spenderzentren nach Hannover gebracht, sondern auch bezüglich ihrer Funktion und Physiologie beurteilt werden. Dadurch erhöht sich die Verfügbarkeit von Spenderorganen für unsere Patienten. Seit 2016 konnten über 50 OCS-Herztransplantationen an der Medizinischen Hochschule Hannover durchgeführt werden. Die HTTG-Chirurgie hat somit in diesem Bereich Pionierarbeit geleistet.





#### TRANSPLANTATIONSTEAM

**Prof. Dr. Warnecke**  
(Ltd. OA, FA Herzchirurgie)  
**Prof. Dr. Christoph Bara**  
(OA FA Kardiologie)  
**Dr. Murat Avsar**  
(OA FA Herzchirurgie)  
**Dr. Sebastian Rojas Hernandez**  
(fOA FA Herzchirurgie)  
**Dr. Tim Kaufeld**  
(FA Herzchirurgie)  
**Dr. Fabio Ius**  
(FA Herzchirurgie)

#### OCS-ENTNAHMETEAM

**Dr. Dr. Tobias Goecke**  
**Reza Poyanmehr**  
**Dr. Dmitry Bobilev**  
**Dr. Alexandru Mogaldea**  
**Dr. Stefan Rümke**  
**Dr. Jawad Salman**  
**Dr. Thierry Siemeni**  
**Wilhelm Korte**

#### KOORDINATION

**Carolin Erdfelder**    **Marina Gawehn**  
(Station 12)                      (Sekretariat)



# Extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO)

in der MHH und in zuweisenden Kliniken

PD DR. CHRISTIAN KÜHN

Die extrakorporale Membranoxygenierung, kurz ECMO, stellt eine miniaturisierte Herz-Lungen-Maschine (HLM) dar, die auch außerhalb des herzchirurgischen OPs eingesetzt werden kann. Mit der ECMO kann die Kreislauf- und/oder Atemfunktion von Patienten teilweise oder vollständig übernommen werden. Da es sich um ein temporäres Therapieverfahren mit Einsatzzeiten bis 30 Tage handelt, können verschiedene Behandlungsziele angestrebt werden. Als „Bridge-to-recovery“ wird die ECMO bis zur Organerholung eingesetzt und anschließend vorsichtig entwöhnt. Als „Bridge-to-transplant/LVAD“ wird die ECMO zur Stabilisierung von Patienten eingesetzt, die bei terminaler Lungenerkrankung zur Transplantation überbrückt werden bzw. bei Patienten, die aufgrund einer schweren Pumpleistungseinschränkung des Herzens ein Herzunterstützungssystem benötigen. Als „Bridge-to-decision“ kann die ECMO im Falle von akuten Dekompensationen eingesetzt werden, um unter stabilen Bedingungen die Diagnostik abzuschließen und eine Therapieentscheidung zu treffen.

Durch technische Verbesserungen und reduzierte Nebenwirkungsraten hat sich die ECMO-Therapie als intensivmedizinisches Verfahren etabliert und hat folgende Einsatzmöglichkeiten: akutes Lungenversagen/ARDS, schwere Pneumonie, pulmonalarterieller Hypertonus, akute Lungenembolie sowie kardiogener Schock, Kardiomyopathie und Myokarditis. Ein wesentlicher Bestandteil einer erfolgreichen ECMO-Therapie ist der frühzeitige Einsatz dieses Organersatzverfahrens, um sekundäre Schädigungen anderer Organsysteme zu vermeiden.

Mittlerweile wird die ECMO auch an wachen Patienten in lokaler Betäubung eingesetzt. Somit können die negativen Folgen von Sedierung und mechanischer Ventilation vermieden werden.

In den letzten 11 Jahren haben wir gemeinsam mit der Klinik für Pneumologie (Prof. T. Welte), sowie der Klinik für Kardiologie (Prof. J. Bauersachs), über 1.750 ECMO-Patienten behandelt. Da die Patienten teilweise kritisch instabil erkrankt sind und ein Transport in ein ECMO-Zentrum zu risikoreich ist, wurde an der MHH ein mobiles ECMO-Team etabliert. Somit geben wir zuweisenden Kliniken die Möglichkeit, in dringenden Fällen die Indikation zur ECMO-Therapie zu besprechen. Sollte eine entsprechende Indikation bestehen, wird das ECMO-Team der MHH in der zuweisenden Klinik eine ECMO-Implantation durchführen und den Patienten zur weiteren intensivmedizinischen Therapie in die MHH verlegen. So wurden von unserem ECMO-Team bereits 270 Einsätze durchgeführt. Das Team besteht aus einem Herzchirurgen sowie einem Kardiotechniker, das entweder bodengebunden mittels ITW oder per Hubschrauber im anfordernden Klinikum eintrifft. Aber auch überregionale Einsätze wurden mit Unterstützung eines Ambulanz-Jets durchgeführt und Patienten nach Stabilisierung mit der ECMO an die MHH verlegt.



# Transplantations- und Kunstherzambulanz

PROF. DR. CHRISTOPH BARA

---

*» Eine wesentliche Aufgabe ist die Abwägung einer Aufnahme auf die Transplantationsliste bzw. Indikationsstellung für eine mechanische Kreislaufunterstützung sowie Überprüfung alternativer Therapieoptionen während der Wartezeit. «*

---

Die Schwerpunkte der Transplantations- und Kunstherzambulanz liegen in der Betreuung und Behandlung von Patienten mit fortgeschrittener bis terminaler Herzinsuffizienz jeglicher Ursache, dies gilt sowohl vor wie auch nach einer chirurgischen Behandlung. Die Ambulanz wendet sich unter anderem an Patienten mit Herzmuskel-erkrankungen, koronarer Herzkrankheit oder Herzklap-penerkrankung sowie an Patienten nach einer Herztrans-plantation oder nach Implantation eines mechanischen Herzunterstützungssystems. In Zusammenarbeit mit der Klinik für Pneumologie werden auch Patienten nach einer Herz-Lungen- oder Lungentransplantation betreut.

Bei anstehenden chirurgischen Eingriffen wird die Trans-plantationsfähigkeit des Patienten überprüft und die Indikation für eine Organtransplantation bzw. Implan-tation eines mechanischen Herzunterstützungssystems

gestellt. Eine wesentliche Aufgabe bei der Betreuung der Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz, die in regel-mäßigen Abständen in die Ambulanz kommen, ist die fachliche Abwägung einer Aufnahme auf die Transplan-tationswarteliste bzw. Indikationsstellung für eine me-chanische Kreislaufunterstützung sowie die Begleitung der Patienten während der Wartezeit und Überprüfung alternativer Therapiemöglichkeiten.

Die umfangreiche Nachsorge der transplantierten Patien-ten beinhaltet in erster Linie eine engmaschige Funktions-kontrolle des Spenderorgans und der stets notwendigen immunsuppressiven Therapie. Des Weiteren geht es um das frühzeitige Erkennen möglicher Komplikationen im Zusammenhang mit Transplantationen: Abstoßungen, Infektionen, Transplantatvaskulopathie sowie gut- und bösartige Tumore.

## BEHANDLUNGSSCHWERPUNKTE IN DER ÜBERSICHT

- Labordiagnostik
- Ruhe- und Belastungs-EKG
- Langzeit-EKG
- Langzeit-Blutdruckmessung
- Spiroergometrie
- Echokardiografie sthorakal und transösophageal in B-Bild und m-Mode Verfahren, Cw-, Pw- und Farbdoppler sowie Gewebedoppler
- Gefäßdiagnostik der hirnversorgenden Arterien in B-Bild, Doppler und Duplex-Verfahren
- Herzbiopsie
- Technische Überprüfung und Einstellung der Kunstherzen



### Kunstherzambulanz

Angetrieben von technischem Fortschritt und sinkendem Angebot an Spenderherzen ist die Anzahl der Patienten mit sog. „Kunstherz“ in den letzten Jahren rasant gewachsen. Mechanische Unterstützungssysteme für ein krankes Herz können aufgrund technischer Weiterentwicklungen heute einer größeren Zahl von Patienten, auch solchen im höheren Lebensalter, angeboten werden. Unterstützt von dem Team der Kunstherzkoordinatoren umfasst die Betreuung in der Kunstherz-Ambulanz alle technischen und medizinischen Aspekte der komplexen Therapie dieser Patienten. Darüber hinaus werden in der Ambulanz die Weichen für den weiteren Verlauf gestellt. Bei den weit mehr als 500 Patienten, die bislang betreut worden sind, fungierte das Kunstherz teilweise als Überbrückungstherapie bis zur Herztransplantation. In einigen Fällen konnte das System nach Erholung des Herzens wieder entfernt werden.



Profilbereich

Aktive

# Implantat-Technologien

PROF. DR. JAN D. SCHMITTO, MBA



## KONTAKT

**Profilbereichsleiter**  
**Aktive Implantat-Technologien und**  
**Herzunterstützungssysteme**

Prof. Dr. Jan D. Schmitto, MBA

✉ [Schmitto.Jan@MH-Hannover.de](mailto:Schmitto.Jan@MH-Hannover.de)

**Ansprechpartnerin**

Elgin Rausch

☎ 0511 - 532 3373

☎ 0511 - 532 18581

✉ [Rausch.Elgin@MH-Hannover.de](mailto:Rausch.Elgin@MH-Hannover.de)

**Sekretariat Aktive Implantate**

Zeinab Alsakati

☎ 0511 - 532 9388

☎ 0511 - 532 18581

✉ [Alsakati.Zeinab@MH-Hannover.de](mailto:Alsakati.Zeinab@MH-Hannover.de)

# Herzunterstützungssysteme und Kunstherzen

PROF. DR. JAN D. SCHMITTO, MBA

Der Bereich Herzunterstützungssysteme und Kunstherzen ist in den vergangenen Jahren sowohl klinisch als auch wissenschaftlich kontinuierlich ausgebaut worden und zählt international zu den weltweit führenden Zentren auf dem Gebiet der chirurgischen Therapie der chronischen Herzinsuffizienz.

Aufgrund der zahlreichen chirurgischen Pionierleistungen, einer Vielzahl von klinischen Studien und zahlreichen wissenschaftlichen Veröffentlichungen in medizinischen Fachjournalen (u.a. JTCVS, EJCTS, JACC, NEJM uvm.) gehört es zu den innovativsten und renommiertesten Kunstherz-Programmen weltweit.

Die Herzinsuffizienz ist eine der häufigsten Erkrankungen in der westlichen Welt. Ist das Herz krankheitsbedingt nicht mehr in der Lage, ausreichend Blut in das Körpergewebe zu pumpen und somit die Sauerstoffversorgung nicht sichergestellt, spricht man von einer Herzinsuffizienz. Ist die medikamentöse Therapie ausgereizt, eine Herztransplantation aufgrund des bestehenden Spenderorganmangels nicht möglich oder auch bei Patienten höheren Alters, kommen immer häufiger mechanische Herzunterstützungssysteme zum Einsatz (VAD = „Ventricular Assist Device“). Ihr Vorteil liegt in der ständigen Verfügbarkeit der Systeme ohne Wartezeit. Diese Systeme ersetzen das körpereigene Herz nicht, sondern unterstützen es beim Fördern der benötigten Blutmenge.

Implantiert wird eine Blutpumpe, die mit magnetischer oder hydrodynamischer Kraftübertragung angetrieben wird. Dabei wird das Blut aus der Herzkammer durch das Kunstherz in die Aorta gepumpt. Die Kreislaufunterstützungssysteme werden durch einen Controller, der außerhalb des Körpers getragen wird, gesteuert. Dieser wird durch vom Patienten mitgeführte Akkus betrieben und ist mithilfe der Driveline, die aus dem Körper geführt wird, mit der Pumpe verbunden.

Kunstherzsysteme geben den schwer kranken Patienten nicht nur mehr Lebenszeit zurück, sondern erhöhen durch eine Steigerung der Leistungsfähigkeit auch die Lebensqualität. So können viele Patienten sich deutlich besser wieder belasten und wieder ihren Hobbys oder ihrem Beruf nachgehen.

Angesichts fehlender Spenderorgane gewinnen die Herzunterstützungssysteme immer mehr an Bedeutung. In Deutschland konnte im vergangenen Jahr lediglich etwas über 300 Menschen ein Herz transplantiert werden. Mit dem Einsatz von Kunstherzen können wir in vielen Fällen verhindern, dass Patienten, die auf einer Transplantations-Warteliste geführt werden, sterben. Die Zahl der implantierten Kunstherzen ist mittlerweile deutlich höher als die der durchgeführten Herztransplantationen.

In Deutschland werden jährlich rund 1.000 Menschen mit einem Kunstherzen versorgt, ca. jedes zehnte davon an der MHH. Der unter der Leitung von Prof. Dr. Schmitto und Oberarzt Dr. Dogan stehende Bereich Herzunterstützungssysteme und Kunstherzen gehört damit zu den größten Kunstherz-Zentren der Welt.

Es gibt verschiedene Typen von Kunstherzen. Das derzeit neueste verfügbare System, das „Heartmate 3“ von der Firma Abbott, ist kleiner und technisch versierter als seine Vorgänger (Heartmate II) und wurde im Juni 2014 weltweit zum ersten Mal von Prof. Dr. Schmitto und seinem Team an der MHH eingesetzt. Ein alternatives System ist das HVAD der Firma Medtronic, welches aufgrund seiner kleineren Größe insbesondere für minimal-invasive Eingriffe geeignet ist. Die deutlich schonendere Operationstechnik, die in der MHH entwickelt worden ist, weist gegenüber der herkömmlichen vollen Durchtrennung des Brustbeins viele Vorteile auf. Daher kommen jedes Jahr viele Chirurgen aus aller Welt in die MHH, um die in Hannover entwickelte Operationstechnik zu erlernen. Zudem reisen Prof. Schmitto, Dr. Dogan und weitere Mitglieder des wachsenden Teams als gefragte Experten weltweit zu Konferenzen oder zu anderen Krankenhäusern, um die dortigen Kollegen in dem Bereich zu schulen. So hatte Prof. Schmitto im Dezember 2017 die große Ehre, in Kapstadt, Südafrika, wo exakt 50 Jahre zuvor bereits Prof. Christiaan Barnard, Pionier der Herzchirurgie, die weltweit erste Herztransplantation durchführte (3.12.1967), das erste minimalinvasive Kunstherz in Afrika zu implantieren. Des Weiteren wurde eine sehr erfolgreiche Kooperation zwischen der Klinik für HTTG-Chirurgie und den Kollegen aus Emirat Kuwait begonnen, um dort ebenfalls beim Aufbau eines Herzinsuffizienz-Programms zu helfen.

Im Bereich der Nachsorge von Kunstherzpatienten spielt die Kompetenz und Erfahrung unseres Teams der Kunstherzkoordination (Leitung: Alexandra Schöde) eine große Rolle. Die Patienten werden vor und nach dem operativen Eingriff von spezialisierten Fachkräften (sog. VAD-Koordinatoren) betreut und auf diese Eingriffe speziell vorbereitet. Auch die Schulung der Angehörigen und von Kolleginnen aus unerfahreneren Krankenhäusern wird von den VAD-Koordinatorinnen der MHH regelmäßig übernommen.

Zur Nachsorge der Patienten bieten wir ein integriertes Konzept aus stationärer und ambulanter Versorgung an. Spezielle Trainingsprogramme und die Kooperation mit speziell geschulten Rehabilitationszentren runden ein breites Versorgungsspektrum ab.

Die immer weiter zunehmenden klinischen sowie chirurgischen Erfahrungen und die Standardisierung der Operationsverfahren an der MHH, konnten die Überlebenswahrscheinlichkeit zwei Jahre nach dem Eingriff auf über 80% verbessern. All dies führt dazu, dass es bereits MHH-Patienten gibt, die viele Jahre mit einem Kunstherz leben. Den „Europa-Rekord“ hält ebenfalls ein MHH-Patient aus der Region Hannover. Sein Herz wird seit mehr als 12 Jahren mit einem herzunterstützenden System unterstützt.



# Schrittmacher- und Defibrillatorchirurgie

PROF. DR. JAN D. SCHMITTO, MBA

Der von Prof. Dr. Dr. h.c. Haverich neu gegründete Schwerpunkt „Aktive Implantat-Technologien sowie Herzunterstützungssysteme“ (Leitung Prof. Dr. Jan D. Schmitto, MBA) stellt einen von acht Profildbereichen innerhalb der Klinik für HTTG-Chirurgie dar.

Er befasst sich klinisch sowie wissenschaftlich vor allem mit kardialen Implantaten, neuen Technologien sowie der (Weiter-)Entwicklung technischer Innovationen rund um das Herz.

Der Bereich ist so strukturiert, dass er faktisch aus drei Teilbereichen besteht:



## AKTIVE-IMPLANTAT-TECHNOLOGIEN: RHYTHMUSCHIRURGIE

Bei Herzrhythmusstörungen, die nicht medikamentös beherrscht werden können, ist die chirurgische Therapie indiziert. Unser Spektrum der interdisziplinären Rhythmuschirurgie umfasst:

- Implantationen von Herzschrittmachersystemen
- Implantationen von Cardioverter-Defibrillatoren
- Implantationen von Cardiale Resynchronisations-Therapie-Devices (CRTDs)
- Implantationen von Event Recordern
- Implantationen von aktiven Implantaten, neuen Technologien
- Laserextraktionen
- Explantation von langjährig implantierten Schrittmacher- und Defibrillator-Systemen bei komplizierten Verläufen oder Infektionen

Bei Patienten mit totaler AV-Blockierung oder symptomatischer Sinusbradykardie ist die Implantation von Herzschrittmachern stets indiziert. Bei Patienten mit schwerer Einschränkung der kardialen Pumpfunktion mit drohendem plötzlichem Herztod bei Kammerflimmern oder ventrikulären Tachykardien ist die Anwendung von implantierbaren Defibrillatoren (ICD) angezeigt.

In besonderen Fällen kann die Implantation eines subcutanen Defibrillators (S-ICD) erfolgen. Das S-ICD-System wird direkt unter der Haut (subkutan) eingesetzt, ohne die Notwendigkeit der transvenösen Anlage der Elektroden. So kann das Risiko von schwerwiegenden Komplikationen gesenkt werden.

Ein weiterer Baustein unseres Behandlungsspektrums stellt die Behandlung von infizierten Schrittmachersystemen oder Defibrillatoren dar. Nach längerer Therapiedauer ist die Entfernung solcher Systeme oftmals schwierig und mit einem hohen operativen Risiko behaftet. In solchen Fällen bietet die Anwendung einer laserunterstützten Explantation eine für die Patienten sichere Methode zur Entfernung des Systems. Diese erfolgt in koordinierter Zusammenarbeit mit der Anästhesiologie und Kardiotechnik in Bereitschaft zur Behandlung von eventuell auftretenden Komplikationen. Somit können wir dem Patienten bei dieser anspruchsvollen Behandlung maximale Sicherheit bieten.

Für die Langzeitdiagnostik von intermittierend auftretenden Herzrhythmusstörungen, die nicht über ein normales Langzeit-EKG aufgezeichnet und beurteilt werden können, erfolgt die Implantation von subkutanen Ereignisrekordern. Durch die permanente Registrierung der Herzaktionen kann die Entscheidung des weiteren Behandlungsprozederes getroffen und die entsprechende Therapie eingeleitet werden. Anschließend kann der Eventrecorder im Rahmen einer kleinen Operation wieder explantiert werden.

Sämtliche Therapieentscheidungen werden in unserer Abteilung (Prof. Haverich) in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung für Kardiologie (Prof. Bauersachs) getroffen, um so eine für den Patienten optimale Therapie zu gewährleisten.

Der Einsatz von innovativen Technologien in Kooperation mit den Herstellern und Kardiologen gehört zu den Aufgaben des Bereichs unter der neuen Leitung von Prof. Dr. Schmitto und seinem Team, um den bereits erfolgreichen und erfahrenen Bereich weiter auszubauen.

Profilbereich

# Aortenchirurgie

PROF. DR. MALAKH SHRESTHA





## KONTAKT

### **Profilbereichsleiter Aorten Chirurgie**

Prof. Dr. Malakh Shrestha

✉ [Shrestha.Malakh.Lal@MH-Hannover.de](mailto:Shrestha.Malakh.Lal@MH-Hannover.de)

### **Oberarzt Aorten Chirurgie**

PD Dr. Andreas Martens

✉ [Martens.Andreas@MH-Hannover.de](mailto:Martens.Andreas@MH-Hannover.de)

### **Sekretariat Aorten Chirurgie**

Melanie Bruns

☎ 0511 - 532 6585

☎ 0511 - 532 8452

✉ [Bruns.Melanie@MH-Hannover.de](mailto:Bruns.Melanie@MH-Hannover.de)

# Aorten Chirurgie

PROF. DR. MALAKH SHRESTHA  
PD DR. ANDREAS MARTENS

---

*» Als eine der ersten Institutionen weltweit haben wir das Konzept der minimalinvasiven Chirurgie konsequent auf Aortenoperationen übertragen. «*

---

## MINIMALINVASIVE AORTENCHIRURGIE

Die Verkleinerung von Operationszugängen zur Risikominimierung, zur Verbesserung der kosmetischen Ergebnisse und zur Beschleunigung der Genesungszeit nach einer Operation hat inzwischen auch in der Routinebehandlung von thorakalen Aortenerkrankungen Einzug gehalten. Unsere Klinik war eine der ersten Institutionen weltweit, die das Konzept der minimalinvasiven Chirurgie konsequent auf Operationen der aufsteigenden Aorta und des Aortenbogens übertragen hat. Bereits über 175 Patienten wurden auf diese Weise in unserer Klinik in den letzten Jahren behandelt. Durch die Routine mit diesem Verfahren konnte das Konzept zudem von uns auf Aortenwurzeloperationen (u. a. Aortenklappenrekonstruktionen nach David, Bentall-Operationen) ausgeweitet werden. Der operative Zugang erfolgt über eine circa 8 cm große obere Mini-Sternotomie (Eröffnung des Brustbeins) im Gegensatz zu einer bisher durchgeführten kompletten Brustbein-Eröffnung. Das Verfahren eignet sich für alle Erkrankungen, bei denen keine weiteren Behandlungen am Herzen (z. B. Mitral- / Trikuspidalklappenoperationen, Koronarbypassanlagen) notwendig sind, die eine komplette Sternotomie erfordern. Durch den Einsatz minimalinvasiver Techniken in der Aortenchirurgie konnten wir das Risiko von Brustbeinkomplikationen und respiratorischen Komplikationen reduzieren. Gleichzeitig erfolgt die Mobilisation und Genesung der Patienten schneller.

## HYBRID-OPERATIONEN DER THORAKALEN AORTA

Neue Gefäß-Prothesen erlauben es uns heute, einen weiten Bereich der Aorta in einer einzelnen Prozedur zu ersetzen. Gleichzeitig helfen neue Methoden des Operations-Managements, das Risiko der Operation zu verringern (siehe „Aortenbogenoperationen am schlagenden Herzen“). So können auch Patienten mit komplexen Krankheitsbildern und einem ausgeprägten Risikoprofil sicher und nachhaltig behandelt werden. Für Erkrankungen des Aortenbogens und der absteigenden Aorta setzt sich zunehmend die Verwendung von sog. Hybridprothesen durch. Unsere Klinik hat maßgeblich an der Entwicklung dieser Prothesen mitgewirkt. Dadurch konnte die Komplikationsrate von komplexen Aortenbogenoperationen stark reduziert werden. Bei geeigneten anatomischen Verhältnissen werden diese Operationen über einen minimalinvasiven Zugang durchgeführt. In Zusammenarbeit mit den Kollegen des Bereichs Gefäßchirurgie unserer Klinik lassen sich mithilfe von Hybridprothesen zudem notwendige Folgebehandlungen häufig kathetergestützt und damit risikoarm durchführen. Die Bauart der Prothesen erleichtert bei diesen Eingriffen den Zugang und die Platzierung der sog. Endoprothesen (Stents), die in der Regel über die Leistengefäße eingebracht werden.

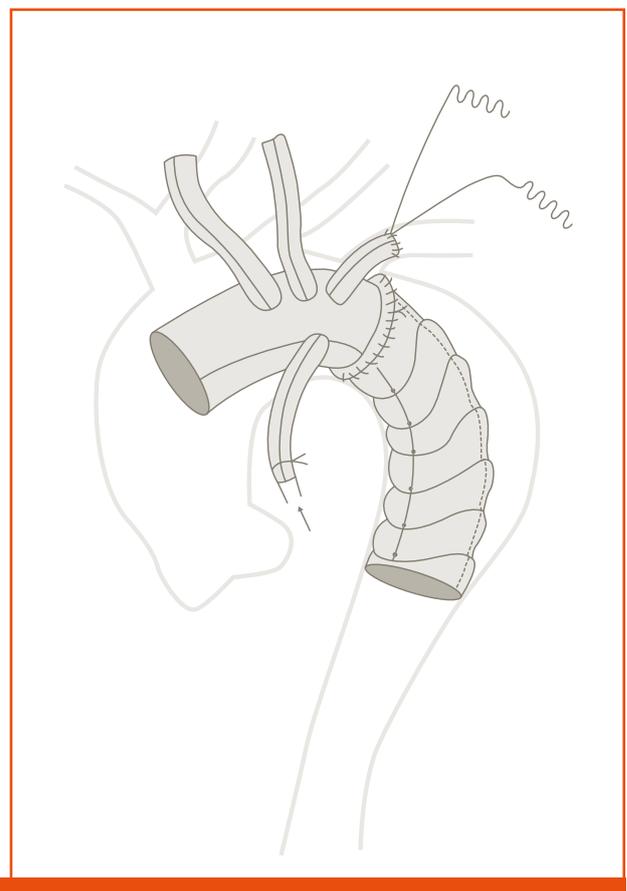
Bei der Hybridprothese handelt es sich um eine Kombination aus einer Stentprothese und einer klassischen Gefäßprothese. Die von uns mitentwickelte Hybridprothese (siehe Abbildung) besteht aus sieben gewebten Prothesenteilen, von denen der Anteil für die absteigende Aorta Nitinol-Ringe trägt. Mit diesem Stent-Anteil lassen sich erkrankte Bereiche der absteigenden Aorta

behandeln, die durch direkte Naht nicht erreicht werden können. Nitinol ist eine hochwertige Titan-Legierung. Nachuntersuchungen können mittels Kernspintomografie und Computertomografie erfolgen. Weitere Prothesenteile der Hybridprothese sind für die Versorgung der Kopfgefäße und Armgefäße angebracht. Ein Nahttring für die Fixierung der Prothese im Aortenbogen erleichtert die blutdichte und schnelle Naht und verkürzt dadurch die Operationszeit. Das Verfahren ist so konzipiert, dass möglichst viel erkranktes Aortengewebe in einer Prozedur ersetzt werden kann. Dadurch reduziert sich die Wahrscheinlichkeit von Nachbehandlungen. Gleichzeitig erlaubt die besondere Bauweise der Hybridprothesen, die Prozedur dennoch schonender und risikoärmer durchzuführen, als dies bisher möglich war. Damit ist sie auch für Notfallsituationen, wie der akuten Aortendissektion geeignet. Das Hybridverfahren zählt seit 2001 zu den etablierten Techniken unserer Klinik. Bis jetzt wurden in unserer Klinik über 300 Patienten mit diesem Verfahren behandelt. Unsere Klinik ist damit ein weltweiter Vorreiter beim Einsatz dieser Methode

### **AORTENBOGENOPERATIONEN AM SCHLAGENDEN HERZEN**

Komplexe Aortenbogenoperationen wurden bisher durchgehend am ruhenden („kardioplegierten“) Herzen durchgeführt. Die Herzstillstandszeit dieser Eingriffe hat sich mit der Weiterentwicklung der Aortenbogenprothesen und zunehmenden Nebenerkrankungen der Patienten kontinuierlich verlängert. Um ein vertretbares Maximum der Herzstillstandszeit nicht zu überschreiten, war ein Umdenken im Kreislauf-Management dieser Operationen notwendig. Unter Verwendung von Seitenarmprothesen (engl. „branched grafts“) haben wir bereits vor einigen Jahren damit begonnen, die Reihenfolge der Operation so zu verändern, dass das Herz frühzeitig wieder durchblutet werden kann. Das Konzept wurde konsequent weiterentwickelt. Als erste Klinik weltweit setzen wir die Methode der Aortenbogenchirurgie am „schlagenden Herzen“ (engl. „beating heart arch surgery“) bei allen komplexen Aortenbogenoperationen routinemäßig ein.

Das Verfahren wurde von uns mit dem Ziel entwickelt, den Herzstillstand während des Aortenbogeneingriffs zu vermeiden. Bei der Methode werden zu Beginn der Operation zunächst alle chirurgischen Maßnahmen am Herzen fertiggestellt, die weiterhin einen kurzfristigen Herzstillstand erfordern (u. a. Klappeneingriffe, koronare Bypassanlagen). Im Anschluss daran wird das Herz wieder über die Herz-Lungen-Maschine normal durchblutet und beginnt zu schlagen. Erst unter diesen Bedingungen wird der Aortenbogen operiert. Mithilfe dieses Konzeptes konnten wir die Herzstillstandszeit während Aortenbogenoperationen auf ein Drittel reduzieren. In einigen Fällen kann ein Herzstillstand sogar vollständig entfallen. Damit wird die Operation herzschonender und risikoärmer. Die „beating heart arch surgery“-Methode trägt dadurch zu einer zunehmenden Sicherheit von ausgedehnten Aortenbogenoperationen bei.



## HOHER ANTEIL AN NOTFALLOPERATIONEN

Viele Operationen an der Hauptschlagader müssen unter dringlichen oder Notfallbedingungen durchgeführt werden, weil sich Aortenerkrankungen (z.B. die Entwicklung eines Aneurysmas) nicht durch spezielle Symptome frühzeitig ankündigen und daher leider lange unerkannt bleiben. Kommt es zu Komplikationen von Aortenerkrankungen (z.B. einem Einriss der Wandschichten der Aorta, sog. Aortendissektion), ist eine schnellstmögliche Behandlung in einem geeigneten chirurgischen Zentrum notwendig.

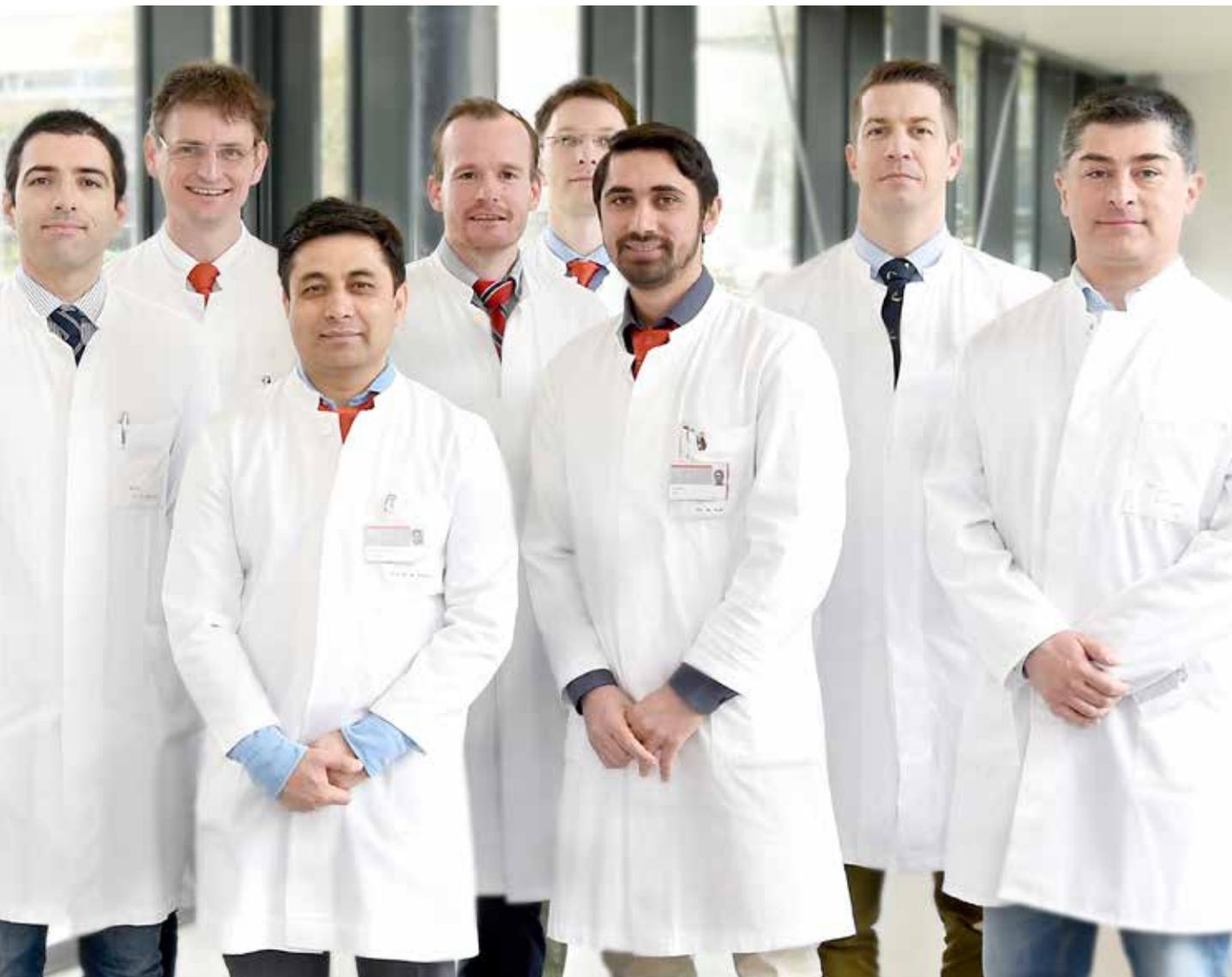
In unserer Klinik stehen 24 Stunden am Tag und an jedem Tag im Jahr spezialisierte Chirurgen für die Behandlung von Aortenerkrankungen bereit. Sie besitzen Erfahrung in den modernsten Behandlungsverfahren in diesem Bereich. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, die Fälle fachübergreifend mit den Kollegen der Gefäßchirurgie und Radiologie zu beurteilen und zu behandeln. Dadurch lässt sich für jeden Patienten – auch in Notfallsituationen – eine individuelle Behandlungsstrategie unter Nutzung einer Vielzahl technischer Verfahren erarbeiten. Besteht der Verdacht auf eine akute Aortenerkrankung, so bitten wir Sie, direkt mit dem herzchirurgischen Dienst Kontakt aufzunehmen. Tagsüber stehen wir über unsere Gefäß- und Aortenambulanz für die Beantwortung Ihrer Fragen gerne zur Verfügung.

Um bei Aortenerkrankungen akute Komplikationen zu vermeiden und rechtzeitig eine gezielte Behandlung einzuleiten, sollten regelmäßige Kontrollen durch geeignete bildgebende Verfahren erfolgen (u.a. Herzultraschall, Computertomografie, Kernspintomografie). Zur Beurteilung dieser Befunde empfehlen wir eine regelmäßige Vorstellung in unserer Gefäß- und Aortenambulanz. Auch nach erfolgten Operationen sollten in Absprache mit den behandelnden Chirurgen regelmäßige Kontrollen erfolgen. Weitere Informationen finden Sie in unserer Patientenbroschüre „thorakale Aorten Chirurgie“, die auf der Webseite unserer Klinik zum Download zur Verfügung steht. Bei Fragen nehmen Sie bitte gerne Kontakt mit unserer Gefäß- und Aortenambulanz auf.



Viele Patienten, die in unserer Klinik an der Aorta behandelt wurden, wünschen sich einen Erfahrungsaustausch mit anderen betroffenen Patienten. Bei Interesse können Sie gerne an den regelmäßigen Treffen der Selbsthilfe Gruppe „Die Aortis“ teilnehmen.





## KONTAKT

### Gefäß- und Aortenambulanz

Frau J. Grünhagen

☎ 0511 - 532 6589

☎ 0511 - 532 5867

✉ Gruenhagen.Janina@MH-Hannover.de

Frau H. Krüger

☎ 0511 - 532 5064

☎ 0511 - 532 16 1033

✉ Krueger.Heike@MH-Hannover.de

Mo. – Do. 8:00 – 16:30 Uhr

Fr. 8:00 – 14:30 Uhr

### Kontakt Selbsthilfegruppe

„Die Aortis“

Frau Regina Kohrt

✉ Aortendissektion2014@gmail.com

### Kontakt KIBIS

(Kontakt-, Informations- und Beratungsstelle Im Selbsthilfebereich)

☎ 0511 - 66 65 67

✉ info@kibis-hannover.de

### Patientenbroschüre

„thorakale Aortenchirurgie“



Profilbereich

# Gefäßchirurgie

PROF. DR. MATHIAS WILHELMI



## KONTAKT

### **Profilbereichsleiter Gefäßchirurgie**

Prof. Dr. Mathias Wilhelmi

✉ [Wilhelmi.Mathias@MH-Hannover.de](mailto:Wilhelmi.Mathias@MH-Hannover.de)

### **Sekretariat**

#### **Gefäßchirurgie / Gefäßambulanz**

Janina Grünhagen

☎ 0511 - 532 6589

☎ 0511 - 532 5867

✉ [Gruenhagen.Janina@MH-Hannover.de](mailto:Gruenhagen.Janina@MH-Hannover.de)

Yvonne Brünjes

☎ 0511 - 532 5886

☎ 0511 - 532 5867

✉ [Bruenjes.Yvonne@MH-Hannover.de](mailto:Bruenjes.Yvonne@MH-Hannover.de)

[Gefaesschirurgie@MH-Hannover.de](mailto:Gefaesschirurgie@MH-Hannover.de)

# Gefäßchirurgie – vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie

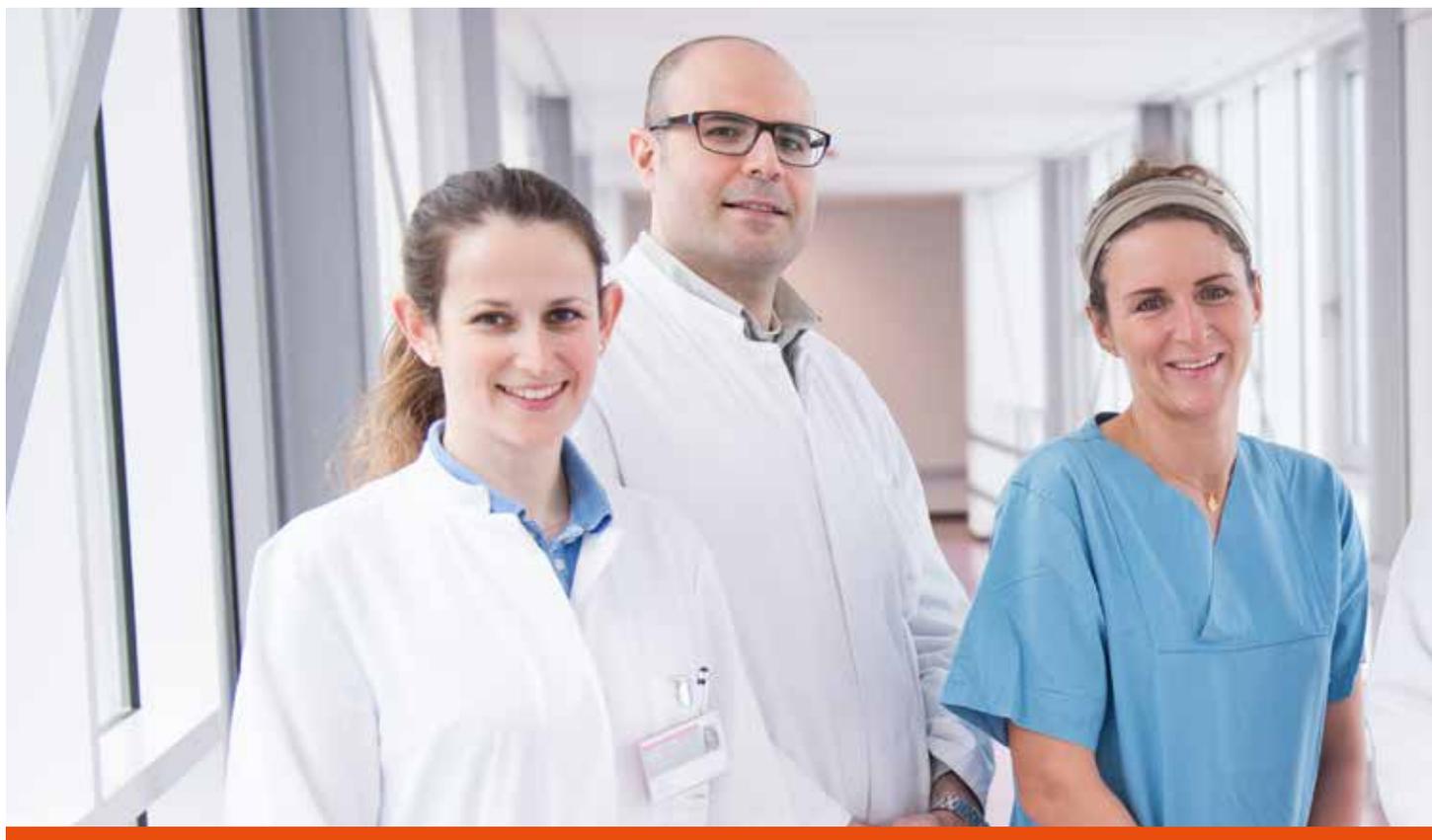
PROF. DR. MATHIAS WILHELMI

Das Leistungsangebot der Klinik für HTTG umfasst das gesamte Spektrum der offenen und der endovaskulären Gefäßchirurgie einschließlich der Anwendung der extrakorporalen Zirkulation sowie interventionelle (über Gefäßkatheter vorgenommene) Behandlungen, wie z. B. die Anlage von Stents.

Wir nehmen regelmäßig chirurgische Behandlungen von Blutgefäßen im arteriellen System vor, wie z. B. die Beseitigung von Verschlüssen der Halsschlagader, Rekonstruktionen der Aorta, der Becken-, Nieren- und Beinschlagadern, die Anlage von Bypassen aller Art sowie Dekompressionseingriffe bei TOS (Thoracic Outlet-Syndrom) und haben darin viel Erfahrung. Das gilt auch für die Therapie von Varizen (Krampfadern) und die Behandlung der chronischen Veneninsuffizienz.

Hier halten wir das komplette Therapieangebot vor. Die Entfernung von Thromben der Becken und Beinvenen mit PTA / Stentimplantation und Lysetherapie gehört ebenfalls zu unserem Behandlungsspektrum.

Die chirurgische und interventionelle Therapie von Venenklappenerkrankungen sowie der Ersatz von tiefen Venen und des Hohlvenensystems sind Teil unseres umfangreichen Angebots. Darüber hinaus werden Dialysefisteln, Shunts und venöse Zugangssysteme (Ports) angelegt. Eine besondere Kompetenz besitzen wir in der Behandlung infizierter Gefäßprothesen, bei der konservierte menschliche Prothesen (Homografts) zum Einsatz kommen.



## BEHANDLUNGSSCHWERPUNKTE IN DER ÜBERSICHT

- Endovaskuläre Eingriffe, wie z. B. die Implantation thorakaler und abdomineller Endoprothesen bei Aortenaneurysmen und Dissektionen
- Rekonstruktive Eingriffe im arteriellen System, z. B. Thrombendarteriektomien der Halsschlagadern, Operationen an den supraaortalen Gefäßen, Ersatz der Aorta, Rekonstruktionen der Becken- und Bein-schlagadern (Y-Prothese), Bypässe unterhalb des Kniegelenks
- Dekompressionseingriffe bei Thoracic outlet-Syndrom oder poplitealem Entrapment
- Komplexe Ersätze im Bereich der Vena cava bei Tumorerkrankungen
- Behandlung infizierter Gefäßprothesen oder prothesio-intestinaler Fisteln unter der Verwendung von kryokonservierten humanen Allografts (Homografts) und bei der Durchführung von Rezidiveingriffen
- Anlage von Nieren- und viszeralen Bypässen
- Gefäßchirurgische Eingriffe im Kindesalter
- Anwendung extrakorporaler Perfusionsverfahren zur Organprotektion bei z. B. Supra und perirealen Aortenaneurysmen
- Perkutane transluminale Angioplastie (PTA), Stentimplantationen peripher und zentral (einschl. Carotisstenting, Rekanalisation der Beckenschlagadern)
- Endovaskuläre Aortenstentimplantation thorakal, thorakoabdominell, infrarenal, einschließlich sog. Debranching- und Hybridverfahren sowie fenestrierter und gebranchter Stentgrafts
- Anlage von Dialyseshunt / -fisteln (einschl. Interventionen) sowie Implantation von Verweilkathetern



Profilbereich

# Thoraxchirurgie

DR. PATRICK ZARDO





## KONTAKT

### Profilbereichsleiter Thoraxchirurgie

Dr. Patrick Zardo

✉ [Zardo.Patrick@MH-Hannover.de](mailto:Zardo.Patrick@MH-Hannover.de)

### Sekretariat Thoraxchirurgie

Darja Kühltau

☎ 0511 - 532 3455

☎ 0511 - 532 8396

✉ [Kuehltau.Darja@MH-Hannover.de](mailto:Kuehltau.Darja@MH-Hannover.de)

# Thoraxchirurgie

DR. PATRICK ZARDO

---

*» Die von uns genutzte uniportale Technik bei video-assistierten Resektionsverfahren stellt die neuste Evolutionsstufe bei wenig invasiven Operationen dar. «*

---

Bösartige Erkrankungen der Lunge stellen noch immer die größte Herausforderung in der Thoraxchirurgie dar. Fortschritte in der Diagnostik (Molekularpathologie, neuartige Tracer in der PET) und der Therapie (Immuntherapie, Targeted Therapy) ermöglichen es dabei zunehmend, individualisierte Therapiekonzepte, abgestimmt auf jeden einzelnen Patienten, zu entwickeln. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn ein interdisziplinäres und interprofessionelles Team von Ärzten verschiedener Fachbereiche, Krankenschwestern, Physio-, Ergo und Atemtherapeuten gemeinsam auf ein Ziel zuarbeiten. Erfolge sind, noch mehr als früher, ausschließlich gemeinsam zu erreichen. Es gilt hierbei sowohl den ambulanten und stationären Bereich miteinander zu verknüpfen, als auch eine Zusammenarbeit über Fachdisziplinen und Berufsgruppen hinweg zu ermöglichen. Innerhalb des neu gegründeten Zentrums für Universitäre Krebsmedizin wird sich diese Form der Kooperation zudem noch weiter entwickeln. Gleichzeitig wird die Entwicklung eines überregionalen Comprehensive Cancer Centre gemeinsam mit der Universität Göttingen vorangetrieben, um eine überregionale klinische Versorgung auf höchstem medizinischem Niveau anbieten zu können.

## **OPERATIONEN BEI LUNGENKREBS**

Grundsätzlich bleibt die radikale Operation des nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinoms im Stadium I und II für kurative Therapieansätze noch immer unerlässlich und bietet als einziges Verfahren Aussicht auf definitive Heilung. Im Stadium Ia, mit 5-Jahres-Überlebensraten von über 65 %, kann im Gegensatz zum ebenfalls noch kurativ angehbaren Stadium IIb (5-JUR 40 %) sogar auf eine adjuvante Chemotherapie verzichtet werden. Interessanterweise profitieren gerade ältere Patienten (> 80 Jahre) in besonderem Maße von einem chirurgischen Ansatz bei limitierten Tumorerkrankungen im Bereich des

Thorax, da weniger das Alter als der Tumor prognosebestimmend ist. Ältere Patienten haben ein mit jungen Patienten vergleichbares Überleben nach Operation und relativ gesehen häufiger lokal begrenzte Tumorstadien. Wichtig ist in jedem Fall der Einsatz besonders schonender OP-Techniken. Video-assistierte Resektionsverfahren stellen gegenwärtig die am wenigste invasive Operationsform in der kurativen Behandlung des Bronchialkarzinoms dar.

## **EIN JAHR DER INNOVATIONEN**

Das Jahr 2018 stand für uns ganz im Zeichen der medizinischen und chirurgischen Innovation. Seit verganginem Januar werden an der Medizinischen Hochschule regelhaft minimalinvasive Eingriffe am Brustkorb unter Einsatz des aktuell modernsten Operationsroboters, dem DaVinci XI der Firma Intuitive, durchgeführt. Hierbei sitzt der Operateur an einer speziellen Konsole und steuert punktgenau bis zu 3 Arme sowie die Kamera des Roboters, um unter einer 10fachen Vergrößerung auch hochkomplexe Eingriffe durchführen zu können. Gemeinsam mit den Kliniken für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Urologie und Gynäkologie wurde ein fachübergreifendes Robotikzentrum eröffnet, wodurch auch eine interdisziplinäre Nutzung des Systems gewährleistet ist. Obwohl grundsätzlich alle Eingriffe im Brustkorb unter Einsatz des DaVinci-Systems realisierbar sind, eignet sich das System aus unserer Sicht gerade für Geschwülste des Mittelfellraumes, den sogenannten Thymomen. Hier stellt die Roboter-assistierte Thoraxchirurgie (RATS, robotic-assisted thoracic surgery) den GOLD-Standard dar, und wir sind ausgesprochen glücklich damit, im Interesse unserer Patienten auf dieses hochmoderne System zurückgreifen zu können.



Parallel hierzu führten wir im Juni 2018 deutschlandweit die ersten sogenannten „non-intubated uniportal lobectomies“ gemeinsam mit Dr. Diego Gonzales-Rivas durch. Dr. Rivas leitet aktuell die chirurgische Ausbildung am Shanghai Pulmonary Hospital, der größten Thoraxchirurgischen Klinik der Welt, und gilt als Pionier minimal-invasiver Techniken bei Operationen im Brustkorb. Durch eine Reihe klinischer Studien konnte inzwischen belegt werden, dass dieses Operationsverfahren aus onkologischer Sicht den klassischen „offenen“ Techniken ebenbürtig ist und zusätzlich in Bezug auf postoperative Morbidität und Mortalität relevante Vorteile bietet. So haben Patienten nach VATS-Lobektomie nicht nur deutlich weniger Schmerzen, sondern auch relevant seltener Vorhofflimmern, Atelektasen sowie Pneumonien, was in Summe zu einem kürzeren Krankenhausaufenthalt führt.

Dr. Rivas war insbesondere an der Etablierung der sogenannten „uniportalen Lobektomie“ maßgeblich beteiligt, wodurch auch hochkomplexe Eingriffe im Brustkorb über eine einzelne, ca. 3cm lange Inzision durchführbar sind. An der Medizinischen Hochschule Hannover erfolgt seit etwa 2 Jahren die überwiegende Mehrzahl dieser Eingriffe in dieser Technik, und wir wollten gezielt auch onkologische Operationen für Patienten mit entsprechend schwer eingeschränkter Lungenfunktion und/ oder Angst vor Vollnarkosen anbieten können. Dies ist nun in Form der „non-intubated VATS“ möglich, bei der auf eine Intubation (künstliche Beatmung) des Patienten verzichtet werden kann. Durch spezielle Formen der Regionalanästhesie (Lokale Betäubung der Wunde und bestimmter Nerven im Brustkorb) kann eine schmerzfreie Operation der Lunge unter Erhalt der Spontanatmung erfolgen.



So ist ein insgesamt noch schonenderer Eingriff möglich, und die Patienten gelangen bereits kurz nach Beendigung des operativen Eingriffs zunächst in den Aufwachraum, und nur wenig später zurück auf Normalstation. Da diese Form der Operation ein hohes Maß an chirurgischer und auch anästhesiologischer Expertise erfordert, ist es derzeit nur wenigen spezialisierten Zentren vorbehalten. An der Medizinischen Hochschule werden derzeit regelmäßige Kurse in dieser Technik angeboten, und etliche Teams aus Chirurgen und Anästhesisten aus dem gesamten Bundesgebiet nahmen bereits an entsprechenden Fortbildungen in unserem Hause teil.

Zuletzt konnte Ende 2018 noch die sogenannte Elektromagnetische Navigationsbronchoskopie (ENB) erfolgreich in unserem Hause etabliert werden. Hierbei handelt es

sich um ein Verfahren, das eine Fusion von Bronchoskopieaufnahmen und CT-Bildern in Echtzeit ermöglicht. Der Chirurg kann auf nur einem Bildschirm gleichzeitig die Atemwege des Patienten sowie die Lage des Bronchoskops im Brustkorb nachvollziehen. So können auch kleinste Herde in der Lunge gezielt angesteuert und für eine schonende Operation im Vorfeld durch spezielle Farbstoffe markiert werden. Erst so gelingt es zuverlässig, auch sehr kleine Raumforderungen in minimalinvasiver Technik sicher zu identifizieren und zu entfernen. Aktuell zählt die Medizinische Hochschule zu einer Handvoll an universitären Einrichtungen, an denen dieses System etabliert ist.

## OPERATIONSSPEKTRUM

Unser eingespieltes interdisziplinäres Team aus Pneumologen, Onkologen, Radiologen, Pathologen, Strahlentherapeuten und Chirurgen anderer Fachdisziplinen entwickelt im Rahmen fachübergreifender Konferenzen (Tumorkonferenzen, Emphysem-Runden) individualisierte Therapiekonzepte, die auf kurzem Wege untereinander und stets auch im Dialog mit dem Patienten und den niedergelassenen Kollegen abgestimmt werden.

Bei Fragen nach Behandlungsmöglichkeiten stehen meine Mannschaft und ich Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung:

- Minimalinvasive Lungenkrebschirurgie für Karzinome im Frühstadium (VATS Lobektomie)
- Non-intubated Lobectomy bei eingeschränkter Lungenfunktion und Gegenanzeigen für eine Vollnarkose.
- RATS (Robotic assisted Thoracic Surgery), insbesondere für Thymome.
- Metastasenchirurgie unter Einsatz modernster Lasertechnologie (Laser LIMAXR)
- Bei gut- und bösartigen Erkrankungen und Tumoren des Brustkorbs, der Lunge und der Atemwege (Bronchus, Trachea)
- Zur Abklärung von Lungenerkrankungen (diagnostische Eingriffe wie VATS, Mediastinoskopie)
- Für eine Thymektomie bei Myasthenia gravis
- Bei Thoraxdeformitäten
- Trichterbrust (minimalinvasiv, modifiziert nach NUSS)
- Kielbrust und komplexen, kombinierten Befunden (modifizierte RAVITCH-Methode)
- Verletzungen des Brustkorbs und des Sternums (Rippenfrakturen, Sternuminstabilitäten)
- Thoracic-Outlet-Syndrom (Resektion der 1. Rippe oder Halsrippe)
- Hyperhidrosis für eine Sympathektomie
- Mediastinale und Brustwandtumoren (u. a. Sternumresektionen)



Profilbereich

# Chirurgie angeborener Herzfehler

DR. ALEXANDER HORKE



## KONTAKT

### **Profilbereichsleiter**

### **Chirurgie angeborener Herzfehler**

Dr. Alexander Horke

✉ [Horke.Alexander@MH-Hannover.de](mailto:Horke.Alexander@MH-Hannover.de)

### **Sekretariat Chirurgie**

### **angeborener Herzfehler**

Tgl. Mo. – Fr. 8:00 – 14:00 Uhr

Christine Hofmeister

☎ 0511 - 532 9829

☎ 0511 - 532 9832

✉ [Hofmeister.Christine@MH-Hannover.de](mailto:Hofmeister.Christine@MH-Hannover.de)

Andrea Steck

☎ 0511 - 532 9851

☎ 0511 - 532 9832

✉ [Steck.Andrea@MH-Hannover.de](mailto:Steck.Andrea@MH-Hannover.de)

# Chirurgie angeborener Herzfehler

DR. ALEXANDER HORKE

---

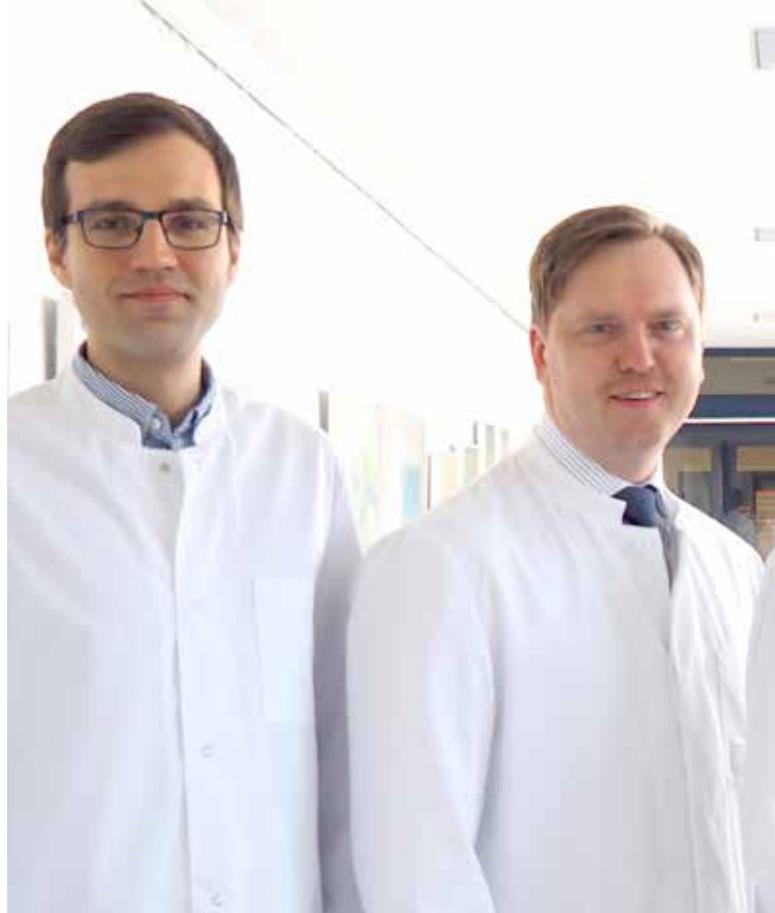
*» Mit 50 Jahren Tradition ist die Chirurgie für angeborene Herzfehler eines der führenden Zentren in Deutschland bei der operativen Versorgung des gesamten Spektrums angeborener Fehlbildungen. «*

---

Mit 50-jähriger Tradition ist die Chirurgie für angeborene Herzfehler an der MHH eines der führenden Zentren in Deutschland für die operative Versorgung des gesamten Spektrums angeborener Herzfehlbildungen. Patienten jedes Lebensalters vom Neugeborenen bis zum betagten Erwachsenen mit angeborenen Herz-, Lungen- und Gefäßerkrankungen werden in Hannover versorgt. Das Leistungsspektrum umfasst das gesamte Spektrum der rekonstruktiven Chirurgie der Korrekturoperationen einschließlich herznaher Gefäßmissbildungen sowie sämtliche Palliation der Rechts- und Linksherzhypoplasie.

Zur kurzzeitigen Kreislauf- und Lungenunterstützung stellt Hannover ein deutschlandweit sicher einmaliges Programm zur extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO/ECLS). Im Rahmen des pädiatrischen Intensivnetzwerks (PIN s.u.) werden Kinder mit Lungen- oder Kreislaufversagen verschiedenster Ursachen zur Kreislaufstabilisierung und Organunterstützung in der MHH behandelt. Dieses Programm beinhaltet nicht nur die individuelle ECMO/ECLS-Therapie, zugeschnitten auf die zugrunde liegende Erkrankung, sondern regelt auch den aufwendigen Transport dieser schwer kranken Kinder auf die Intensivstation 67 nach Hannover.

*(Das PIN ist ein Verbund aus über 40 Kinderkliniken zur Verbesserung der medizinischen Versorgung schwerstkranker Kinder. Medizinisches und logistisches Zentrum*



*des Verbundes ist die Abteilung für pädiatrische Kardiologie und Intensivmedizin der Medizinischen Hochschule Hannover.)*

Diese Kinder können nur durch eine enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit der Herzchirurgen mit den Intensivmedizinern, den pädiatrischen Kardiologen, den Kardiotechnikern, den Organspezialisten (abhängig von der Grunderkrankung) und den zuweisenden Ärzten gerettet werden.

Zur Langzeitunterstützung stehen neben den nicht-pulsatilen Herzassistenzsystemen für größere Kinder und Erwachsene auch pulsatile Kunstherzunterstützungssysteme für kleine Kinder und Säuglinge zur Verfügung. Diese „Kunstherzen“ kommen dabei zur Überbrückung der Regenerationszeit des erkrankten Herzmuskels oder der Wartezeit zur Transplantation zum Einsatz.

Diese enge Kooperation mit den benachbarten Fachdisziplinen ist die erfolgreiche Basis für schonende Hybrid Eingriffe im Herzkatheterlabor und onkologische Eingriffe, bei denen ausgedehnte Tumoroperationen gemeinsam mit den Kinderchirurgen meist unter Anwendung der Herz-Lungen-Maschine durchgeführt werden.



Als medizinische Hochschule sind wir immer auf der Suche nach dem Besten für ihre Gesundheit. Daher ist Forschung ein fester Bestandteil unserer Abteilung, damit Implantate besser verträglich, Behandlungsmethoden weniger belastend und Heilung effektiv unterstützt werden kann. Ein typisches Beispiel ist die Anwendung zellfreier menschlicher Klappen. Die Dezellularisierung und patienteneigene Rebesiedelung nach Implantation verfolgen das Ziel, dass die implantierte Klappe nicht abgestoßen und eine lange Haltbarkeit mit einem Wachstumspotenzial erreicht wird.

Seit 2002 werden in Hannover zellfreie Homografts, anfangs zum Pulmonalklappenersatz, seit 2009 auch zum Aortenklappenersatz verwendet. Nach nun insgesamt ca. 250 chirurgischen Implantationen in Hannover und der hervorragenden Performanz der Implantate erfolgte 2013 die Zulassung für die zellfreie Pulmonalklappe und 2015 für den zellfreien Aortenklappenhomograft durch das Paul-Ehrlich-Institut. 2015 startete die ARISE Studie (Aortic Valve Replacement using Individualised Regenerative allografts) zur europaweiten kontrollierten Implantation in sechs Herzzentren.

Alle diese Errungenschaften kommen auch den Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern im überregionalen EMAH-Zentrum Hannover zugute. Die enge Kooperation der beteiligten Kliniken, die für die umfassende Betreuung notwendig ist, die ausgewiesene Expertise in der Herz-, Lungenunterstützung und der Transplantation in der HTTG und auch die Erforschung besserer Implantate und Behandlungen sind gerade für diese relativ neue und ständig wachsende Patientengruppe von größtem Nutzen. Durch den Behandlungserfolg im Kindesalter wächst diese Patientengruppe jährlich um ca. 4500 Patienten in Deutschland. Viele von ihnen sind geheilt und bedürfen nur einer betreuenden Nachsorgekontrolle. Aber insbesondere Patienten mit nicht korrigierbaren Herzfehlern und palliativen Konzepten bedürfen auch späterer Nachoperationen. Hier profitieren diese Patienten von der hervorragenden Zusammenarbeit und Expertise der verschiedenen Spezialabteilungen der Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie.



Profilbereich  
**Intensivmedizin**

DR. CHRISTINE FEGBEUTEL



## KONTAKT

Profilbereichsleiterin  
HTTG-Intensivmedizin

Dr. Christine Fegbeutel

✉ [Fegbeutel.Christine@MH-Hannover.de](mailto:Fegbeutel.Christine@MH-Hannover.de)

# Kooperative Intensivmedizin

DR. CHRISTINE FEGBEUTEL

Die Intensivmedizin leistet generell einen entscheidenden Beitrag zum Fortschritt nahezu aller medizinischen Fachgebiete. Ohne innovative intensivmedizinische Konzepte wären manche komplexen chirurgischen Ansätze nicht denkbar. Viele Patienten, die noch vor wenigen Jahren aufgrund ihrer Erkrankungsschwere kaum Überlebenschancen gehabt hätten, profitieren heute immens von den erweiterten chirurgischen und intensivmedizinischen Möglichkeiten.

Die innovativen Behandlungsverfahren stellen jedoch an das ärztliche und pflegerische Personal erhöhte Anforderungen, die in Kombination mit dem bekannten aktuellen Personalmangel in der Krankenpflege einen Einfluss auf die tägliche klinische Routine haben. Um allen Patienten auf der Intensivstation die bestmögliche Pflege garantieren zu können, ist eine bestimmte Anzahl an Intensivpflegekräften erforderlich. Im Jahr 2018 konnten wir nicht alle offenen Stellen auf der Intensivstation besetzen, so dass wir – um die hohe Behandlungsqualität zu halten – einige Betten nicht belegen konnten. Dankenswerterweise bestehen exzellente Kooperationsbeziehungen zu den Intensivstationen anderer Krankenhäuser in Hannover und im Umland, so dass wir stabile Patienten, die nicht auf die intensivmedizinische Behandlung in unserer Universitätsklinik angewiesen waren, möglichst heimatnah auf die umliegenden Intensivstationen verlegen konnten. Dadurch kam es zu einer Veränderung der durchschnittlichen Liegedauer der chirurgischen Patienten auf unserer Intensivstation: 26 % unserer Intensivpatienten haben eine Liegedauer von mehr als 3 Tagen auf unserer Station bei einer Zunahme der gesamten mittleren Liegedauer von 3,8 auf 4,3 Tage gegenüber 2017. Die verlängerte durchschnittliche Liegezeit resultiert aus den längeren Aufenthalten schwerkranker, komplizierter Patienten, die auf unserer Intensivstation verblieben, während gleichzeitig stabilere Patienten, die eine kürzere intensivmedizinische Verweildauer benötigen, zeitnah verlegt wurden. Hierzu konnten

die intensivmedizinischen Kooperationen mit dem Beatmungszentrum des KRH Klinikum Siloah, der Pneumologie des Klinikums Lippe, sowie des Weaningszentrums des Helios Klinikums Salzgitter ausgebaut werden. Zudem besteht eine langjährige enge Zusammenarbeit mit dem Klinikum Großburgwedel, der Schüchtermann Klinik in Bad Rothenfelde, dem Allgemeinen Krankenhaus in Celle, der Neurorehabilitation des Evangelischen Krankenhauses in Oldenburg und des Klinikums Lippoldsberg. Wir danken den Kolleginnen und Kollegen in diesen Häusern für die oft kurzfristig erforderliche, hochkompetente und partnerschaftliche Kooperation.

Aber auch Hochschulintern sind wir dankbar für die professionelle Zusammenarbeit mit anderen Kliniken und Instituten der Medizinischen Hochschule Hannover. Beispielsweise konnten wir mit Pflegenden die Atmungs- und Frühmobilisationstherapie auf unserer Intensivstation ausbauen und dabei stets auf die großartige Unterstützung der Abteilung für Rehabilitationsmedizin der Medizinischen Hochschule Hannover zählen. Der professionelle Umgang mit den mehrfach resistenten Erregern wäre ohne die Abteilung für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene der MHH kaum möglich. Das Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie ermöglicht uns zu jeder Tages- und Nachtzeit eine präzise und schnelle Diagnostik mit bildgebenden Verfahren. Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion profitieren von der teilweise nur vorübergehenden Dialyse, die durch die Klinik für Nieren- und Hochdruckerkrankungen durchgeführt wird und in der Behandlung besonders komplexer Schmerzzustände werden wir von der Klinik für Anästhesiologie unterstützt. In komplexen Schwierigkeiten der abdominalen Situation unserer Intensivpatienten werden wir tatkräftig von den Kollegen der Abteilung für Gastroenterologie sowie der Abteilung für Viszeralchirurgie unterstützt.

Nicht zuletzt erfordert die stete Weiterentwicklung der chirurgischen und intensivmedizinischen Interventionen eine regelmäßige Fortbildung aller unserer auf der Intensivstation tätigen Kolleginnen und Kollegen in der Krankenpflege, im Ärzteteam, in der Technik sowie in der Administration. Die mitunter langjährig erfahrenen Krankenschwestern und –pfleger stellen eine wesentliche Säule für die Qualität und Kontinuität der Patientenversorgung dar. Rund um die Uhr, an 7 Tagen in der Woche und an 365 Tagen im Jahr leisten sie einen immensen Dienst an den Patienten, der nicht nur körperlich, sondern auch mental und emotional eine große Herausforderung darstellt. Es ist daher von allergrößter Bedeutung, die zwingend erforderlichen Rahmenbedingungen zu schaffen, um motivierte Pflegenden und Ärzte zu halten und für die Arbeit im Team zu gewinnen. Bereits gewonnen haben wir Herrn Dr. Martin Hinteregger zur oberärztlichen Unterstützung auf der Intensivstation, worüber wir uns ganz besonders freuen. Herr Dr. Hinteregger ist mit seiner hohen fachlichen Kompetenz eine wichtige Bereicherung für unsere Klinik.

Nur mit einem schlagkräftigen Team wird es uns auch zukünftig möglich sein, die Intensivmedizin im Sinne der Gesundheit unserer Patienten weiter zu verbessern. Hierzu widmen sich einige unserer aktuellen Projekte den postoperativen inflammatorischen Prozessen, die den Langzeitverlauf unserer Intensivpatienten beeinflussen. Ziel ist es, das pathophysiologische Verständnis dieser Prozesse zu verbessern, um sie in den „künstlichen Zustand“ einer Intensivtherapie einordnen und zukünftig therapeutisch beeinflussen zu können. Auf dieser Grundlage sind mehrere Projekte in Zusammenarbeit mit dem Institut für Experimentelle Infektionsforschung, dem Institut für Infektionsimmunologie sowie dem Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung der Leibniz Universität Hannover entstanden.

Die vielschichtigen Kooperationen und die mitunter transregionale Logistik setzen optimale Abläufe und eine gute Kommunikation zwischen allen beteiligten Berufsgruppen voraus, um die wir uns auch zukünftig nach Kräften bemühen werden.



# Kardiotechnik

DIPL. ING. (FH) JÖRG OPTENHÖFEL



HLM 7

KONTAKT

Leiter Kardiotechnik  
Dipl. Ing. (FH) Jörg Optenhöfel  
☎ 0511 - 532 3203  
☎ 0511 - 532 8707  
✉ [Optenhoefel.Joerg@MH-Hannover.de](mailto:Optenhoefel.Joerg@MH-Hannover.de)

# Kardiotechnik

DIPL. ING. (FH) JÖRG OPTENHÖFEL

---

*» Im Laufe der vergangenen Jahre hat sich das Arbeitsspektrum der Kardiotechnik stark ausgedehnt. «*

---

Auch im vergangenen Jahr hat sich die Verlagerung des Tätigkeitsschwerpunktes der Kardiotechnik auf ein immer breiteres Feld bestätigt. Dies spiegelt sich unter anderem in der weiterhin konstant hohen Zahl an Stand-by-Prozeduren wider.

Während in der Vergangenheit die Aufgaben des Kardiotechnikers im Wesentlichen im Operationsbetrieb an der Herz-Lungen-Maschine lagen, hat sich im Laufe der vergangenen Jahre das Arbeitsspektrum stark ausgedehnt. Heute liegt in den Händen der Kardiotechnik neben der Durchführung der extrakorporalen Zirkulation die medizintechnische Betreuung der ECMO-/ ECLS-Systeme, der ECMO-Transport, das Durchmessen und Programmieren von Herzschrittmachern, das Klappenclippen, die Vorbereitung und Betreuung von VAD-Systemen und die Durchführung von extrakorporalen Zirkulationen außerhalb des OPs. So haben wir im vergangenen Jahr zusammen mit dem Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie angefangen, die Chemosaturation zur isolierten Leberperfusion mit Zytostatika zu etablieren. Hierbei wird in die Leberarterie eines vom Karzinom befallenen Organs das Zytostatika Melphalam eingebracht. Damit dieses nicht in den weiteren Körperkreislauf gelangt, wird ober- und unterhalb der Lebervene die Cava mit Ballons geblockt und das Lebervenenblut mit dem Zytostatika über einen Katheter abgesaugt. Dies geschieht über eine Zentrifugalpumpe. Der Kardiotechniker steuert und überwacht diese Pumpe und den Kreislauf.

Das kontaminierte Blut wird außerhalb des Körpers über spezielle Filter von den Zytostatika gereinigt und dem Körper wieder zurückgeführt.

Ein weiterer Bereich ist die Schulung und Weiterbildung von medizinischem und pflegerischem Personal für die Betreuung und Anwendung extrakorporaler Systeme auf der Intensivstation.

Dennoch ist das „Kerngeschäft“ weiterhin die Bedienung der Herz-Lungen-Maschine im Operationsbereich. Während einer Operation am Herzen müssen die lebenswichtigen Funktionen von Herz und Lunge von einem Gerät übernommen werden. Diese Herz-Lungen-Maschine (HLM) pumpt das Blut anstelle des Herzens durch den Körper. Eine „künstliche“ Lunge – ein sogenannter Oxygenator – eliminiert aus dem venösen Blut das Kohlendioxid und reichert es mit Sauerstoff an. Dieses steht dem Körper zur Verfügung, und der Chirurg kann das Herz im Stillstand operieren. Die Überwachung der sogenannten extrakorporalen Zirkulation liegt in den Händen des Kardiotechnikers, einem speziell für diese Tätigkeit ausgebildeten Mitarbeiter, der in enger Abstimmung mit dem Herzchirurgen und dem Anästhesisten die Herz-Lungen-Maschine steuert. Kardiotechniker verfügen über eine jahrelange Erfahrung auf diesem Gebiet. Bei jeder einzelnen der jährlich über 1700 Operationen mit Herz-Lungen-Maschine wird der Kreislauf des Patienten von fachkundigen Mitarbeitern überwacht.



Die Kardiotechniker der Klinik für HTTG sind darüber hinaus noch für weitere mechanische Kreislauf-Unterstützungsverfahren zuständig. Die HTTG-Kardiotechnik betreut jährlich über 180 Einsätze der Extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO): Der Kardiotechniker bereitet dazu eine „Mini“-HLM vor, die der Herzchirurg in Abstimmung mit anderen Abteilungen bei Patienten mit akutem Kreislauf- und/oder Lungenversagen anschließt. Diese Systeme stabilisieren den Patienten und geben ihm Zeit, sich zu erholen, oder helfen, die Zeit zu überbrücken, bis weitere Therapieschritte von den Ärzten eingeleitet werden. Diese Technik ist auch mobil einsetzbar und erlaubt es, ansonsten transportunfähige Patienten aus peripheren Krankenhäusern in übergeordnete Kliniken zu verlegen, die über ein weiterführendes Behandlungsspektrum verfügen.

Ein anderes Tätigkeitsfeld der Kardiotechnik liegt im Bereich der Elektrophysiologie. Der Kardiotechniker übernimmt zusammen mit dem implantierenden Herzchirurgen die Programmierung von Herzschrittmachern. Darüber hinaus überwacht er die Implantation der Sonden des Herzschrittmachers durch spezielle Messungen. Für diese hochtechnisierten Prozesse werden die neuesten Medizintechnikprodukte eingesetzt. Sie werden von den MHH-Medizintechnikern stets nach den höchsten Standards gewartet und bereitgestellt. So wurden im vergangenen Jahr alle Herz-Lungen-Maschinen gegen die neueste Generation ausgetauscht. Alle Herz-Lungen-Maschinen entsprechen den neuesten Standards, die für eine noch sicherere und schonendere Anwendung sorgen. So ist das Füllvolumen der neuen Herz-Lungen-Maschinen-Systeme um 30 % (!) verringert worden. Hierdurch werden die Belastungen der Patienten durch die Anwendung der extrakorporalen Perfusion deutlich verringert.

# Klinikmanagement

DR. TOBIAS SCHILLING  
CORNELIUS JÄGER  
HANNES SCHRADER

## KLINIKMANAGEMENT

Das Gesundheitswesen befindet sich in einer zunehmend schwierigen Situation, von der die MHH und innerhalb der MHH die Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie nicht ausgenommen ist. Die dysfunktionale duale Krankenhausfinanzierung führt auch in der MHH zu einem steigenden ökonomischen Druck während gleichzeitig die Anforderungen an die medizinische Versorgung steigen. Zunehmend älter und kränker werdende Patienten bedingen eine höhere Zahl von Patienten, die es mit gleicher oder mittlerweile, aufgrund eines deutschlandweiten manifesten Pflege- und Ärztemangels, sinkender Personalstärke zu behandeln gilt. Zunehmende gesetzliche Anforderungen und administrative Aufgaben verknappen zusätzlich die Zeit, die das ärztliche Personal sowie Pfleger/innen für die Patienten haben. Dabei sind die Krankenhäuser wie nie zuvor gefordert, die Bindung ihrer Mitarbeiter/innen durch attraktivere Arbeitsplatz- und Arbeitszeitgestaltung zu stärken. Diesen Herausforderungen ist mit einer professionellen

"Unternehmensführung" der Klinik, die nach wie vor durch den Ärztlichen Direktor verantwortet wird, zu begegnen. In der strategischen und operativen Umsetzung von Führung und Management wird der Klinikleiter im Fall der HTTG-Chirurgie jedoch vom Klinikmanagement beraten und unterstützt.

Der ärztliche Direktor ist und bleibt für die Unternehmensführung der Klinik verantwortlich, wird in der strategischen und operativen Umsetzung jedoch vom Klinikmanagement beraten und unterstützt. Das Klinikmanagement bildet zudem eine Schnittstelle zwischen der Klinik und zentralen Verwaltungsorganen der MHH. Hierdurch entstehen zahlreiche, spürbare Entlastungseffekte sowohl für das ärztliche Personal der Klinik als auch für die MHH Verwaltung. Es werden Kommunikation und Prozesse beschleunigt und vereinfacht, so dass die Kliniker, Wissenschaftler und Dozenten auf die Leistungen konzentrieren können, die sie am besten können: Patienten behandeln, Forschen und Lehren.

## WIRTSCHAFTLICHE KENNZAHLEN

	2018		2018
Landesbasisfallwert in €	3.439,00€	Betten Intermediate Care	13
Erlöse in T€	75.329.474€	Betten Intensivstation	21
Personalkosten in T€	14.896.550€	OP-Säle	5,5
Medizinischer Bedarf in T€	25.048.276€	Ärzte	60,3
Betten Normalstation	94	Pflegekräfte	229,6

\* Hochrechnung MHH-Controlling 01/2018

## ERLÖSE UND DECKUNGSBEITRÄGE

**Auch 2018 konnte die HTTG-Chirurgie ein positives ökonomisches Ergebnis erzielen.**

Die Erlöse bestehen aus den Umsätzen der stationären und ambulanten Krankenversorgung und aus eingeworbenen Drittmitteln für die Forschung. Diese Drittmittel bleiben in der Tabelle/Grafik unberücksichtigt. Der wirtschaftliche Erfolg einer Klinik kann mit Hilfe der Deckungsbeitragsrechnung ermittelt werden. Dabei werden den Erlösen die Personal- und Sachkosten und die Kosten der Innerbetrieblichen Leistungsverrechnung (ILV) gegenübergestellt. Der Deckungsbeitrag I ermittelt sich aus der Subtraktion der direkten Kosten (Ärztlicher Dienst, Personalkosten für Kardiotechnik und die Administration, Medizinischer Bedarf) von den Erlösen. Über die innerbetriebliche Leistungsverrechnung werden in der MHH alle Leistungen der Partnerabteilungen, wie sämtliche

Untersuchungsleistungen (z.B. Klinische Chemie, Radiologie, Physiotherapie), Leistungen der Pflege, des Funktionsdienstes aber auch der Anästhesie abgerechnet. Zur Ermittlung des Deckungsbeitrags II werden vom Deckungsbeitrag I die Ausgaben der ILV abgezogen.

	2018*
Erlöse aus Krankenversorgung	70.460.522€
DB I	30.770.837€
DB II	9.803.919€

*\*vorläufige Zahlen*

*Quelle: COINS, 07/2019*

*Quelle: Strategisches Controlling der MHH*

## CASEMIX INDEX

**Deutschlandweit ist die MHH eine der Universitätskliniken, die die am schwersten erkrankten Patienten betreuen. In der HTTG-Chirurgie der MHH konnte ein Casemix Index von 5,253 Punkten im Jahr 2018 ermittelt werden.**

Der Casemix Index ist ein Maß für den Ressourcenaufwand, den ein Krankenhaus zur Behandlung eines Falles durchschnittlich aufwenden muss. Der Casemix Index erlaubt damit eine Abschätzung des Schweregrades der Patienten.

Je höher der Index einer Klinik ist, desto höher ist der Ressourceneinsatz in Euro pro Patient. Dies ist oft mit dem Schweregrad der durchschnittlichen Erkrankung der dort behandelten Patienten korreliert.



## NEUSTRUKTURIERUNG DER STUDENTISCHEN LEHRE

---

Der Untersuchungskurs am Krankenbett (U-Kurs) ist eine von zahlreichen Unterrichtsformen des Modellstudiengangs an der Medizinischen Hochschule Hannover. Der Kurs findet im Rahmen des vierten Studienjahres im Zentrum Chirurgie statt.

Nach einer Analyse der Evaluation der Untersuchungskurse durch die Studierenden konnten wir zahlreiche Ansätze identifizieren, um dieses wichtige Element der Lehre in der HTTG zu optimieren:

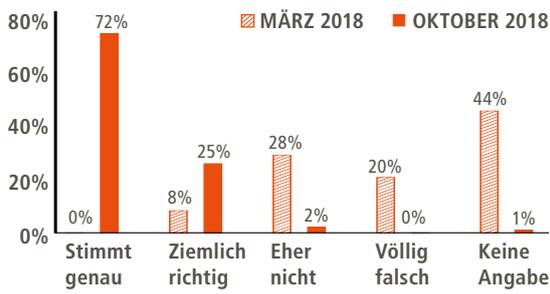
Durch eine Umstrukturierung des Ablaufs, einer strikten Zuteilung der Tutoren sowie einem Leitfaden in Form einer Broschüre, konnten wir die Qualität des U-Kurses und somit die Zufriedenheit der Studenten nach nur wenigen Wochen deutlich steigern. Ein großes Lob gilt an dieser Stelle den Oberärztinnen und Oberärzten unserer Klinik, die seit der Umstrukturierung den U-Kurs mit großem Engagement durchführen.

Die jüngsten Evaluationsergebnisse belegen die Wirksamkeit der in 2018 vorgenommenen Maßnahmen zur Verbesserung des Unterrichts am Krankenbett: So geben 97% der befragten Studierenden an, dass sie mit der Organisation zufrieden sind (Abb. 1) und sogar 100% geben an, dass sich die Ärzte genügend Zeit für den Kurs und vor allem für die Beantwortung der Fragen genommen haben (Abb. 2). Auch die Bewertung des Kurses mit Schulnoten zeigt, dass die Studierenden durchweg zufrieden mit dem U-Kurs sind (Abb. 3).

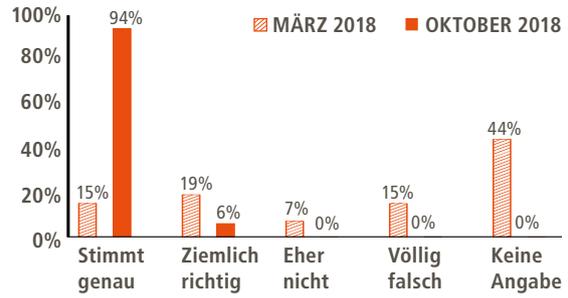
Weitere positive Effekte sind neben den erfreulichen Evaluationsergebnissen die zahlreichen Bewerbungen für Famulaturen und wissenschaftliche Arbeiten in unserer Klinik. Das Konzept soll in den nächsten Monaten auf weitere Bereiche der studentischen Lehre ausgeweitet werden.



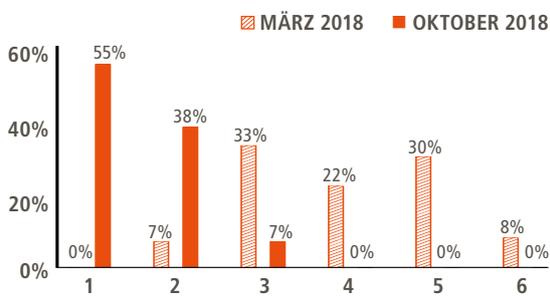
**ABBILDUNG 1:  
DER U-KURS WAR GUT ORGANISIERT**



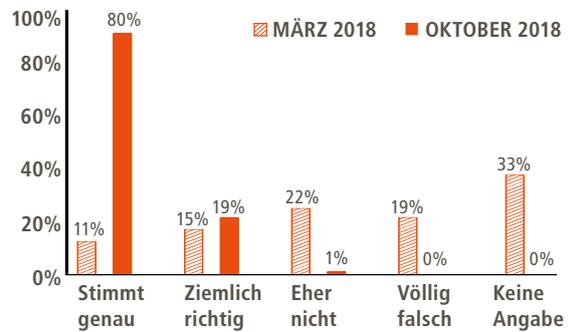
**ABBILDUNG 2:  
DIE ÄRZTE-/INNEN HABEN SICH ZEIT GENOMMEN, UM  
FRAGEN MIT MIR ZU BESPRECHEN**



**ABBILDUNG 3:  
WIE BEURTEILEN SIE DEN U-KURS INSGESAMT  
(SCHULNOTE)**



**ABBILDUNG 4:  
ICH WURDE DURCH DIE ÄRZTE-/INNEN ZU MEINER  
ZUFRIEDENHEIT BETREUT**



# Administration

## SEKRETARIATE - DAS HERZ EINES JEDEN BEREICHES

Turbulenzen im administrativen Bereich erfordern Veränderungen.

Es gab im Jahr 2018 viele Monate, in denen die Administration durch die Jahresurlaubsplanung und zeitgleicher krankheitsbedingter Ausfälle sehr stark in der Leistungsfähigkeit des gesamten Teams beeinträchtigt war. Die Kolleginnen aus unserer Textverarbeitung mussten immer wieder in den verschiedensten Bereichen aushelfen. Ohne die Mithilfe der zentralen Textverarbeitung der MHH hätten wir unsere Verpflichtungen zur Patientenversorgung nicht einhalten können.

Aus diesem Grunde wurde eine Re-Organisation beschlossen die zum Inhalt hat, dass nun jedes Bereichssekretariat so besetzt ist, dass die Vertretungssituation bereichsintern geleistet wird. Dadurch sind wir in der Lage, allen zuweisenden Kliniken, Praxen und auch den Patienten als adäquate erste Kontaktperson in jedem Bereich umfänglich zur Verfügung zu stehen.

Wir stehen für die Patientenversorgung mit all unserer Tatkraft – MIT SICHERHEIT !

## BÜRO DES KLINIKDIREKTORS



**N. Mroczek**

☎ 0511 - 532 6582

☎ 0511 - 532 5404

✉ Mroczek.Nina@MH-Hannover.de

✉ Jenke.Dagmar@MH-Hannover.de

**D. Jenke**

☎ 0511 - 532 6581

☎ 0511 - 532 5404

## LEITUNG ADMINISTRATION



**G. Selzer**

☎ 0176 1532 8530

✉ Selzer.Gisela@MH-Hannover.de

## PATIENTENANFRAGEN UND PATIENTENEINBESTELLUNG HERZCHIRURGIE



**M. Bruns**

☎ 0511 - 532 3452

☎ 0511 - 532 8452

✉ Bruns.Melanie@MH-Hannover.de

✉ Bruenjes.Yvonne@MH-Hannover.de

**Y. Brünjes**

☎ 0511 - 532 6585

☎ 0511 - 532 8452

## HERZTRANSPLANTATION



**C. Erdfelder**

☎ 0511 - 532 6587

☎ 0511 - 532 18924

✉ Erdfelder.Carolin@mh-hannover.de

✉ Gawehn.Marina@mh-hannover.de

**M. Gawehn**

☎ 0511 - 532 8225

☎ 0511 - 532 18924

## THORAXCHIRURGIE



**D. Kühltau**

☎ 0511 - 532 3455

☎ 0511 - 532 8446

✉ Kuehltau.Darja@MH-Hannover.de

## AKTIVE IMPLANTAT-TECHNOLOGIEN



**Z. Alsakati**

☎ 0511 - 532 9388

☎ 0511 - 532 18581

✉ Alsakati.Zeinab@MH-Hannover.de

## GEFÄSSCHIRURGIE



**J. Grünhagen**

**Y. Brünjes**

☎ 0511 - 532 6589

☎ 0511 - 532 6589

☎ 0511 - 532 5867

☎ 0511 - 532 5867

✉ Gruenhagen.Janina@MH-Hannover.de

✉ Bruenjes.Yvonne@MH-Hannover.de

## LUNGENTRANSPLANTATION



**I. Kühne**

**V. Juche**

☎ 0511 - 532 6588

☎ 0511 - 532 8412

☎ 0511 - 532 8446

☎ 0511 - 532 8446

✉ Kuehne.Ina@MH-Hannover.de

✉ Juche.Vanessa@MH-Hannover.de

## CHIRURGIE ANGEBORENER HERZFEHLER



**A. Steck**

**C. Hofmeister**

☎ 0511 - 532 9851

☎ 0511 - 532 9829

☎ 0511 - 532 9832

☎ 0511 - 532 9832

✉ Steck.Andrea@MH-Hannover.de

✉ Hofmeister.Christine@MH-Hannover.de

## SCHREIBBÜRO



**R. Piatkowski**

**R. Machunze**

**G. Schröder**

**G. Teickner**

# 4

## Aus-, Fort- und Weiterbildung

Als Vermittlerin einer universitären Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie hat unsere Klinik einen umfassenden Lehrauftrag für Studenten/-innen, Auszubildende für medizinische Berufe und Mitarbeiter/-innen der MHH. Die ständige Evaluation und Anpassung der angebotenen Lehrveranstaltungen ist hierbei wichtiger Bestandteil der Tätigkeit des Lehrbeauftragten. Die Lehre stellt neben den klinischen und wissenschaftlichen Tätigkeiten einen integralen Bestandteil der täglichen Arbeit aller Mitarbeiter/-innen dar. Die konsequente Vernetzung dieser drei Bereiche durch alle Mitarbeiter/-innen im Alltag ist die Grundlage für das hohe Leistungsniveau.





# Studentische Lehre

DR. M. ARAR  
DR. S. RÜMKE

## Chirurgie im 4. Studienjahr des Modellstudiengangs Humanmedizin

Am Anfang des chirurgischen Unterrichts im 4. Studienjahr Humanmedizin werden Hauptvorlesungen über die wichtigsten Themen der Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie gehalten. Das dort vermittelte Wissen dient als Grundlage für den praktischen Abschnitt der studentischen Ausbildung. Dieser findet in Form eines 14-tägigen Blockpraktikums auf den Normalstationen (inkl. IMC-Station 12) der Klinik für HTTG-Chirurgie statt. Jedem Blockpraktikanten wird im Rahmen dieser zwei Wochen ein ärztlicher Tutor zugewiesen, der für die Ausbildung in diesem Zeitraum verantwortlich ist. Neben der Teilnahme an der ärztlichen Visite steht das Erwerben von Grundkenntnissen der perioperativen stationären Behandlung von HTTG-Patienten sowie das Erlernen von manuellen Fähigkeiten (Blutentnahme, Anlage von peripheren Venenkathetern, Knot- und Nahttechniken) im Vordergrund. Zusätzlich hat jeder Student die Wahl zwischen unterschiedlichen Operationen und kann unter Anleitung eines Oberarztes an diesen teilnehmen. Ziel ist es, die Studenten in den Berufsalltag zu integrieren und das Interesse an einer Weiterbildung zum Herz-, Thorax- oder Gefäßchirurgen zu wecken.

## Die HTTG im Praktischen Jahr (PJ) und als Famulatur

Vor Antritt des Praktikums wird gemeinsam mit dem Lehrbeauftragten der Abteilung ein strukturiertes Curriculum mit Zielsetzungen entsprechend der jeweiligen Interessen des Studenten erstellt. Die einzelnen Bereiche der HTTG (inkl. Ambulanz, Intensivstation und OP) bieten eine große Vielfalt an Ausbildungsmöglichkeiten. Dadurch ist eine Durchführung des PJ in unserer Abteilung auch für Studenten attraktiv, die keine Weiterbildung in der Chirurgie anstreben. In einzelnen Fällen ist auch eine flexible Anpassung der Arbeitszeiten für die PJ-Studenten (z. B. aufgrund von Kinderbetreuungszeiten) möglich. Neben einer monatlichen Aufwandsentschädigung steht jedem Studenten im PJ ein Studientag pro Woche zu.

Alle interessierten Studenten der Humanmedizin im klinischen Studienabschnitt sind als Famulanten in der Klinik für HTTG herzlich willkommen. Wie für das PJ ist auch bei einer Famulatur eine Anpassung der Lehrinhalte auf die Interessen der Praktikanten möglich.



## **Ausbildung am Lebao** **PROF. DR. RER. NAT. U. Martin**

Das LEBAO unterstützt in vielfältiger Art und Weise die wissenschaftliche Ausbildung von biomedizinischen Nachwuchswissenschaftlern.

Dies beginnt bereits mit der Rekrutierung von wissenschaftlichem Nachwuchs direkt nach Beendigung der Schulzeit. Neben Schülerpraktika bieten wir Abiturienten die Möglichkeit, ein freiwilliges wissenschaftliches Jahr (FWJ) im LEBAO zu absolvieren. Ein Großteil unsere FWJler entscheidet sich im Anschluss für ein naturwissenschaftliches oder medizinisches Studium.

Innerhalb der Masterstudiengänge Biochemie und Biomedizin bieten unsere Wissenschaftler Vorlesungen und Praktika zum Thema „Stammzellbiologie und Tissue Engineering“ an. Die Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern in der Forschung umfasst außerdem die Betreuung von zahlreichen Großpraktika, Bachelor- und Masterarbeiten, aber auch Praktika für angehende technische Assistenten.

Besonders stark involviert sind wir als Forschungsabteilung in die Ausbildung von naturwissenschaftlichen sowie (veterinär- und human-)medizinischen Doktoranden. Prof. U. Martin ist Mitglied der HBRG-Programm-Kommission und Vorsitzender des PhD-Programms „Regenerative Sciences“, in dem die Gruppenleiter des LEBAOs regelmäßig Vorlesungen und Tutorien zu Themen der Regenerativen Medizin für das Herz und die Lunge halten. Ein besonderer

Fokus liegt dabei auf der Stammzellbiologie, stammzellbasierter Organregeneration und der Gewebezüchtung (Tissue Engineering) von Herzmuskel, -gefäßen und -klappen. Im Hinblick auf eine erfolgreiche klinische Translation unserer Forschungsarbeiten bieten wir außerdem ein gezieltes Training für wissenschaftlich aktive Ärzte („Clinician Scientists“) an. Ziel dieser Aktivitäten ist es, Medizinern eine fundierte wissenschaftliche Ausbildung und Qualifizierung parallel zur Facharztausbildung zu ermöglichen. Assistenzärzte werden für eine Forschungsrotation von 6 bis 12 Monaten von der Klinik freigestellt, z.B. im Rahmen von Gerok-Stellen oder als Mitglied der Jungen Akademie der MHH.

## **„Chirurgie – nichts für mich!“** **PROF. A. HAVERICH, H. SCHRADER**

Das Kolloquium „Chirurgie – nix für mich!?“ wurde 2011 von Prof. A. Haverich ins Leben gerufen. Angehenden Ärzten, die sich das Fachgebiet Chirurgie als künftiges Tätigkeitsfeld nicht so recht vorstellen können, hilft dieses Projekt bei der Entscheidungsfindung: Es vermittelt interessierten Medizinstudenten der mittleren Studiensemester anhand von Patientenbeispielen, die grundlegende Arbeitsweise der Chirurgie. Dabei werden intensivmedizinische Fragen angesprochen, kontroverse (chirurgische) Entscheidungen diskutiert und gängige Konzepte der Nachsorge vorgestellt. Des Weiteren haben die Studenten die Möglichkeit, bei verschiedensten Operationen Eindrücke und Erfahrungen zu sammeln.



# Nicht-ärztliche Fortbildung

## Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO)-Schule

DIPL. ING. (FH) J. OPTENHÖFEL

Das Niedersächsische Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung (kurz: NIFE) steht in engem Bezug zur medizinischen und medizintechnischen Praxis und Ausbildung. Dort werden die Anforderungen, die sich in der Klinik stellen, wissenschaftlich formuliert und bearbeitet. Es arbeiten Mediziner, Physiker, Ingenieure und viele andere Fachbereiche sowie wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter zusammen an dem einen Ziel: Die Entwicklung von Medizinprodukten und deren Anwendung für kranke Menschen voranzubringen. Dabei geht es heute genauso um die Verbesserung der Lebensqualität wie um das (Über-)Leben des Menschen.

Mit der Entwicklung neuer, spezieller Medizinprodukte ist heute der Schulungs- und Ausbildungsbedarf ungleich höher als in der Vergangenheit. Deshalb ist im NIFE ein Schul- und Ausbildungszentrum integriert, welches die neuen Technologien erklärt und die Anwender kompetent weiterbildet. Angefangen hat diese Arbeit mit einem ECMO-Seminar: Die „neue“ Technologie der ECMO / ECLS (Extracorporeal Membrane Oxygenation / Extracorporale Life Support) erlebt durch die revolutionäre Verbesserung der verwendeten medizintechnischen Komponenten ein neues Zeitalter.

Das NIFE hat in Zusammenarbeit mit der HTTG (Chirurgie und Kardiotechnik) ein eintägiges Seminar veranstaltet, indem wir die Anwendung, Funktion und Ergebnisse dieser Technik im Rahmen einer ärztlichen Weiterbildung vorgestellt haben. Außerdem wurden in einem Hands-on-Kurs alle praktischen Aspekte, wie Vorbereitung und Priming eines Systems, Kanülierung an einem Patientenmodell und Troubleshooting, durchgeführt.





# Weiterbildung

## LEITBILD DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR CHIRURGIE

*Wir untersuchen, beraten und behandeln unsere Patienten mit dem obersten Ziel der Heilung.*

*Wir arbeiten wissenschaftlich begründet, nach ethischen Grundsätzen und in kollegialem Verständnis.*

*Unsere Verantwortung für den Kranken umfasst den gesamten Behandlungsverlauf.*

*Wir sind Experten für die konservative, die operative und interventionelle Behandlung in der Chirurgie.*

*Wir setzen chirurgische Standards.*

*Wir betreiben und fördern chirurgische Forschung, wir evaluieren und veröffentlichen deren Ergebnisse.*

*Wir begeistern junge Leute und vermitteln Wesen, Anspruch und Bedeutung der Chirurgie.*

*Wir gestalten die lebenslange Qualifikation von Chirurgen.*

*Wir begleiten und unterstützen unsere Mitglieder in allen beruflichen Entwicklungen.*

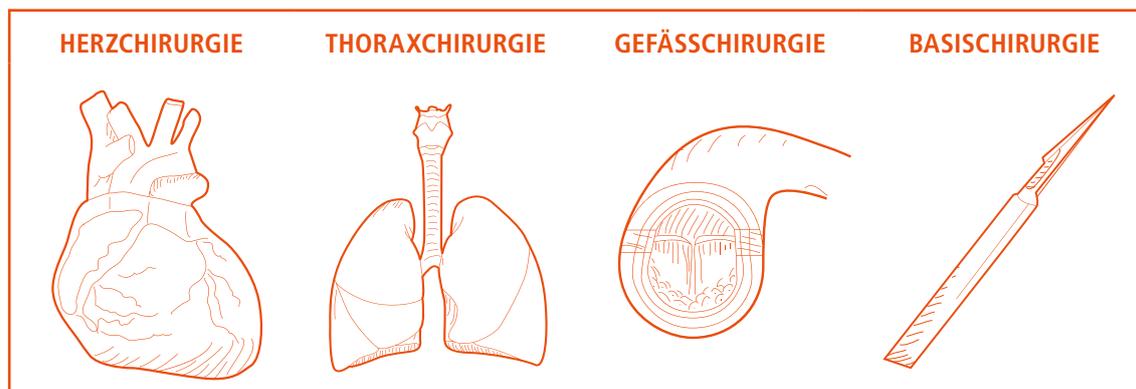
*Wir unterstützen die Prävention von Erkrankungen in der Bevölkerung.*

QUELLE: PROF. DR. DR. H.C. AXEL HAVERICH,  
DGCH, PRÄSIDENTENREDE 2011

## KLINIK — FACHARTZWEITERBILDUNG

Die Weiterbildung zum Facharzt in den Gebieten Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie ist integraler Bestandteil des Aus- und Weiterbildungskonzeptes der Abteilung. Die Ärztekammer Niedersachsen ermächtigt die Ärzte zur Weiterbildung und erteilt den Weiterbildungsstätten die

Zulassung. Darüber hinaus prüft sie die regelgerechte Absolvierung der Weiterbildung, organisiert die Prüfung nach Abschluss und bestätigt die Anerkennung durch eine Urkunde.



# MHH-Weiterbildungsakademie

H. SCHRADER  
DR. N. JAHR

Die MHH-Weiterbildungsakademie für Ärzte wurde 2014 von Prof. Dr. Axel Haverich ins Leben gerufen und bietet den Assistenzärzten der MHH eine umfangreiche Weiterbildung.

Zusammen mit den jeweiligen Abteilungsleitern und Weiterbildungermächtigten der Abteilungen für Innere Medizin, Anästhesiologie sowie Chirurgie werden in regelmäßigen Treffen interdisziplinäre Curricula erstellt. So haben alle Assistenzärzte der MHH die Möglichkeit,

an einem umfangreichen und strukturierten Weiterbildungsprogramm teilzunehmen.

Mittlerweile besuchen nicht nur die Assistenzärzte, sondern auch Fach- und Oberärzte regelmäßig die Veranstaltungen der Weiterbildungsakademie.

Seit 2018 steht den Ärzten eine E-Learning Plattform zur Verfügung, über die zahlreiche Weiterbildungsinhalte in Form von Videos, Bildern und Texten abgerufen werden können.



The screenshot shows the website of the MHH-Weiterbildungsakademie. The page features a navigation menu on the left with options like 'Voraussetzungen', 'Meine Kurse', 'Mein E-Portfolio', and 'Anmelden'. The main content area is titled 'Veranstaltungen' and lists several events: 'Montagsfortbildung' (Monday continuing education), 'Tag der Besprechung' (Day of discussion), and 'Veranstaltungen der HTTG' (Events of the HTTG). Each event includes a small image and a brief description. The website also displays the MHH logo and the text 'Medizinische Hochschule Hannover'.

**FACHARZTABSCHLÜSSE IN DER KLINIK FÜR HERZ-, THORAX-,  
TRANSPLANTATIONS- UND GEFÄSSCHIRURGIE 2018**

 Frau Dr. N. Jahr  
(Gefäßchirurgie)

# 5

---

## Pflege in der HTTG- Chirurgie





## KONTAKT

**Pflegedienstleitung**

M. Schlieske

☎ 0511 - 532 4142

☎ 0176 - 15324142

✉ [Schlieske.Martin@MH-Hannover.de](mailto:Schlieske.Martin@MH-Hannover.de)

# Pflege

M. SCHLIESKE

## KOOPERATION UND VERTRAUEN ALS KOMMUNIKATIONSGRUNDLAGE

In der Klinik für HTTG wird seit vielen Jahren das Konzept der klinikeigenen Pflegedienstleitung erfolgreich umgesetzt. Die Pflegedienstleitung kümmert sich um sämtliche pflegerischen Belange in enger, vertrauensvoller Abstimmung mit dem ärztlichen Dienst und der Klinik Geschäftsführung. Vertrauen und Kooperation sind die notwendigen Grundlagen, die zur Sicherstellung sämtlicher Prozesse und Schnittstellen im Klinikalltag benötigt werden. Eine entsprechend ausgerichtete Kommunikation bildet die Grundlage für die von uns praktizierte gute berufsgruppenübergreifende und patientenorientierte Krankenversorgung. Die Zusammenarbeit wird über die Pflegedienstleitung in der gesamten Klinik vom OP über die Intensivstation, die IMC-Station und die Normalstationen bis hin zur Ambulanz koordiniert. Kennzeichnend ist der feste Wille der Klinikleitung zur kooperativen Zusammenarbeit aller Beteiligten auf Augenhöhe.

## FACHKOMPETENZEN UND SOZIALKOMMUNIKATIVE FÄHIGKEITEN

Wichtig für die gute Zusammenarbeit zwischen der ärztlichen und der pflegerischen Berufsgruppe und der daraus resultierenden guten Patientenversorgung sind neben den Fachkompetenzen die sozialkommunikativen Fähigkeiten jedes Klinikmitarbeiters. In regelmäßigen Konferenzen praktizieren die Klinikleitung, die Pflegedienstleitung und deren nachgeordnete pflegerische Leitungen eine kollegiale Zusammenarbeit und einen intensiven Informationsaustausch. Auf diese Weise werden alle notwendigen Maßnahmen und Prozesse positiv beeinflusst. Das wirkt sich sowohl auf die Patientenversorgung als auch auf das Arbeitsklima günstig aus. Eine adäquate Personalausstattung im Pflegebereich gehört im Rahmen der stationären und operativen Leistungserweiterung selbstverständlich zum strategischen Kurs der Klinik. Ferner gehören dazu eine Intensivierung der Personalentwicklung sowie die Optimierung der Pflegeprozesse und der damit verbundenen ökonomischen Bedingungen. Unser Ziel ist die bestmögliche Pflege, die einen bedeutsamen Anteil im Krankenversorgungsprozess abbildet.

Die Klinik für HTTG unterhält den mit Abstand größten Leistungsbereich im Umfeld der Krankenversorgung innerhalb der MHH. Er umfasst:

- den HTTG-Operationsbereich (Tagesbetrieb in 5–6 OP-Sälen),
- die Intensivstation (21 Betten),
- die IMC-Station (13 Betten),
- 5 Nachsorgestationen / Normalstationen (82 Betten),
- eine Wahlleistungsstation (12 Betten),
- eine Ambulanz.

Über sämtliche Funktionen und Stationen verteilt sind über 230 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter rund um die Uhr im Einsatz.

# Tätigkeitsschwerpunkte in der Pflege

## MITARBEITERAKQUISE

Aufgrund der erheblichen Zunahme an stationär zu pflegenden Patienten und dem hohem Bedarf an Pflegenden in spezialisierten Berufsfeldern (z.B. der Atemtherapie) sowie dem regelhaften, zumeist fluktuationsbedingten Freiwerden von Stellen war auch im abgelaufenen Jahr in größerem Umfang die Einstellung von Personal im Pflegebereich notwendig.

Der Nachwuchsmangel in der Gesundheits- und Krankenpflege und die demografische Entwicklung in unserer Gesellschaft, die sich auch im Klinikbetrieb widerspiegeln, erschweren allerdings die Personalakquise im Pflegebereich.

Dementsprechend nimmt der Wettbewerb um die besten Mitarbeiter/-innen am Arbeitsmarkt zu. Insbesondere Pflegefachkräfte für den OP und die Intensivstation sind nur sehr schwer zu gewinnen. Für die unterschiedlichen Pflegebereiche OP, Intensivstationen, Überwachungsstation und Normalstationen wurden auch im aktuellen Jahr fortlaufend Pflegekräfte gesucht und eingestellt.



## DER DEMOGRAPHISCHE WANDEL UND DER DAMIT VERBUNDENE PFLEGEMANGEL HINTERLASSEN SPUREN

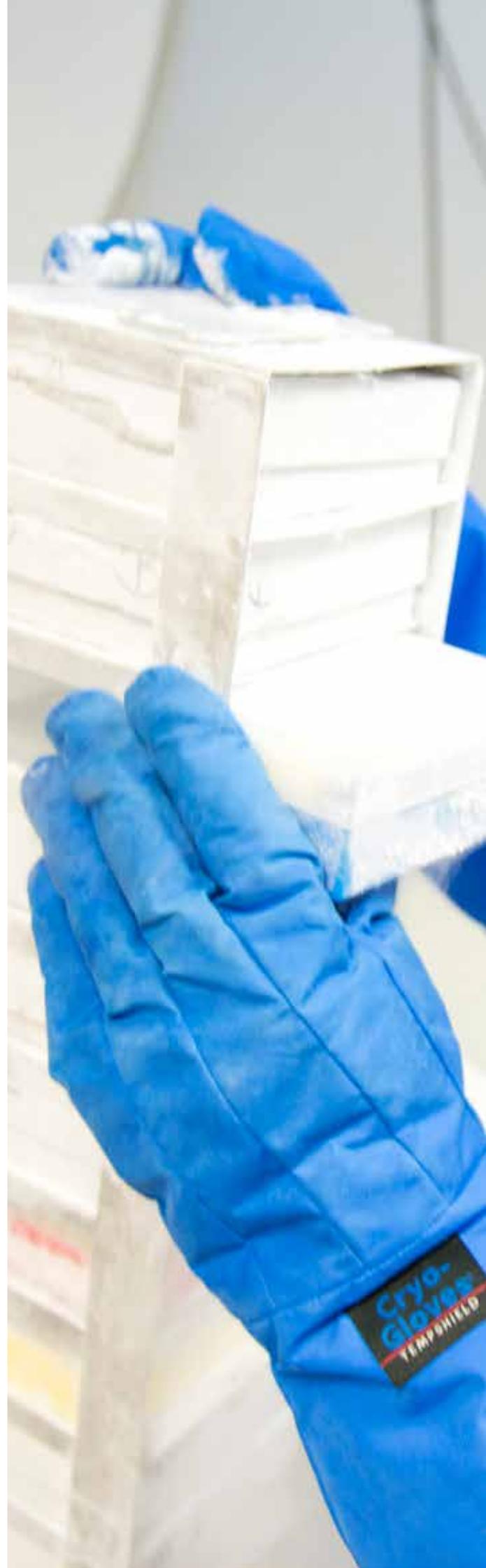
Auch die Klinik für HTTG hat Mühe die übliche Personalfluktuations durch entsprechende Akquise zu ergänzen. Die Klinik hat Initiativen ergriffen der Fluktuation entgegenzuwirken. Pflegenden haben u. a. die Möglichkeit Dienstreisen im Zusammenhang mit Fort- und Weiterbildungswünschen über das Klinikbudget abzurechnen. Ältere oder erkrankte Pflegenden die seit langen Jahren für die Klinik tätig sind und zum Ende der Berufsausübung nicht mehr voll umfänglich eingesetzt werden können werden nach Möglichkeit aufgefangen. Die dazu notwendigen angepassten Arbeitsplätze sind noch nicht ausreichend generiert werden aber da wo vorhanden fortlaufend genutzt.

Diese und viele andere Aktivitäten reichen aber nicht mehr um vollumfänglich dem Pflegenotstand zu begegnen. Übergeordnet wird die aktuelle Etablierung der Pflegekammer Niedersachsen die Berufsgruppe Pflege stärken. Dieser Baustein und andere sich abzeichnende Veränderungen der pflegerischen Rahmenbedingungen lassen auf eine bessere Zukunft für die heranwachsende Pflegegeneration hoffen. Tarifverträge, pflegerisch-universitäre Studienangebote, berufliche Selbstverwaltung, mehr pflegerische Mitspracherechte in den Häusern und viele weitere Bausteine müssen nachhaltig bearbeitet und verbessert werden. Politik, Interessenverbände, Gewerkschaften und Arbeitgeber müssen an einem Strang ziehen damit junge Leute wieder mehr Lust bekommen den Pflegeberuf zu ergreifen. Ein langer Weg für die Gesundheits- und Krankenpflege der sich aber lohnen wird! Die Klinik für HTTG hat das verstanden und hat sich im Rahmen ihrer Möglichkeiten auf den Weg gemacht. Allemal ein wichtiges Qualitätsmerkmal!

# 6

---

## Forschung





# Experimentelle Forschung

PROF. DR. RER. NAT. U. MARTIN

Die auf drei Standorte verteilte experimentelle Forschung der HTTG-Chirurgie befasst sich mit klinisch relevanten Fragestellungen im Bereich der Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, der Organtransplantation, der Entwicklung funktionalisierter Implantate - mit einem besonderen Schwerpunkt auf der Vermeidung von Implantatinfektionen - und der regenerativen Medizin. Mehrere interventionelle Kohorten, bei denen vor allem der Einfluss körperlicher Aktivität auf degenerative Erkrankungen untersucht wird, genauso wie Untersuchungen zur Rolle der Feinstaubbelastung, sollen zukünftig neue Impulse für die experimentelle Forschung der HTTG-Chirurgie liefern und zur Vermeidung und zum besseren Verständnis degenerativer Erkrankungen, wie der Arteriosklerose oder chronisch obstruktiver Lungenerkrankungen, beitragen.

Unser klinisches Lungentransplantationsprogramm, genauso wie innovative Beatmungsmethoden und neue Technologien der ex vivo Organperfusion und -therapie bilden entscheidende Bausteine des unterdessen in einer zweiten Förderphase bis 2020 verlängerten Deutschen Zentrums für Lungenforschung (DZL). Im Rahmen von BREATH (Biomedical Research in Endstage And obstructive lung disease Hannover) werden innovative Konzepte zur Toleranzinduktion, zur (ex vivo) Regeneration erkrankter Lungen, zur stammzellbasierten Wirkstoffforschung und Therapie erblicher Lungenerkrankungen, wie z.B. der Mukoviszidose oder der pulmonalen arteriellen Hypertension, und zur Entwicklung einer (bio)artificialen Lunge entwickelt.

Forschungsschwerpunkte in den Leibniz Forschungslaboratorien für Biotechnologie und künstliche Organe (LEBAO) sind vor allem die Stammzellforschung sowie das Tissue Engineering von Herzklappen, Blutgefäßen und Herzmuskel. Sogenannte „induzierte pluripotente Stammzellen“ werden für die Erforschung von Krankheitsmechanismen und zur Entwicklung regenerativer

Wirkstoffe eingesetzt und sollen darüber hinaus zukünftig auch die Basis regenerativer Therapien bilden.

In enger Kooperation zum LEBAO werden in der experimentellen Chirurgie Klein- und Großtierversuche nicht nur zur Erprobung neuer Ansätze regenerativer Therapien durchgeführt, sondern auch Fragestellungen zur Herz- und Gefäßchirurgie, zur Organtransplantation und zu künstlichen Herzen untersucht.

Einen besonders interdisziplinären Charakter hat die Implantatforschung der HTTG-Chirurgie, welche die Entwicklung neuartiger kardiovaskulärer Implantate und einer Biohybridlunge, genauso wie die Entwicklung antiinfektiöser Oberflächen, z.B. unter Verwendung von Bakteriophagen, zum Ziel hat. Der dritte Standort der experimentellen Forschung der HTTG ist das Niedersächsische Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung (NIFE), in dem seit 2016 mehrere unserer Forschergruppen eine Heimat gefunden haben. In Zusammenarbeit vor allem mit anderen chirurgischen Disziplinen sowie Naturwissenschaftlern und Ingenieuren der Leibniz-Universität und des Laserzentrums Hannover werden hier biohybride Implantate entwickelt und damit verbundene Themenbereiche wie z.B. die Biokompatibilität von Implantaten und die Bildung und Vermeidung von Biofilmen untersucht. Große Bedeutung wird hier zukünftig auch die Entwicklung unterschiedlicher ex vivo Therapien, z.B. die Behandlung von Infektionen mit multiresistenten bakteriellen Infektionen oder die Hochdosis-Chemotherapie von Tumoren, im sogenannten „Organ Care System“ erlangen.



## KONTAKT

### **Forschungsleiter, LBAO**

(Leibniz Forschungslaboratorien für  
Biotechnologie und künstliche Organe)

Prof. Dr. rer. nat. U. Martin

☎ 0511 - 532 8820 / -8821

✉ [Martin.Ulrich@MH-Hannover.de](mailto:Martin.Ulrich@MH-Hannover.de)

### **Assistenz**

J. Sanchez Quijada

☎ 0511 - 532 8820

✉ [SanchezQuijada.Jenny@MH-Hannover.de](mailto:SanchezQuijada.Jenny@MH-Hannover.de)

### **Sekretariat**

M. Wilkening

☎ 0511 - 532 8821

✉ [Wilkening.Mirela@MH-Hannover.de](mailto:Wilkening.Mirela@MH-Hannover.de)

# Klinische Forschung

PROF. DR. S. SARIKOUCH

## ZELLFREIE MENSCHLICHE HERZKLAPPEN AUS HANNOVER IN EUROPaweITER KLINISCHER STUDIE ERFOLGREICH

Der Ersatz der Lungenschlagaderklappe (Pulmonalklappe) ist ein häufiger Zweiteingriff in der chirurgischen Behandlung angeborener Herzfehler. Bisher stellten gefroren-gelagerte, sogenannte kryokonservierte, menschliche Herzklappen den Goldstandard für den Pulmonalklap-penersatz dar. Allerdings kommt es gerade bei jungen Patienten nach der Implantation zu einer immunologisch-vermittelten Degeneration der transplantierten Herzklap-pen und somit eingeschränkter Haltbarkeit.

Die Klinik für Herz-, Thorax-, -Transplantations- und Ge-fäßchirurgie (HTTG) unter Leitung von Prof. Dr. Axel Haverich widmet sich seit vielen Jahren der klinischen Erprobung neuer Therapiestrategien zum Herzklappen-ersatz im Kindesalter. Es wurden über einen Zeitraum von fast 20 Jahren zellfreie menschliche Spenderklappen entwickelt, die sich mit körpereigenen Zellen wiederbe-siedeln und somit regenerieren können (Abb.2). Durch das Entfernen des größten Teils der Spenderzellen kommt es zu einer geringeren Aktivierung des Immunsystems im Empfänger und einer verbesserten Haltbarkeit.

In einer großen europaweiten klinischen Studie, die durch die Europäische Kommission finanziell ermöglicht wurde, konnte jetzt im direkten Vergleich zu den beiden bisher am meisten verwandten anderen Klappenersatzverfahren (kryokonservierte menschliche Herzklappen und Rinder-venenklappen) eine statistisch eindeutig bessere Funkti-on dieser zellfreien menschlichen Herzklappen gezeigt werden. Diese Ergebnisse wurden im Herbst 2018 auf der Jahrestagung der europäischen Herzchirurgen vor-gestellt und in der dazugehörigen Zeitschrift veröffentlicht.

Abb. 1 zeigt den entsprechenden Artikel aus der Kon-gresszeitung des EACTS aus Mailand. In einer weiteren europaweiten Studie wird aktuell der Einsatz von zellfreien menschlichen Herzklappen zum Ersatz der Körperschlag-aderklappe (Aortenklappe) untersucht.

Diese zellfreien menschlichen Herzklappen sind ein gutes Beispiel für Neuentwicklungen aus der Grundlagenfor-schung der HTTG. Solche Neuentwicklungen bzw. Fort-entwicklungen bestehender Medizinprodukte bedürfen jedoch sorgfältiger Überprüfung bevor sie in der Routi-neversorgung von Patienten eingesetzt werden können. Die HTTG widmet sich in einem speziell dafür geschaffenen Bereich dieser patientennahen Forschung.

Die Erfassung von Langzeitergebnissen ist ein Schwerpunkt dieser klinischen Forschung. So ist zum Beispiel in der oben genannten Studie zu den zellfreien Herzklappen eine Nachbeobachtung von mindestens 10 Jahren vor-gesehen. Diese Langzeitbeobachtung stellt die Fortsetzung des Schutzes der Studienteilnehmer dar, der mit einer eingehenden Aufklärung über die geplante Studienmaß-nahme und einer intensiven Betreuung während der Studie beginnt.

Die Zusammenarbeit mit den Genehmigungs- und Auf-sichtsbehörden bildet einen zentralen Teil des Bereiches Klinische Forschung der HTTG, die dabei von der zentra-len Forschungsinfrastruktur der Medizinischen Hochschu-le Hannover, wie dem Hannover Clinical Trial Center (HCTC) und der Stabsstelle Qualitätsmanagement in der klinischen Forschung, unterstützt wird. Regelmäßige klinikerinterne und externe Fortbildungen der ärztlichen und nichtärztlichen Mitarbeiter /innen sichern die Einhal-tung von nationalen und europäischen Regelungen und die Qualität der Studienergebnisse.

<sup>1</sup> [www.espoir-clinicaltrial.eu](http://www.espoir-clinicaltrial.eu)

<sup>2</sup> Boethig D, Horke A, Hazekamp M, Meyns B, Rega F, Van Puyvelde J, Hübler M, Schmiady M, Ciubotaru A, Stellin G, Padalino M, Tsang V, Jashari R, Bobylev D, Tudorache I, Cebotari S, Haverich A, Sarikouch S. A European study on decellularized homografts for pulmonary valve replacement: initial results from the prospective ESPOIR Trial and ESPOIR Registry data. Eur J Cardiothorac Surg. 2019 Mar 15.

<sup>3</sup> [www.arise-clinicaltrial.eu](http://www.arise-clinicaltrial.eu)

## European study on decellularised homografts for pulmonary valve replacement: The prospective ESPOIR Trial initial results and ESPOIR Registry data

**Samir Sarikouch** Department for Cardio-Thoracic Surgery, Hannover Medical School, Hannover, Germany

**D**ecellularised pulmonary homografts (DPH) have shown promising early- to mid-term results when used for pulmonary valve replacement in congenital heart disease. Several groups using different decellularisation protocols have described superior results of DPH to standard cryopreserved homografts (CH) and bovine jugular vein (BJV) conduits.

However, to date, controlled prospective multicentre studies are lacking. The ESPOIR trial is the first prospective study worldwide evaluating cell-free homografts for pulmonary valve replacement.

The study was performed at seven centres for congenital heart surgery in Europe (Hannover, Leiden, Leuven, Padua, Chisinau, London and Zurich) between August 2014 and December 2016, with support by the European Commission (Grant Agreement No. 278453). Indication for pulmonary valve replacement according to current clinical guidelines was the key inclusion criterion, with no age limit. Patients with active endocarditis were not included.

Early follow-up data of 121 patients presented here at the 2018 EACTS Annual Meeting in Milan proves cell-free homografts as safe and effective in a multicentre setting. The mean age of the study participants was  $21.3 \pm 14.4$  years, and the mean implanted DPH diameter was  $24.4 \pm 2.8$  mm. After a mean of  $2.2 \pm 0.6$  years, the

primary efficacy endpoints of mean peak gradient ( $16.1 \pm 12.1$  mmHg) and mean regurgitation grade ( $0.25 \pm 0.48$ ; Grade 0-3) were excellent. One DPH without degenerative signs was explanted after 23 months for technical reasons during re-operation for recurrent subvalvular stenosis caused by a pericardial patch. Furthermore, one balloon dilatation was performed on a previously stented LPA, leading to a freedom from explantation and re-intervention of 98.3%.

The early ESPOIR Trial data were combined with data from the ESPOIR Registry, which has a 100% follow-up of all DPH patients operated on since January 2005. A direct matched comparison to the most frequent alternative options for PVR – CH and BJV conduits (Contegra®) – was performed. Matching was performed on the basis of the patient's age at implantation, diagnosis, number of previous operations and number of previous PVRs.

The combined DPH cohort ( $n = 235$ ), when matched to CH ( $n = 235$ ) and BJV ( $n = 235$ ), showed significantly better freedom from explantation (DPH  $96.7 \pm 2.1\%$ , CH  $84.4 \pm 3.2\%$ ,  $p = 0.029$ ; BJV  $82.7 \pm 3.2\%$ ,  $p = 0.012$ ) and reduced structural valve degeneration at 10 years (DPH  $61.4 \pm 6.6\%$ , CH  $39.9 \pm 4.4\%$ , BJV  $47.5 \pm 4.5\%$ ).

In conclusion, the initial results of the prospective European ESPOIR Trial up to three years proved DPH as safe and efficient in a multicentre setting with excellent short-term haemodynamics. Follow-up over a period of at least 10–20 years is planned.

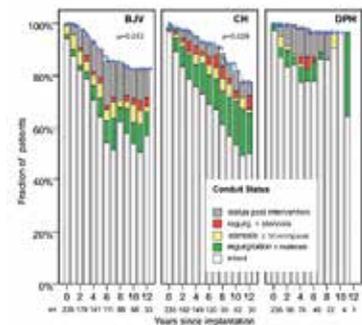


Figure 1. Freedom from explantation and functional conduit status for decellularised pulmonary homografts (DPH), cryopreserved homografts (CH) and bovine jugular vein (BJV) conduits.

Analysis of more than 700 patients following PVR showed superior DPH performance to other widely used options, such as BJV conduits (Contegra®) and standard CH in cohorts matched for age, type of congenital heart defect and number of previous procedures.

More information is available at: [www.espoir-clinicaltrial.eu](http://www.espoir-clinicaltrial.eu)

Abbildung 1 Ausschnitt aus der Kongresszeitung der European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) auf der Jahrestagung im Oktober 2019 in Mailand.



Abbildung 2 Von Empfängerzellen befreite (dezellularisierte) Herzklappe, hier die Körperschlagaderklappe (Aortenklappe) eines Schweines.

### KONTAKT

Prof. Dr. S. Sarikouch

☎ 0511 - 532 5567

📠 0511 - 532 18502

✉ Sarikouch.Samir@MH-Hannover.de

Sekretariat / Studiendokumentation

S. Behrendt

☎ 0511 - 532 9369

📠 0511 - 532 8447

✉ Behrendt.Sylke@MH-Hannover.de

Studienkoordination

I. Maeding

☎ 0511 - 532 5065

📠 0511 - 532 6309

✉ Maeding.Ilona@MH-Hannover.de

# Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL)

## BIOMEDICAL RESEARCH IN END-STAGE AND OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE HANNOVER (BREATH)

STANDORTDIREKTOR DZL: PROF. DR. T. WELTE

DISEASE AREA-KOORDINATOR: PROF. DR. A. HAVERICH



Atemwegserkrankungen gehören zu den größten Herausforderungen des heutigen Gesundheitssystems. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) zählt vier Lungenerkrankungen zu den zehn häufigsten Todesursachen, und Atemwegserkrankungen sind für ein Sechstel aller Todesfälle weltweit verantwortlich.

Der Mission „Translationale Forschung zur Bekämpfung weit verbreiteter Lungenerkrankungen“ folgend unternimmt das Deutsche Zentrum für Lungenforschung (DZL) bedeutende Schritte gegen einige der häufigsten Todesursachen der Welt.

Gegründet wurde das DZL im Jahr 2011 als Initiative des BMBF und der fünf Bundesländer, in denen die insgesamt

24 Partnerinstitutionen des DZL ansässig sind. In Niedersachsen sind die Partner MHH, Fraunhofer ITEM, Leibniz Universität und CAPNETZ STIFTUNG zum Standort Hannover mit dem Namen BREATH (Biomedical Research in End-stage and Obstructive Lung Disease) zusammengeschlossen. Hier arbeiten mehr als 60 Ärzte und Wissenschaftler zusammen mit ihren Arbeitsgruppen an Projekten des DZL.

Die Vorstände von BREATH, Prof. Dr. Tobias Welte, Prof. Dr. Axel Haverich, Prof. Dr. Gesine Hansen und Prof. Dr. Norbert Krug (ITEM), sind für die Strategie des Standorts verantwortlich.

#### **DZL FOKUSSIERT SICH AUF INSGESAMT ACHT KRANKHEITSGEBIETE:**

- Asthma und Allergie
- Pneumonie, akute Verletzungen und Infektionen der Lunge
- Chronisch obstruktive Lungenerkrankungen
- Mukoviszidose
- Diffuse parenchyme Lungenerkrankung, Lungenfibrose
- Lungenhochdruck
- Lungenerkrankungen im Endstadium
- Lungenkrebs

Die Leitung des Krankheitsbereichs „Lungenerkrankungen im Endstadium“ liegt bei Professor Haverich, zusammen mit Professor Veronika Grau vom DZL-Partnerstandort Gießen.

Von Seiten der HTTG sind Arbeitsgruppen der Bereiche Stammzellforschung, Extracorporeale Membranoxygenierung (ECMO), Organ Care Systems (OCS), Immunologie nach Lungentransplantation sowie der Thoraxchirurgie federführend in DZL-Projekte involviert.

Unterschiedliche akute und chronische Lungenleiden können zu einer Lungenerkrankung im Endstadium (End-Stage Lung Disease) führen. Sind alle Möglichkeiten der künstlichen Beatmung ausgeschöpft, besteht unmittelbare Lebensgefahr für den Patienten. Nur zwei Behandlungsmöglichkeiten stehen in diesem Fall noch zur Verfügung: die extrakorporale Membranoxygenierung (Extracorporeal Membrane Oxygenation = ECMO) oder eine Lungentransplantation (LTx).

Die ECMO-Therapie beschränkt sich jedoch derzeit auf die kurzzeitige Anwendung zur Überbrückung der Wartezeit bis zur Lungentransplantation sowie zur Unterstützung der Heilung bei akuten Lungeninfektionen (z. B. mit H1N1). Bei chronischer Lungenschädigung bleibt eine Lungentransplantation die einzige Therapie, die unter Umständen ein langfristiges Überleben sichern kann. Sie kommt jedoch nur für eine begrenzte Anzahl von Patienten in Betracht und ist z. B. bei Lungentumoren ausgeschlossen. Das langfristige Überleben ist außerdem durch chronische Abstoßungsreaktionen stark gefährdet. Regenerative Therapien, welche die Selbstheilungskraft der Lunge



unterstützen, Zelltransplantationen oder Gewebeersatz (Tissue Engineering) stehen bis heute nicht zur Verfügung.

Das ELD-Forschungsprogramm zielt daher darauf ab, das Prozedere sowie die Vor- und Nachsorge bei Lungentransplantationen weiterzuentwickeln, um akute und chronische Abstoßungsreaktionen zu minimieren. Zudem soll die ECMO-Therapie solange weiterentwickelt werden, bis ein implantierbarer Lungenersatz möglich wird. Ein weiteres Ziel ist es, Voraussetzungen für eine Regeneration von erkranktem Lungengewebe zu schaffen. An der Realisierung all dieser Ziele sind Stammzellforscher, Bioingenieure sowie Kliniker und Chirurgen der HTTG mittels interdisziplinärer Forschungsansätze in den folgenden Projekten beteiligt:

#### **ELD 1 TRANSPLANTATION**

##### **(PROJEKTLEITER: G. WARNECKE)**

Im Bereich der Lungentransplantation werden drei Teilprojekte verfolgt.

1) Immunophänotypisierung von Lungentransplantationsempfängern: Ziel dieses Projektes ist es, ein differenziertes Bild über den Immunstatus von Patienten nach Lungentransplantation zu gewinnen. Hierbei soll neben weiteren Parametern vor allem untersucht werden, wie sich die Beschaffenheit von regulatorischen T-Zellen nach einer Transplantation verändert, und dies mit den klinischen Follow-up-Daten korreliert werden.

2) Regulatorische T-Zellen (Treg) als ein Überwachungstool zur Prävention des Bronchiolitis Obliterans Syndroms (BOS): In diesem Projekt werden in Maus- und Schweinemodellen anhand von allogener, orthotoper Lungentransplantation untersucht, wie besonders bei Minor-Antigen-inkompatibler Stammkombination BOS induziert wird, welches häufig die Ursache von Transplantatabstoßungen ist. In diesem Modell werden Kandidatenmoleküle auf ihre Relevanz in der BOS-Entwicklung untersucht.

Ferner soll die Relevanz von Makrophagen-Subpopulationen sowie die Bedeutung bakterieller und viraler Auslöser untersucht werden.

3) Präklinische Großtierversuche zur Untersuchung der Toleranzinduktion mit verschiedenen Immunzellen (Mreg, MSC und Treg): Dieses Projekt hat zum Ziel, im Großtier-Lungentransplantationsmodell etablierte Protokolle zur Induktion der spenderspezifischen Transplantationstoleranz für die klinische Anwendung zu verbessern. Der Mechanismus der Immuntoleranz soll auf Ebene der T-Zell-Regulation weiter untersucht werden und auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse klinische Anwendungen für das Lungentransplantationsprogramm vorbereitet werden.

#### **ELD 2 ECMO**

##### **(PROJEKTLEITER: B. WIEGMANN)**

Dieses Projekt zielt auf die Optimierung der ECMO-Therapie durch die Entwicklung von innovativen Technologien und entzündungshemmenden Strategien, um eine verbesserte Blutverträglichkeit für mögliche Langzeitanwendungen zu erreichen. In einem Teilprojekt werden verschiedene klinische Anwendungen, unterschiedliche Zirkulationsvarianten und Kanülierungsformen zur individuellen Behandlung mit der Biohybrid-Lunge untersucht. Um die vollständige Bio- und Hämokompatibilität der Biohybridlung zu erzielen, wird im Rahmen eines weiteren Projekts die Besiedlung der blutkontaktierenden Oberflächen des Gerätes mit Endothelzellen aus zwei verschiedenen, immunverträglichen Herkunftsquellen untersucht. Hierzu werden Protokolle für die optimale Zellbesiedlung und -konditionierung der Gasaustausch-Hohlfasermembran in vitro sowohl unter statischen als auch dynamischen Bedingungen weiterentwickelt.

#### **ELD 3 REGENERATION**

##### **(PROJEKTLEITER: R. OLMER, U. MARTIN)**

iPS-abgeleitete Zelltypen wie Endothelzellen oder Zellen von induzierten, pluripotenten Stammzellen (iPS) abgeleitete Zelltypen wie Endothelzellen oder Zellen des respiratorischen Epithels stellen eine vielversprechende Zellquelle für verschiedenste neuartige zelluläre Therapiekonzepte oder in vitro Assays dar. Im Rahmen der DZL Projekte konnten u. a. bereits iPS Zellen von Patienten mit Pulmonaler Hypertonie hergestellt werden. Die aus

Patienten-spezifischen iPS Zellen abgeleiteten Endothelzellen können im Weiteren für neue zelluläre Therapiekonzepte und vor allem für weitere in vitro Untersuchungen zum besseren Verständnis der Pulmonalen Hypertonie eingesetzt werden. Des Weiteren sollen iPS abgeleitete Endothelzellen als Zellquelle für die Endothelialisierung von Oberflächen in der Biohybridlung verwendet werden. In einem weiteren Projekt werden Protokolle zur Generierung von Vorläuferzellen des respiratorischen Epithels sowie verschiedener, reifer respiratorische Epithelzellen aus iPS Zellen entwickelt und optimiert. Es konnten bereits Patienten-spezifische iPS Zellen von Patienten mit Zystischer Fibrose (CF) hergestellt werden und zu CFTR-exprimierenden Epithelzellen differenziert werden. Die generierten Zellen dienen im Weiteren als Zellquelle für die Entwicklung neuer in vitro Assays für toxikologische und pharmakologische Untersuchungen. Langfristig sollen in diesem Projekt iPS basierte, zelluläre Therapien zur Behandlung von Lungenerkrankungen entwickelt werden.

#### **ELD 4 EX-VIVO LUNGENPERFUSION**

##### **(PROJEKTLEITERIN: B. WIEGMANN)**

Ziel dieses Projektes ist die Etablierung einer innovativen ex-vivo Therapie fortgeschrittener onkologischer bzw. infektiöser Lungenerkrankungen, sowie der Immuntherapie im Rahmen der Lungentransplantation im sogenannten Organ Care System® (OCS). Die Idee der ex vivo Therapie basiert auf der Tatsache, dass die Dosis der in vivo Therapie aufgrund der Korrelation zwischen Dosis und Effektivität in vielen Situationen durch die ungewollten, aber im klinischen Alltag nicht zu verhindernden Kollateralschäden limitiert ist. Ob die ex vivo Therapie im OCS eine realistische Alternative hierzu ist, wird im Rahmen dieses Projektes geklärt. Hierfür wurden entsprechende Groß- und Kleintiermodelle etabliert, die sich nun mit der Beantwortung der jeweiligen Fragestellungen beschäftigen.

## ELD 5 ICMO

(PROJEKTLEITERIN: B. WIEGMANN)

Ziel dieses Projektes ist es, die technischen Grundlagen für die Entwicklung einer implantierbaren künstlichen Lunge (ICMO – intracorporeal membrane oxygenation) zu schaffen. Es werden hier drei zentrale Forschungsschwerpunkte verfolgt:

- I) Die Entwicklung von individualisierten, implantierbaren ECMO Systemen
- II) Entzündungshemmende Strategien; und
- III) die Weiterentwicklung von Blutpumpen, Oxygenatoren und Kanülierungsformen zur Miniaturisierung der künstlichen Lunge in Richtung Implantierbarkeit.

## LC 1 ADENOKARZINOM IM SCHAFMODELL

(PROJEKTLEITERIN: P. ZARDO)

Neben der Forschung im Bereich ELD ist die HTTG auch im Krankheitsbereich Lung Cancer (LC) im DZL aktiv. In enger Kooperation mit der Tierärztlichen Hochschule Hannover wurde ein Adenokarzinom-Modell der Lunge im Schaf etabliert. Im Rahmen des Projekts soll überprüft werden, ob durch die Nutzung des Organ-Care-Systems oder durch die Technik der isolierten Lungenperfusion (iLuP) eine hochdosierte Chemotherapie unter Vermeidung systemischer Nebenwirkungen zur Behandlung des Bronchialkarzinoms möglich ist, und inwieweit dadurch die Wirksamkeit einer Chemotherapie verbessert werden kann.



# REBIRTH

## STRUKTUR UND FORSCHUNGSPROFIL

REBIRTH (Von Regenerativer Biologie zu Rekonstruktiver Therapie) ist ein durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) von 2006 bis Ende 2019 im Rahmen der Exzellenzinitiative geförderter Exzellenzcluster. Professor Dr. Axel Haverich, HTTG, koordinierte den Forschungsverbund bis Dezember 2018.

Ziel des Exzellenzclusters ist es, durch interdisziplinäre Zusammenarbeit der verschiedenen in REBIRTH integrierten Wissenschaftsgebiete eine international renommierte Institution für regenerative Medizin zu etablieren. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Bereichen Medizin, Biologie, Chemie, Biophotonik, Nanotechnologie, Ingenieurwesen, Imaging sowie Ethik und Recht entwickeln gemeinsam innovative therapeutische Strategien für die Organsysteme Herz, Lunge, Leber und Blut.

Basierend auf dem Erkenntnisgewinn im Bereich der Grundlagenforschung in REBIRTH konzentriert sich das Engagement der Forscherinnen und Forscher auf die Überführung der Ergebnisse in die klinische Anwendung. Der Forschungsschwerpunkt liegt dabei auf der Entwicklung regenerativer Therapien wie der Zell- und Gentherapie, dem Tissue Engineering, der Zellreprogrammierung und

Stammzellforschung. Dabei verbindet der Cluster exzellente Ausbildung mit innovativer Wissenschaft sowie experimenteller und klinischer Medizin.

Die Förderung des Exzellenzclusters REBIRTH läuft Ende Oktober 2019 aus. Im Dezember 2018 übergab Professor Haverich die Leitung des Forschungsverbundes an Professor Dr. Dr. Thomas Thum, Leiter des MHH-Instituts für Molekulare und Translationale Therapeutische Strategien (IMTTS). Gemeinsam mit den Kolleginnen und Kollegen aus dem Vorstand entwickelt der Kardiologe eine Strategie für die Neuausrichtung und Verstärkung des Forschungsverbundes in einem Zentrum für regenerative Medizin.

## PHD-PROGRAMM *REGENERATIVE SCIENCES*

Die Entwicklung nachhaltiger Ausbildungsprogramme ist ein wichtiger Bestandteil des REBIRTH-Konzepts. Im Dezember 2018 waren im Rahmen des PhD-Programms Regenerative Sciences insgesamt 73 Doktorandinnen und Doktoranden eingeschrieben. Davon erhalten zehn Doktorandinnen und Doktoranden ein REBIRTH-Stipendium,



die übrigen 63 werden über die betreuende Arbeitsgruppe finanziert. Es sind 42 internationale Studierende aus 24 Nationen (Argentinien, Belgien, China, Frankreich, Ghana, Griechenland, Großbritannien, Indien, Iran, Italien, Kolumbien, Kroatien, Marokko, Nigeria, Polen, Portugal, Rumänien, Russland, Serbien, Südafrika, Thailand, Türkei, Ukraine, USA) in das PhD-Programm integriert.

Der 12. Jahrgang des PhD-Programms startete am 1. Oktober 2018 mit 13 neuen Doktorandinnen und Doktoranden. Zudem haben in diesem Jahr 10 Doktorandinnen und Doktoranden erfolgreich das Programm abgeschlossen, davon fünf im Januar und fünf im Juni. Damit stieg die Zahl der Absolventinnen und Absolventen auf 110.



**AN REBIRTH SIND NEBEN DER  
MEDIZINISCHEN HOCHSCHULE HANNOVER  
SIEBEN WEITERE PARTNER BETEILIGT:**

- Leibniz Universität Hannover
- Laser Zentrum Hannover
- Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
- Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin, Hannover
- Friedrich-Loeffler-Institut, Institut für Nutztiergenetik, Mariensee
- Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig
- Max-Planck-Institut für Molekulare Biomedizin, Münster

**KONTAKT**

**Exzellenzcluster REBIRTH**

**„From Regenerative Biology to Reconstructive Therapy“**

Hans-Borst-Zentrum für Herz- und Stammzellforschung (HBZ), OE 8880  
Carl-Neuberg-Straße 1  
30625 Hannover

**Business Manager / Geschäftsführer**

Dr.-Ing. Tilman Fabian

☎ 0511 - 532 5207

✉ Fabian.Tilman@MH-Hannover.de

[www.rebirth-hannover.de](http://www.rebirth-hannover.de)



# NIFE

## NIEDERSÄCHSISCHES ZENTRUM FÜR BIOMEDIZINTECHNIK, IMPLANTATFORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

DR. B. WIEGMANN

### DIE HERZ-, THORAX-, TRANSPLANTATIONS- UND GEFÄSSCHIRURGIE IM NIEDERSÄCHSISCHEN ZENTRUM FÜR BIOMEDIZINTECHNIK, IMPLANTATFORSCHUNG UND -ENTWICKLUNG (NIFE) STELLT SICH VOR

Das Niedersächsische Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und -entwicklung (NIFE) wurde 2016 als interuniversitäres und interdisziplinäres Forschungsgebäude der drei hannoverschen Universitäten (Medizinische Hochschule Hannover, Leibniz Universität Hannover, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover) am Stadtfeldamm fertig gestellt und ist somit in eine optimale infrastrukturelle Forschungsumgebung, bestehend aus u.a. MHH, Clinical Research Center, TwinCore und dem Fraunhofer ITEM, integriert.

Die acht Forschungsschwerpunkte des NIFE werden dem zunehmenden Anforderungsbedarf an geeigneten und bedarfsgerechten Implantaten gerecht, der sich nicht zuletzt aus der aktuellen demografischen Entwicklung

ergibt. Im Rahmen regionaler, nationaler und internationaler Kooperationen werden essentielle Problembereiche wie Infektionen, Biofunktionalisierung und Biokompatibilität von Implantaten, sowie deren Lösungsansätze durch den Bereich des Tissue Engineerings und der regenerativen Medizin zielführend und zukunftsweisend für das kardiovaskuläre, muskuloskeletale, auditorisch-neuronale und dentale System erforscht und bearbeitet, um funktionsfähigere und deutlich länger als bisher haltbare Implantate zu entwickeln. Parallel zur Forschung und Entwicklung wird die am Standort vorhandene präklinische und klinische Expertise genutzt, um biomedizinische Erkenntnisse aus den Laboren zeitnah translational in marktfähige Produkte für die klinische Anwendung umsetzen zu können.



PFZ: Pädiatisches Forschungszentrum/ HBZ: Hans Borst-Zentrum/ TPFZ: Transplantationsforschungszentrums/ MHH: Medizinische Hochschule Hannover/ FRAUNHOFER ITEM: Fraunhofer Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin/ TwinCore: Zentrum für Experimentelle und Klinische Infektionsforschung GmbH/ NIFE: Niedersächsisches Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung/ CRC: Clinical Research Center Hannover



**Niedersächsisches Zentrum für Biomedizintechnik,  
Implantatforschung und Entwicklung**

Unter der koordinativen Leitung von Dr. B. Wiegmann widmen sich acht HTTG-Arbeitsgruppen im NIFE mit über 40 Mitarbeitern der Bearbeitung verschiedenster klinischer und wissenschaftlicher Fragestellungen auf diesem Gebiet.

Aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften arbeitet die Arbeitsgruppe von Prof. Korossis an der Erstellung verschiedener computergesteuerter Simulationen und Modellierungen, in denen patientenspezifische Anatomien und Physiologien berücksichtigt werden, um damit pro-

gnostische Plattformen zu errichten, die es ermöglichen, individuelle Besonderheiten präoperativ virtuell beurteilen und somit nachfolgend in die individuell adaptierte chirurgische Versorgung einfließen lassen zu können (z. B. die Implantation einer Herzklappe).



Die Expertise von R. Rohde und seiner Arbeitsgruppe auf dem Gebiet der Organsynthese und der Großflächenhistologie hat es ermöglicht, erstmals ein komplettes Schweineherz histologisch aufzuarbeiten, die entsprechenden histologischen Schnitte einzuscannen und in einer 3D-Datenbank zu speichern, die u. a. in einem arbeitsgruppenübergreifenden Projekt mit Dr. B. Wiegmann als Vorlage für Erstellung eines kompletten Organes (u. a. Herz, Lunge) dienen, das mit Hilfe eines speziellen 3D-Druckverfahrens hergestellt werden soll.

Die Entwicklung präventiver Strategien und Therapien implantatassoziierter Infektionen ist der Forschungsschwerpunkt der Arbeitsgruppe von PD Dr. Kühn. Ihre Expertise liegt insbesondere auf dem Gebiet der individualisierten, selektiven Bakteriophagentherapie, die bereits in ersten, ausgewählten klinischen Anwendungen

als erfolgreiche Therapie bei weitreichender Antibiotikaresistenz angewendet werden konnte.

Die Arbeitsgruppe von Prof. M. Wilhelmi und PD Dr. U. Böer arbeitet in enger Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Dr. C. Schimpf im Bereich des vaskulären Tissue engineering und generiert u. a. bioartifizielle Gefäßprothesen, die alloplastischem Material gegenüber entscheidende Vorteile, wie Regenerationspotential oder Infektionsresistenz, besitzen und zum Ersatz geschädigter oder fehlender Gefäße eingesetzt werden können.

Dr. A. Hilfiker und Dr. L. Morticelli entwickeln biokompatible, dezellularisierte perikardiale Gerüststrukturen aus xenogenem Material, die in Zukunft u. a. als chirurgisches Patchmaterial, sowie für die Produktion sogenannter gestenteter Herzklappen verwendet werden sollen.



Foto: ©die photodesigner

Hier liegt der Schwerpunkt insbesondere auf der Etablierung optimaler Dezellularisierungsschritte, die einen entscheidenden Einfluss auf die immunologische, aber auch mechanische Komponente dieser Gerüststruktur haben, die letztlich von elementarer Bedeutung für deren Langlebigkeit ist.

Synergistisch hierzu erforscht Dr. T. Schilling mit seiner Arbeitsgruppe die Entwicklung regenerativer Herzklappenprothesen, die basierend auf elektrogesponnenen Polymeren hergestellt werden. Durch die Identifizierung der optimalen Oberflächenfunktionalisierung werden diese Polymere nachfolgend mit Endothelzellen besiedelt und somit hämo- und biokompatibel gemacht, was substantielle Eigenschaften für eine dauerhafte klinische Anwendung sind.

Ein Teil der Arbeitsgruppe von Dr. B. Wiegmann beschäftigt sich mit der ex-vivo Organperfusion (u. a. Herz, Lunge, Extremität) und erforscht die Entwicklung, Analyse und Etablierung innovativer Therapiestrategien der ex-vivo Perfusion über den Einsatz in der Transplantationsmedizin hinaus, insbesondere im Hinblick auf regenerative Therapieansätze, Tissue engineering und zellbasierte Therapiestrategien, sowie die Verwendung der ex-vivo Organperfusion in den klinischen Bereichen der Tumor-, Immun-, Infektions- und Gentherapie.

Die Entwicklung der sogenannten Biohybridlunge als alternative Therapieoption zur Lungentransplantation ist der zweite Forschungsschwerpunkt, der von der Arbeitsgruppe von Dr. B. Wiegmann bearbeitet wird. Durch verschiedene Oberflächenmodifikationen der Hohlfasermembranen von extrakorporalen Membranoxygenatoren ist es möglich, die artifizielle Oberfläche durch die Anhaftung von Endothelzellen zu biologisieren und dadurch hämokompatibel zu machen, um dadurch deren komplikationslose Langzeitapplikation gewährleisten zu können. Des Weiteren werden erste Prototypen der Biohybridlunge gefertigt und in verschiedenen ex-vivo und in-vivo Modellen analysiert und optimiert.



## KONTAKT

**Niedersächsisches Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und -entwicklung**

Dr. B. Wiegmann  
Stadtfelddamm 34  
30625 Hannover

☎ 0511 - 532 1408

☎ 0511 - 532 8797

✉ [Wiegmann.Bettina@mh-hannover.de](mailto:Wiegmann.Bettina@mh-hannover.de)

# Ein besonderes Forschungsprojekt

PROF. DR. MED. AXEL HAVERICH

## **TELEMONITORING-SUPPORTED EXERCISE TRAINING, METABOLIC SYNDROME SEVERITY, AND WORK ABILITY IN COMPANY EMPLOYEES: A RANDOMISED CONTROLLED TRIAL**

Es scheint sehr ungewöhnlich für eine chirurgische Klinik, eine multidisziplinäre Studie mit Präventions-Hintergrund beim metabolischen Syndrom als „Besonderes Forschungsprojekt“ in ihrem Jahresbericht zu erwähnen. Es gibt hierfür eine Reihe von Gründen. Zum einen sehen wir - ambulant und stationär - eine zunehmende Zahl von Patienten, die sich mit der Kombination von Fettleibigkeit, hohem Blutdruck und pathologischem Glukosestoffwechsel zur Operation vorstellen. Operierte Patienten, insbesondere nach thorakaler Organtransplantation und mechanischer Kreislaufunterstützung entwickeln postoperativ ein metabolisches Syndrom und sind dringende Kandidaten für ein sekundäres Präventionsprogramm zu dessen Beseitigung.

In der vorliegenden Studie handelt es sich allerdings um Mitarbeiter der Volkswagen AG, die weder operiert worden waren, noch operiert werden mussten. Darüber hinaus ist die so erfolgreiche „Behandlung“ der Erkrankung durch eine Sport-Intervention auch nicht mehr als Prävention zu sehen, sondern als Therapie einer potentiell gefährlichen Erkrankung. Wir wissen heute, dass ein metabolisches Syndrom für jeden Menschen ein erhöhtes Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall, Lungenerkrankungen und neurodegenerative Erkrankungen wie M. Alzheimer und M. Parkinson darstellt.

Die überaus positiven Ergebnisse der Studie lassen sich nahtlos in postoperative Empfehlungen nach kardio-thorakalen Eingriffen übersetzen, sie geben auch Anlass zu Überlegungen, den Mitarbeitern in der Klinik für HTTG-Chirurgie ein solches Programm primär prophylaktisch anzubieten.

Neben den verbesserten Parametern zur Lebensqualität stehen hier insbesondere die Daten zum „work ability index“ und den „Depressions-Index“ im Vordergrund.

Drei der 19 Autoren sind Mitarbeiter der HTTG-Chirurgie, und die Studie wurde in Teilen durch das Exzellenzcluster REBIRTH finanziert. Insofern ist die Initiative seitens der HTTG-Chirurgie sichtbar und ein weiterer Grad, die von 2017 bis 2018 durchgeführte Studie in exponierter Form in den Jahresbericht 2018 aufzunehmen.

Die hohe Qualität der interdisziplinären Studie wird durch ein „Editorial“ in der Zeitschrift „Lancet“ bekräftigt, das am Ende dieses Artikels wiedergegeben ist.

## TELEMONITORING-SUPPORTED EXERCISE TRAINING, METABOLIC SYNDROME SEVERITY, AND WORK ABILITY IN COMPANY EMPLOYEES: A RANDOMISED CONTROLLED TRIAL

Sven Haufe\*, Arno Kerling\*, Gudrun Protte, Pauline Bayerle, Hedwig T Stenner, Simone Rolff, Thorben Sundermeier, Momme Kück, Ralf Ensslen, Lars Nachbar, Dirk Lauenstein, Dietmar Böthig, Christoph Bara, Alexander A Hanke, Christoph Terkamp, Meike Stiesch, Denise Hilfiker-Kleiner, Axel Haverich, Uwe Tegtbur

### SUMMARY

#### BACKGROUND

Metabolic syndrome is a predisposing factor for cardiovascular and metabolic disease, but also has socioeconomic relevance by affecting the health and productivity of workers. We tested the effect of regular telemonitoring-supported physical activity on metabolic syndrome severity and work ability in company employees.

#### METHODS

This was a prospective, randomised, parallel-group, and assessor-blind study done in workers in the main Volkswagen factory (Wolfsburg, Germany). Volunteers with diagnosed metabolic syndrome according to American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute criteria were randomly assigned (1:1) to a 6-month lifestyle intervention focusing on regular exercise (exercise group), or to a waiting-list control group, using a computer-based assignment list with variable block length. Participants in the exercise group received individual recommendations for exercise at face-to-face meetings and via a smartphone application, with the aim of doing 150 min physical activity per week. Activities were supervised and adapted using activity-monitor data, which were transferred to a central database. Participants in the control group continued their current lifestyle and were informed about the possibility to receive the supervised intervention after study completion. The primary outcome was the change in metabolic syndrome severity (metabolic syndrome Z score) after 6 months in the intention-to treat population. This trial is registered with ClinicalTrials.gov, number NCT03293264, and is closed to new participants.

#### FINDINGS

543 individuals were screened between Oct 10, 2017, and Feb 27, 2018, of whom 314 (mean age 48 years [SD 8]) were randomly assigned to receive the intervention (n=160; exercise group) or to a waiting list (n=154; control group). The mean metabolic syndrome Z score for the exercise group was significantly reduced after the 6-month intervention period (0.93 [SD 0.63] before and 0.63 [0.64] after the intervention) compared with the control group (0.95 [0.55] and 0.90 [0.61]; difference between groups -0.26 [95% CI -0.35 to -0.16],  $p < 0.0001$ ). We documented 11 adverse events in the exercise group, with only one event (a twisted ankle) regarded as directly caused by the intervention.

#### INTERPRETATION

A 6-month exercise-focused intervention using telemonitoring systems reduced metabolic syndrome severity. This form of intervention shows significant potential to reduce disease risk, while also improving mental health, work ability, and productivity-related outcomes for employees at high risk for cardiovascular and metabolic disease.

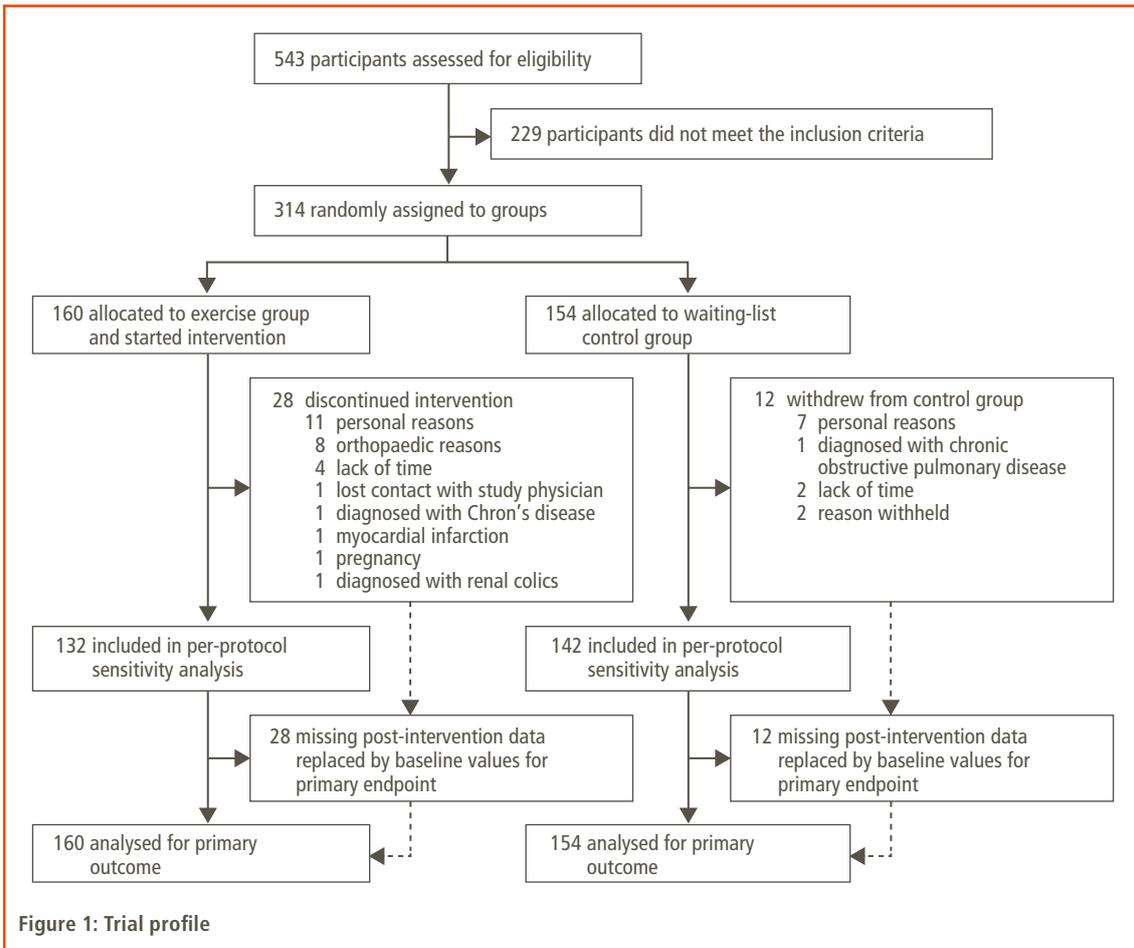
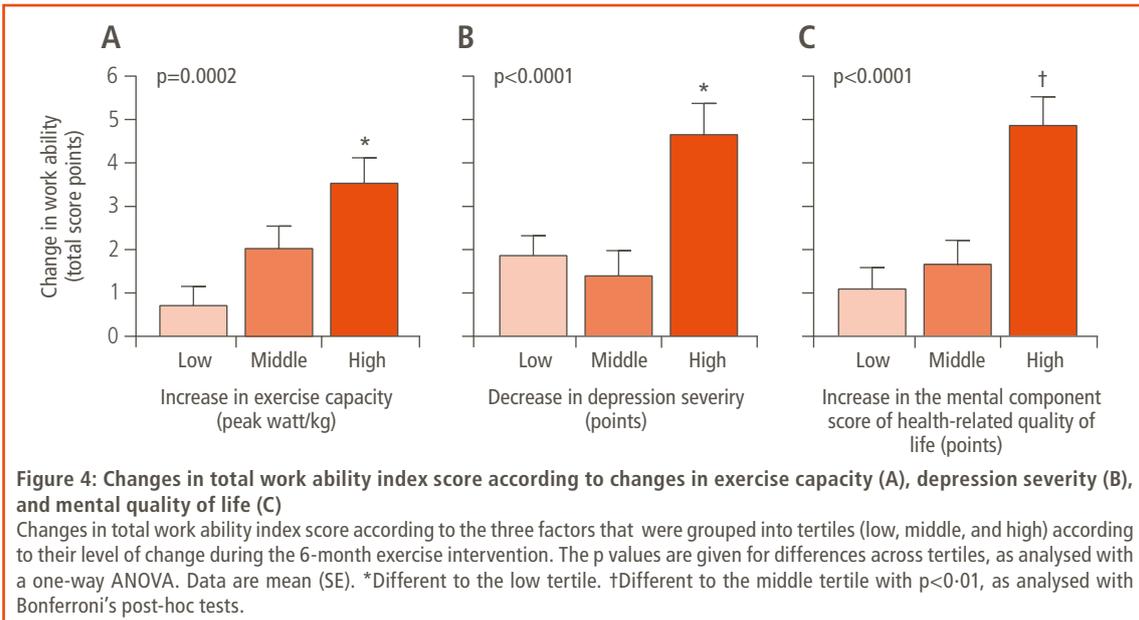
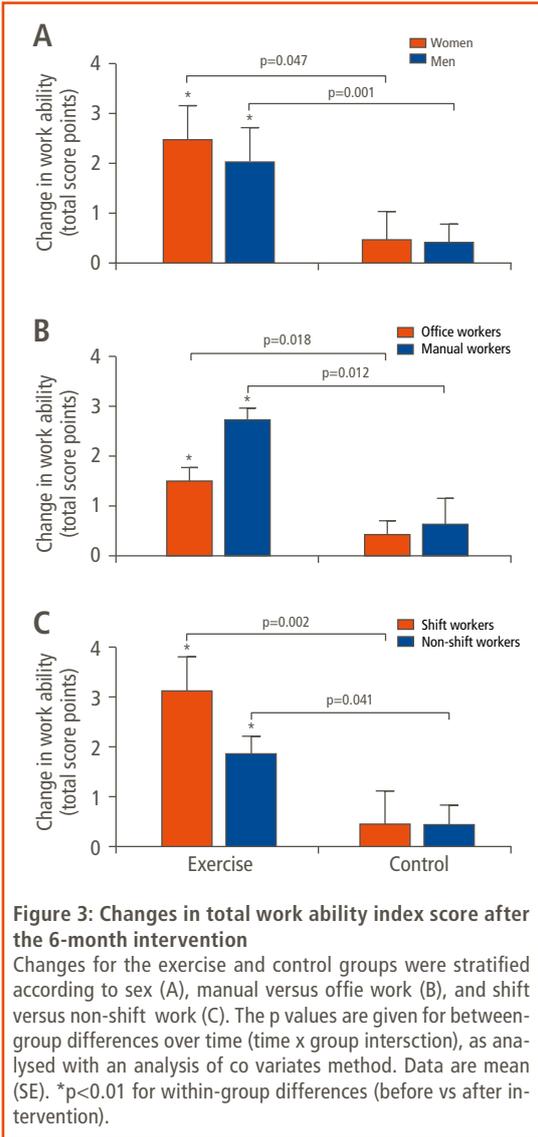
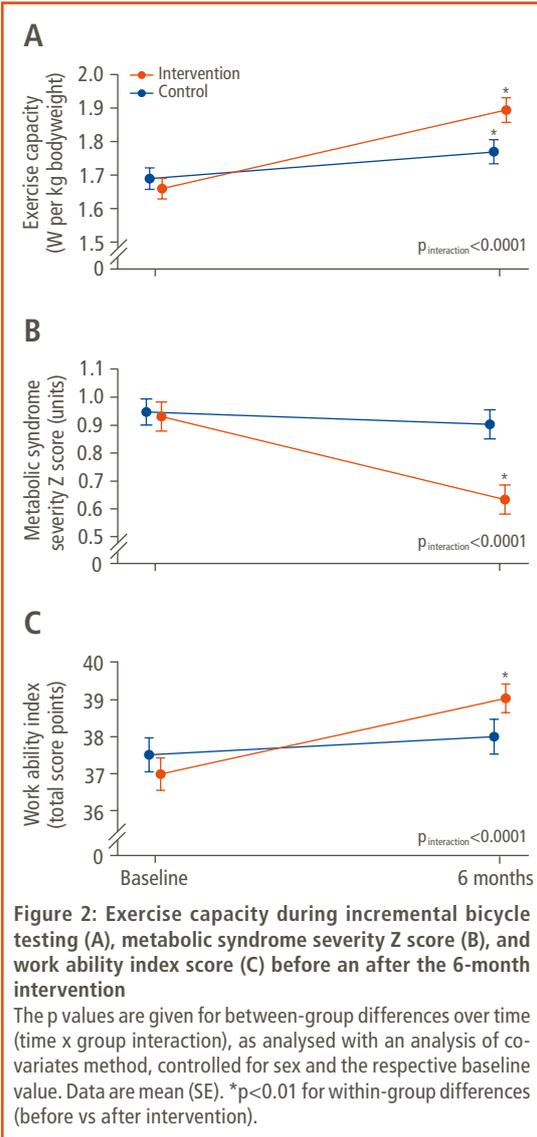


Figure 1: Trial profile

	All participants (n=314)	Exercise group (n=160)	Control group (n=154)		All participants (n=314)	Exercise group (n=160)	Control group (n=154)
<b>Overall characteristics</b>				<b>Type of work</b>			
Sex				Setting			
Women	45 (14%)	24 (15%)	21 (14%)	Manual work	114 (36%)	65 (41%)	49 (32%)
Men	269 (86%)	136 (85%)	133 (86%)	Office work	162 (52%)	80 (50%)	82 (53%)
Age (years)	48.1 (8.1)	48.3 (7.9)	47.8 (8.5)	Unclassified	38 (12%)	15 (9%)	23 (15%)
Bodyweight (kg)	106.7 (19.1)	107.6 (18.3)	106.1 (20.3)	Work hours			
Body-mass index (kg/m <sup>2</sup> )	33.3 (5.4)	33.6 (5.3)	33.0 (5.4)	Shift work	66 (21%)	42 (26%)	26 (17%)
Body fat (%)	32.6 (8.1)	33.0 (8.4)	32.1 (8.0)	Non-shift work	226 (72%)	109 (68%)	112 (73%)
Fat-free mass (kg)	71.1 (12.0)	71.0 (11.4)	71.3 (12.8)	Unclassified	22 (7%)	9 (6%)	16 (10%)
Systolic blood pressure (mm Hg)	138 (14)	138 (13)	137 (14)	<b>Type of medication</b>			
Diastolic blood pressure (mm Hg)	89 (9)	88 (9)	88 (9)	Antihypertensive	275 (88%)	124 (78%)	151 (98%)
HbA1c				Antidiabetic	68 (22%)	39 (24%)	29 (19%)
%	5.6 (0.9)	5.7 (1.0)	5.6 (0.9)	Lipid lowering	50 (16%)	19 (12%)	31 (20%)
Mmol/mol	38 (11)	38 (11)	37 (11)	Thyroid	31 (10%)	14 (9%)	17 (11%)
Total cholesterol (mg/dL)	214 (46)	215 (46)	214 (46)	Anticoagulant	20 (6%)	11 (7%)	9 (6%)
LDL cholesterol (mg/dL)	137 (40)	138 (39)	137 (40)	Others	68 (22%)	35 (22%)	33 (21%)
HDL cholesterol (mg/dL)	44.6 (9.6)	45.1 (10.0)	44.1 (9.2)	<b>Physical activity and exercise testing at baseline</b>			
Triglycerides (mg/dL)	188 (122)	189 (135)	187 (109)	Total physical activity (MET h per week)	24.0 (20.8)	25.9 (23.8)	21.8 (16.5)
				Exercise activity (MET h per week)	6.4 (11.7)	6.4 (13.7)	6.5 (9.0)
				Exercise capacity (peak W)	175 (36)	174 (36)	176 (37)

Table 1: Baseline characteristics of the participants

Data are n (%) or mean (SD). MET=metabolic equivalent of task.



# Comment

## PROMOTING WORK ABILITY THROUGH EXERCISE PROGRAMMES

There is a clear need to improve or at least maintain employees' abilities to meet the physical and mental requirements of their jobs. Unhealthy behaviours and obesity are important risk factors for reduced work ability<sup>1</sup> and subsequent sickness absence<sup>2</sup> and loss of paid employment.<sup>3</sup> Hence, it is unsurprising that many workplace programmes have been developed that aim to increase work ability through improvements in health behaviours, most notably through promoting a physically active lifestyle. Exercise programmes have long been popular, but their effectiveness is far from established. A systematic review<sup>4</sup> reported that only two out of six randomised controlled studies on the effects of exercise programmes on work ability showed improved work ability, but with small effect sizes.

Furthermore, the generally small proportion of invited participants who enrol to receive these interventions and low compliance with the exercise regime are barriers to the successful implementation of workplace exercise programmes.<sup>5</sup> In *The Lancet Public Health*, Sven Haufe and colleagues<sup>6</sup> report on a randomised controlled trial that compares health benefits in employees assigned to a 6-month exercise programme ( $n=160$ ) with those in a waitinglist control group ( $n=154$ ). Using their data on outcome measures, we calculated the effect sizes of their outcomes as a common measure of the effectiveness of the intervention (appendix). The intervention improved total physical activity with an effect size of 0.25, showing that participants in the intervention group indeed became more physically active than those in the control group. The intervention was effective in reducing bodyweight by 3.5 kg ( $ES=0.18$ ), body fat percentage by 1.9% ( $ES=0.23$ ), and by increasing work ability by 4% ( $ES=0.29$ ). Since increased duration of physical activity per week was associated with increased improvement in work ability over 6 months, the exercise component of the intervention clearly contributed to the improvements in work ability and participant health. Considering the negative results of several studies on the effect of exer-

cise programmes,<sup>4,5</sup> the differences between their methodology and that of Haufe and colleagues should be examined. Several important features of their trial<sup>6</sup> must be discussed before advising on the most appropriate type of intervention for successful outcomes in workplace programmes that promote health. First, the investigators adopted a selective intervention strategy, whereby workers with metabolic syndrome only were recruited, rather than the whole workforce. The trial started with a general health examination that is an effective way to attract potential participants into a study and to select those who are at increased risk of cardiovascular disease and type 2 diabetes. This approach might have disproportionately included participants who are highly motivated to increase their daily physical activity and to sustain a newly adopted health behaviour. Alternatively, it could have been much easier for those with a high risk for type 2 diabetes and cardiovascular diseases to change their behaviour. In the study by Haufe and colleagues, the mean bodyweight of participants was well above 105 kg, indicating that most participants were obese. Second, the participants in the intervention group were supported through telemonitoring with a wristworn device that recorded steps, activity times, and heart rate. A linked mobile application provided continuous feedback on individual achievements and compliance with training goals. The use of mHealth (here an exercise application) is a potentially powerful strategy to improve health behaviours, specifically when combined with regular face-to-face meetings with a health coach,<sup>7</sup> and such monthly meetings were ensured in the study by Haufe and colleagues. This additional support would have contributed to the good adherence to the exercise regime in the intervention group. Third, the use of different communication strategies with participants through information meetings, in-application messaging, and face-to-face consultations was crucial for good adherence to the intervention, which was equally effective in manual and office workers and in shift workers and non-shift workers.



A systematic review<sup>8</sup> has shown that workplace health promotion programmes are generally more effective in white-collar and younger workers, thereby introducing intervention-generated health inequalities. However, new evidence<sup>9</sup> suggests that workplace interventions could reduce health inequalities, specifically when the intervention combines different components tailored to the needs and preferences of different groups.

The health promotion programme by Haufe and colleagues is promising for the development of effective interventions that prevent unhealthy behaviours. Given the intervention's moderate benefits after 6 months, it is not an all-purpose solution to address health-related loss of work ability. Further improvements in health behaviours and outcome

measures are required to create a healthy workforce. Favourable methods are multicomponent interventions that address several unhealthy behaviours simultaneously and interventions that ensure that strenuous working conditions and unhealthy behaviours are equally targeted.<sup>10</sup> The use of wearable fitness devices and applications will provide excellent opportunities for dynamic intervention programmes that overcome the traditional barriers of insufficient scope, uptake, and sustainability of large-scale health promotion programmes.

---

\*Alex Burdorf, Suzan Robroek Department of Public Health, Erasmus Medical Center Rotterdam, Rotterdam 3015GD, Netherlands  
a.burdorf@erasmusmc.nl

We declare no competing interests.  
Copyright © 2019 The Author(s). Published by Elsevier Ltd. This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

1 Van den Berg TI, Elders LA, de Zwart BC, Burdorf A. The effects of work-related and individual factors on the Work Ability Index: a systematic review. *Occup Environ Med* 2009; 66: 211–20.

2 Virtanen M, Ervasti J, Head J, et al. Lifestyle factors and risk of sickness absence from work: a multicohort study. *Lancet Public Health* 2018; 3: e545–54.

3 Robroek SJW, Reeuwijk KG, Hillier FC, et al. The contribution of overweight, obesity, and lack of physical activity to exit from paid employment: a meta-analysis. *Scand J Work Environ Health* 2013; 39: 233–40.

4 Oakman J, Neupane S, Proper KI, Kinsman N, Nygård CH. Workplace interventions to improve work ability: a systematic review and meta-analysis of their effectiveness. *Scand J Work Environ Health* 2018; 44: 134–46.

5 Vuillemin A, Rostami C, Maes L, et al. Worksite physical activity interventions and obesity: a review of European studies (the HOPE project). *Obes Facts* 2011; 4: 479–88.

6 Haufe S, Kerling A, Protte G, et al. Telemonitoring-supported exercise training, metabolic syndrome severity, and work ability in company employees: a randomised controlled trial. *Lancet Public Health* 2019; published online June 13. [http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30075-1](http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30075-1).

7 Bonn SE, Löf M, Östenson CG, Lagerros YT. App-technology to improve lifestyle behaviors among working adults – the Health Integrator study, a randomized controlled trial. *BMC Public Health* 2019; 19: 273.

8 Rongen A, Robroek SJ, van Lenthe FJ, Burdorf A. Workplace health promotion: a meta-analysis of effectiveness. *Am J Prev Med* 2013; 44: 406–15.

9 Lorenc T, Petticrew M, Welch V, Tugwell P. What types of interventions generate inequalities? Evidence from systematic reviews. *J Epidemiol Community Health* 2013; 67: 190–93.

10 Feltner C, Peterson K, Palmieri Weber R, et al. The effectiveness of total worker health interventions: a systematic review for a national institutes of health pathways to prevention workshop. *Ann Intern Med* 2016; 165: 262–69.

[https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIS2468-2667\(19\)30075-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIS2468-2667(19)30075-1/fulltext)

# 7

---

## Die Klinik in Zahlen

Die Kennzahlen der Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie aus dem Jahr 2018 spiegeln die gesteigerten Herausforderungen im Gesundheitswesen wieder: Das hohe Leistungsniveau konnte nicht in allen Bereichen stabil gehalten werden. Ein wesentlicher Grund ist die personelle Ausstattung mit Pflegekräften und der daraus resultierenden Bettensperrungen. Pflegerische Fachkräfte stehen nicht ausreichend für die Normal-, und Intensivstation und den Operationsaal zur Verfügung.

Des Weiteren kommt dazu, dass das auf Fallpauschalen basierende Vergütungssystem (DRG) für Krankenhäuser weder komplexe, besonders schwere noch seltene Erkrankungen ausreichend berücksichtigt. Die Weiterbildung der Ärzte\_innen wird darüber hinaus gar nicht vergütet. Zudem wurden die Investitionsmittel in Gebäude und Ausstattung in den vergangenen Jahren von dem Land drastisch reduziert.

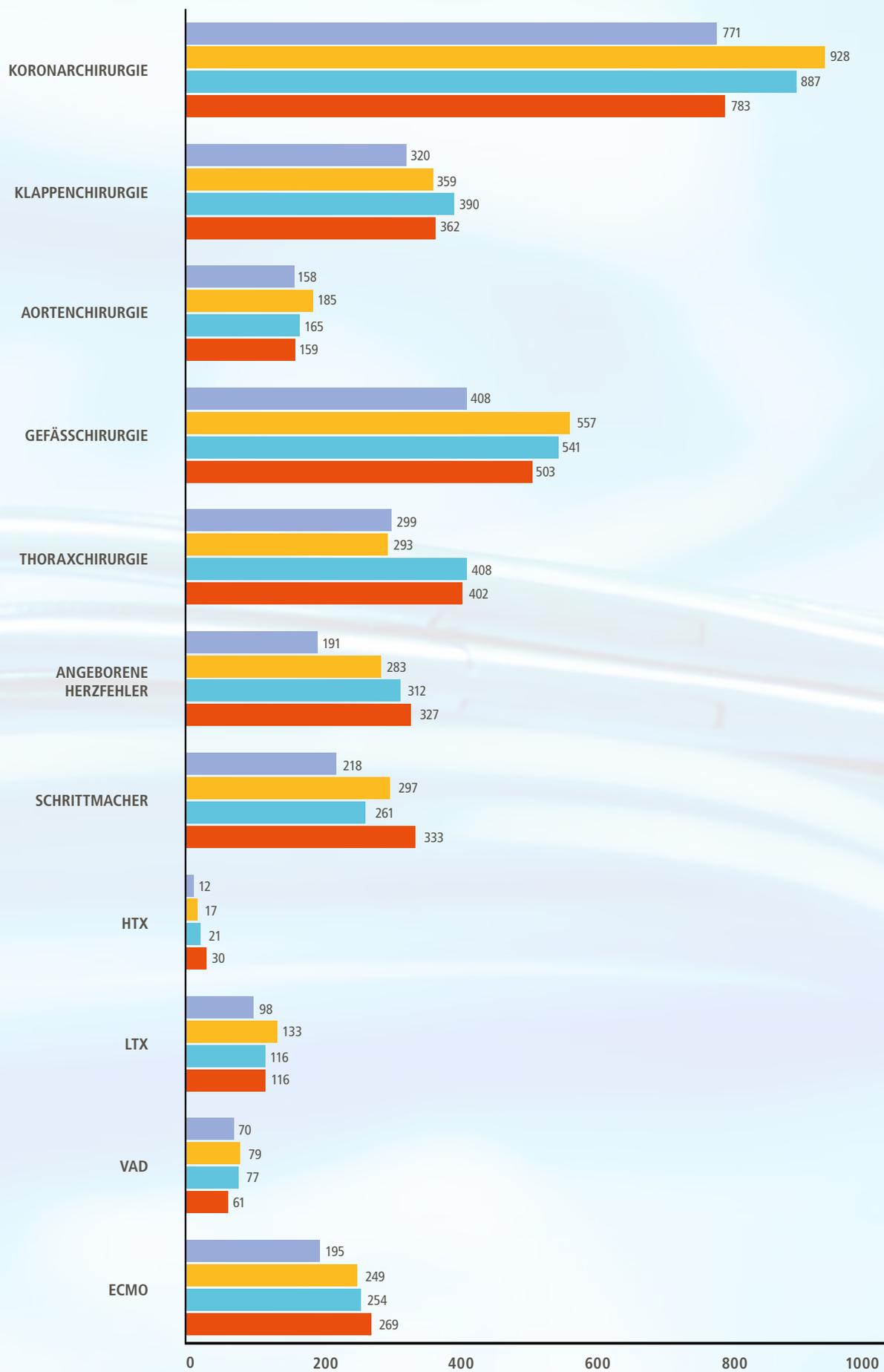
Die Klinik für HTTG-Chirurgie stellt sich diesen finanziellen und strukturellen Herausforderungen in der Krankenversorgung, Forschung und Lehre. Die ärztliche Weiterbildung wird auch ohne eine ausreichende Finanzierung forciert.

In den Bereichen der Schrittmacherchirurgie, der Kinderherzchirurgie, der Herztransplantation und dem ECMO-Bereich, konnten wir trotz dieser Herausforderungen die Leistungszahlen steigern. Die Leistungszahlen der Lungentransplantation, der Thoraxchirurgie und der Gefäßchirurgie blieben im Vergleich zum Vorjahr auf einem sehr hohen Niveau.



FALLZAHLEN ÜBERSICHT 2015 BIS 2018

■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018



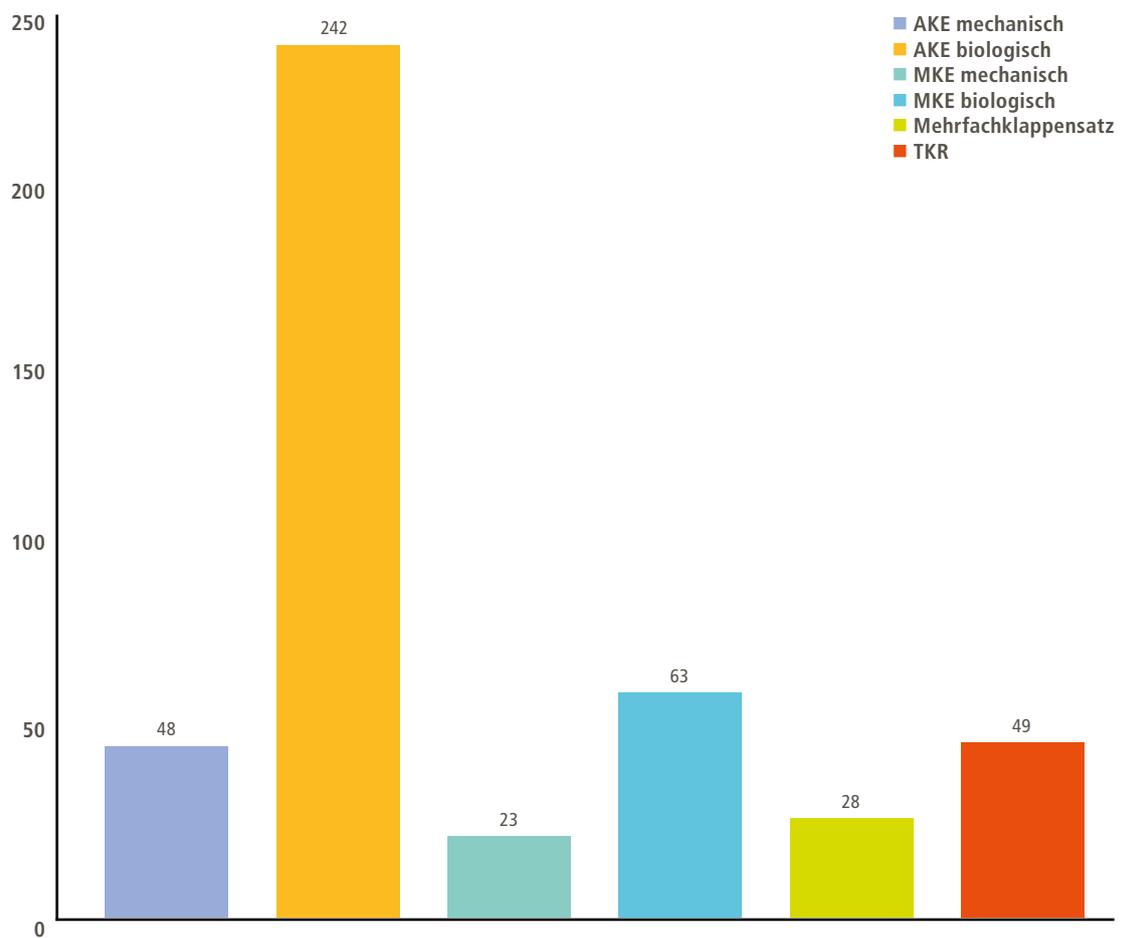
# Profilbereich Herzchirurgie

PD DR. SERGHEI CEBOTARI

## Klappenchirurgie

PD DR. SERGHEI CEBOTARI

### FALLZAHLEN HERZKLAPPENEINGRIFFE 2018

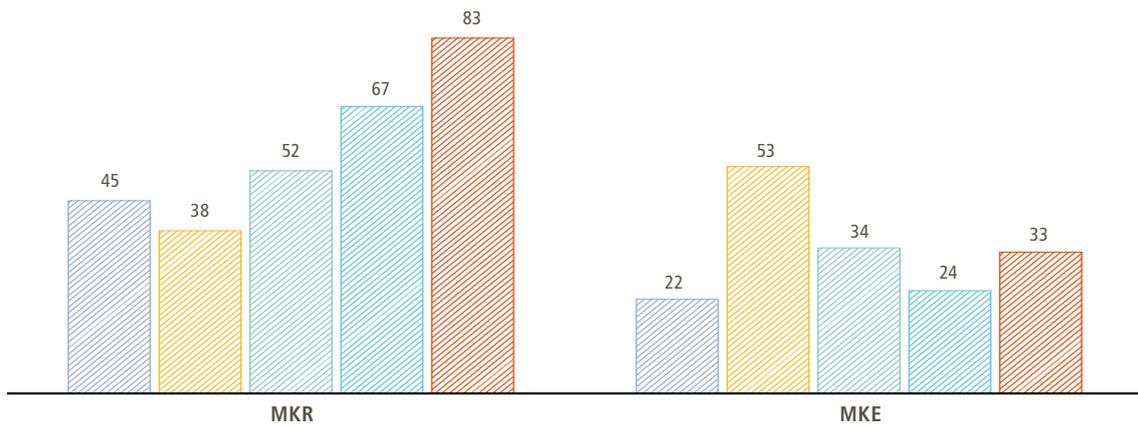


# MIC-Mitralklappenoperation

DR. IGOR TUDORACHE

FALLZAHLEN MIC-MITRALKLAPPENOPERATION VON 2014 BIS 2018

■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018



# Koronarchirurgie

DR. ISSAM ISMAIL MSC.

KORONARCHIRURGIE POSTOPERATIVE VERWEILDAUER MEDIAN IN TAGEN 2018

KORONARCHIRURGIE FALLZAHLEN 2018



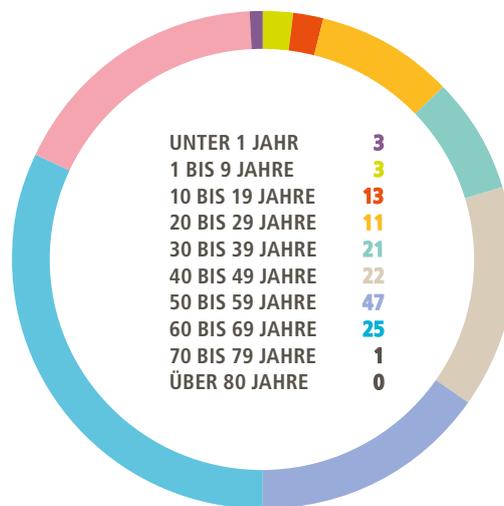
# Profilbereich Organtransplantation

PROF. DR. GREGOR WARNECKE

## Thorakale Organtransplantation

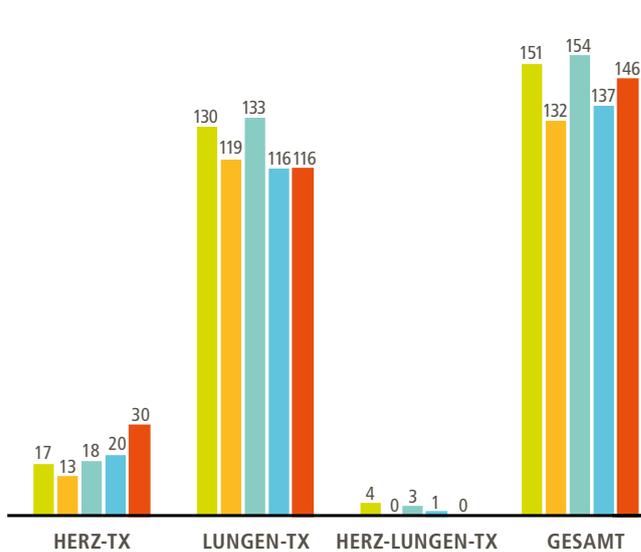
PROF. DR. GREGOR WARNECKE

THORAKALE ORGANTRANSPLANTATION  
ALTERSVERTEILUNG 2018



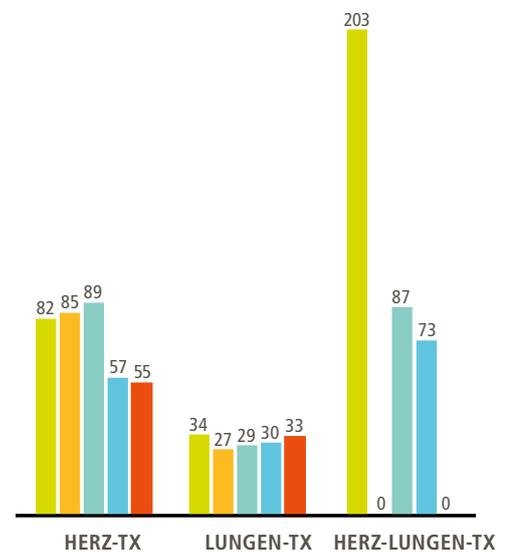
THORAKALE ORGANTRANSPLANTATION  
FALLZAHLENTWICKLUNG HTTG VON 2014 BIS 2018

■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018



THORAKALE ORGANTRANSPLANTATION  
POSTOPERATIVE VERWEILDUER IN TAGEN.  
INTENSIVSTATION UND NORMALSTATION  
KOMBINIERT VON 2014 BIS 2018

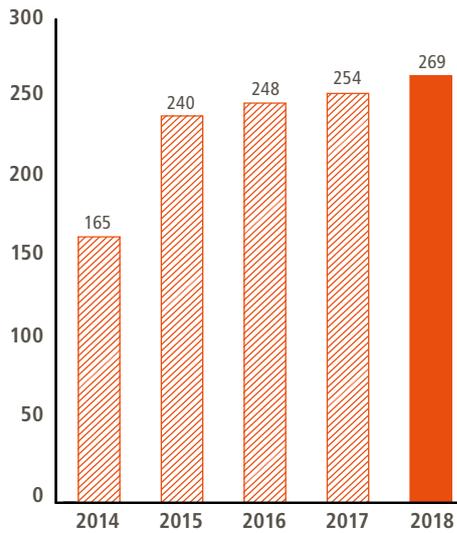
■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018



# Extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO)

PD DR. CHRISTIAN KÜHN

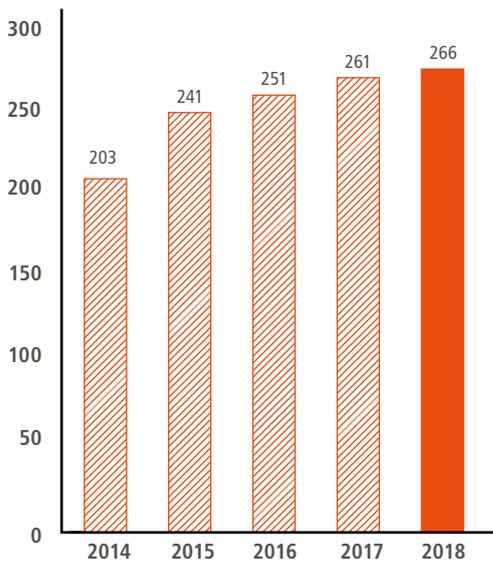
ECMO PATIENTEN 2014 BIS 2018



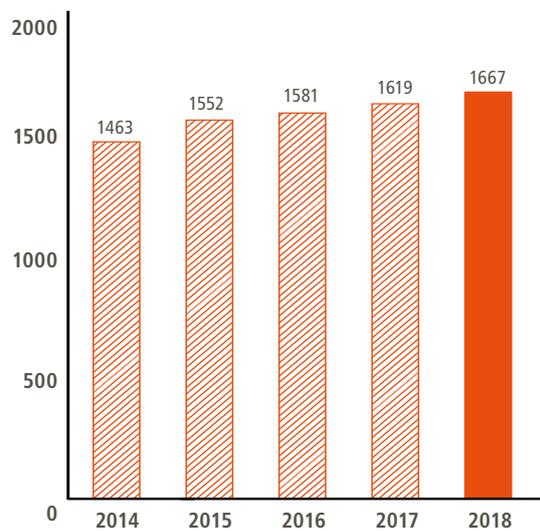
# Transplantations- und Kunstherzambulanz

PROF. DR. CHRISTOPH BARA

PATIENTEN MIT KUNSTHERZ (VAD)  
VON 2014 BIS 2018



GESAMTZAHL DER PATIENTEN  
VON 2014 BIS 2018



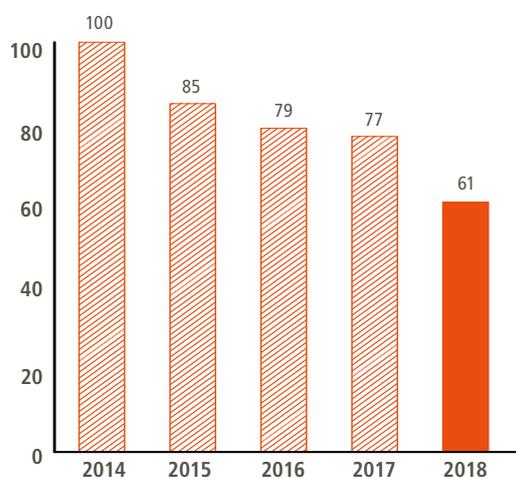
# Profilbereich Aktive Implantat-Technologien

PROF. DR. JAN DIETER SCHMITTO, MBA

## Herzunterstützungssysteme und Kunstherzen

PROF. DR. JAN DIETER SCHMITTO, MBA

HERZUNTERSTÜTZUNGSSYSTEME - OHNE BVADS  
FALLZAHLENTWICKLUNG VON 2014 BIS 2018



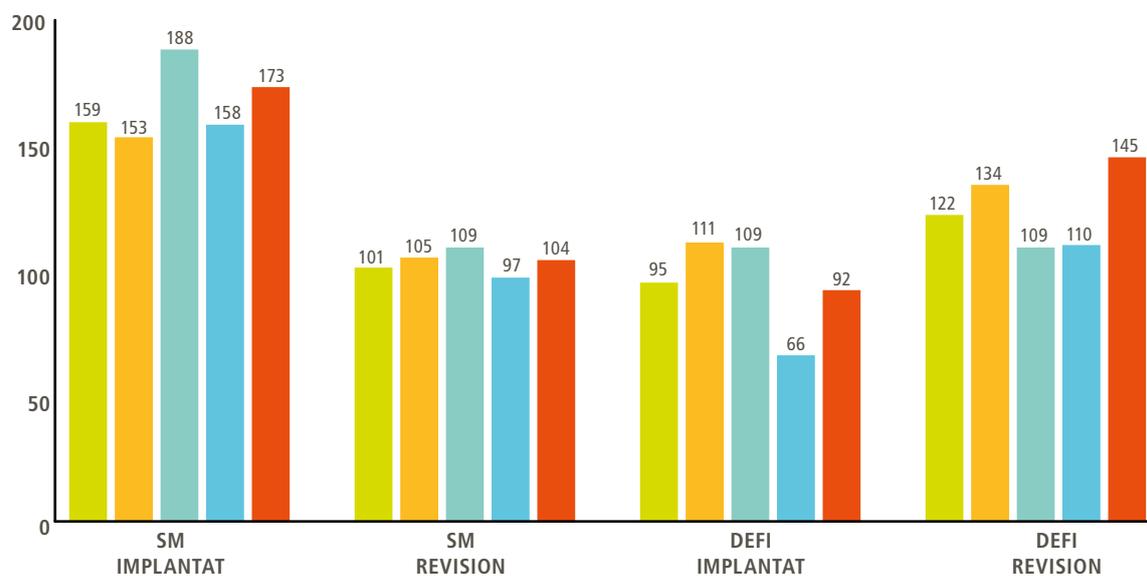


## Schrittmacher- und Defibrillatorchirurgie

PROF. DR. JAN DIETER SCHMITTO, MBA

HERZSCHRITTMACHER UND DEFIBRILLATOREN  
FALLZAHLENTWICKLUNG VON 2014 BIS 2018

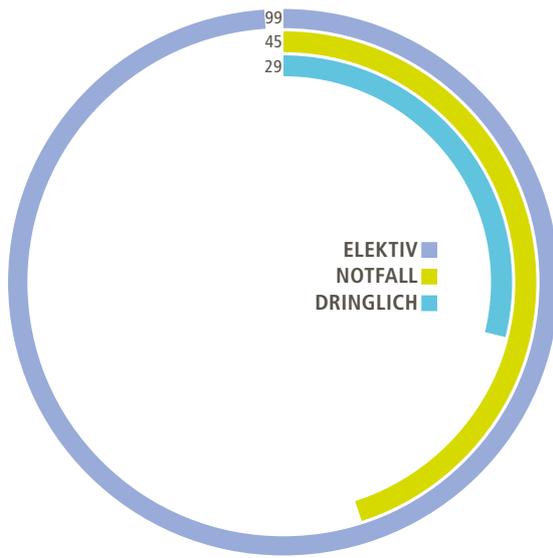
■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018



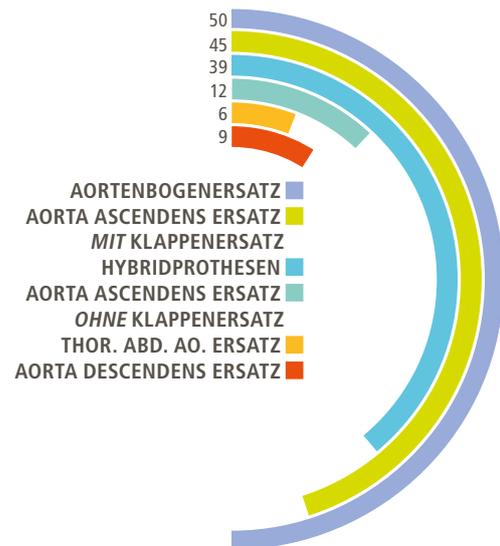
# Profilbereich Aortenchirurgie

PROF. DR. MALAKH SHRESTHA  
PD DR. ANDREAS MARTENS

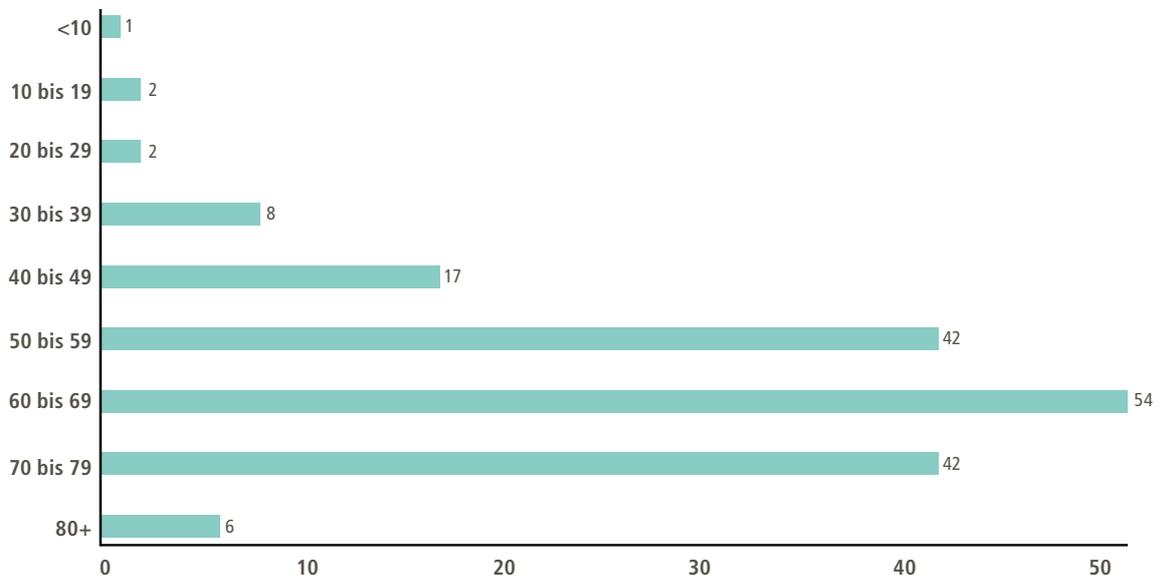
AORTENCHIRURGIE  
FALLZAHLEN 2018



AORTENCHIRURGIE  
FALLZAHLEN 2018 DETAILLIERT



AORTENCHIRURGIE ALTERSVERTEILUNG 2018



# Profilbereich Gefäßchirurgie

PROF. DR. MATHIAS WILHELMI

## GEFÄSSCHIRURGIE FENESTRIERTE STENTS VON 2017 BIS 2018

2017 ■ 2018 ■

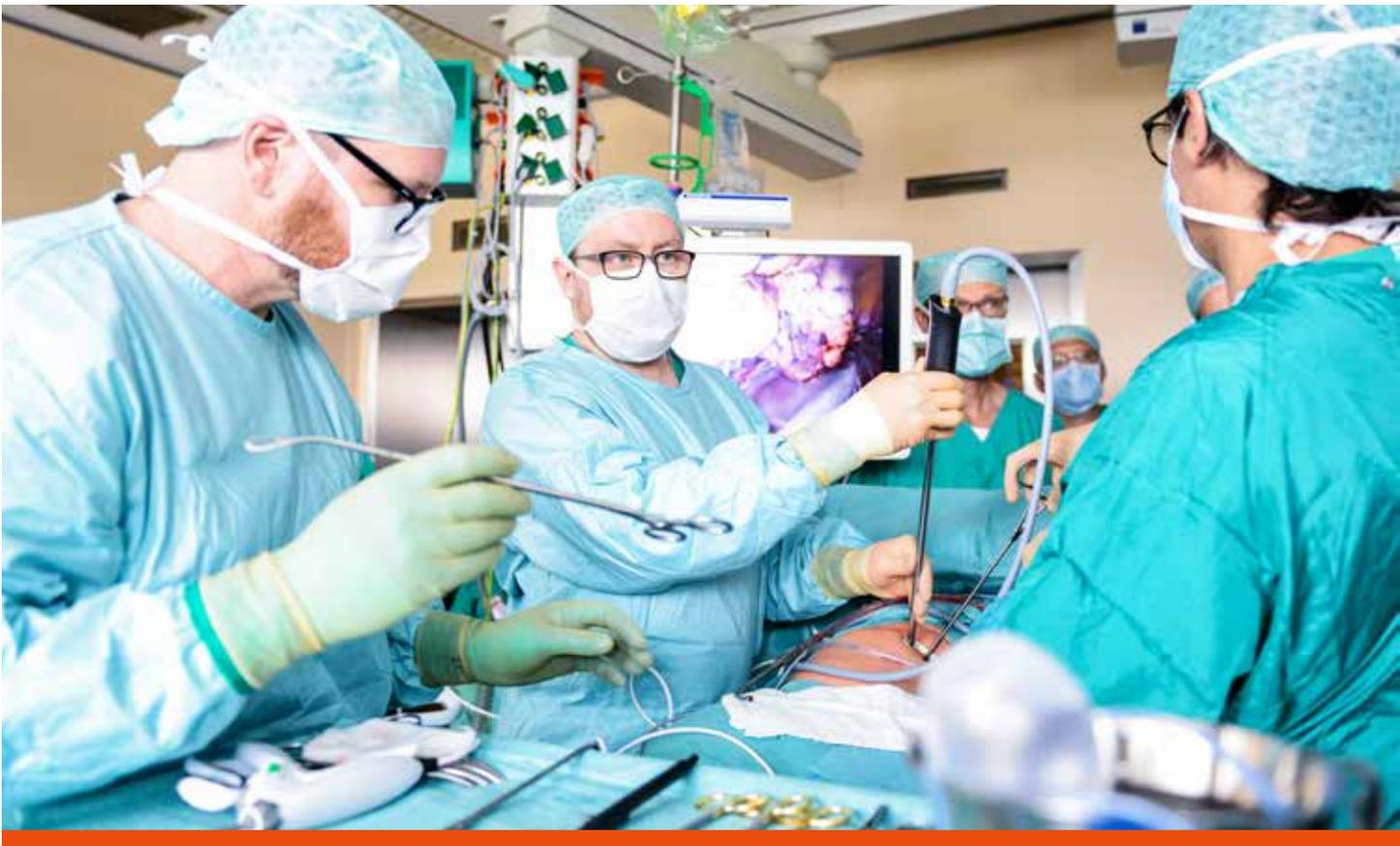
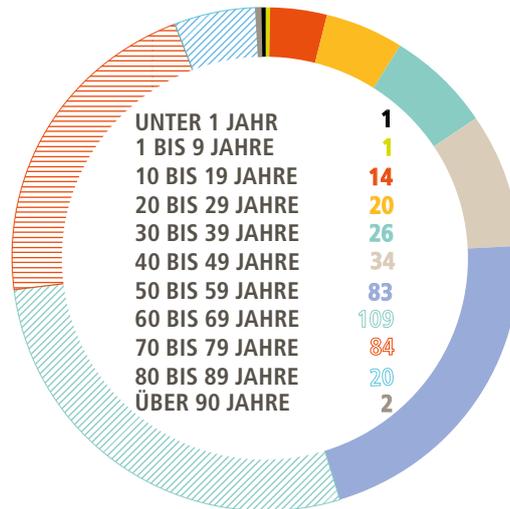
	FALLZAHL (N)		VERSTORBEN (N)		VWD (TAGE, AVG)	
AO. THORACICA	1	1	0	1	6	8
AO. THORACOABDOMINALIS	4	2	1	0	13,3	6,5
AO. ABDOMINALIS	5	12	0	0	7,4	8,8
ILIAC SIDE BRANCH	3	11	0	0	9	7,1



# Profilbereich Thoraxchirurgie

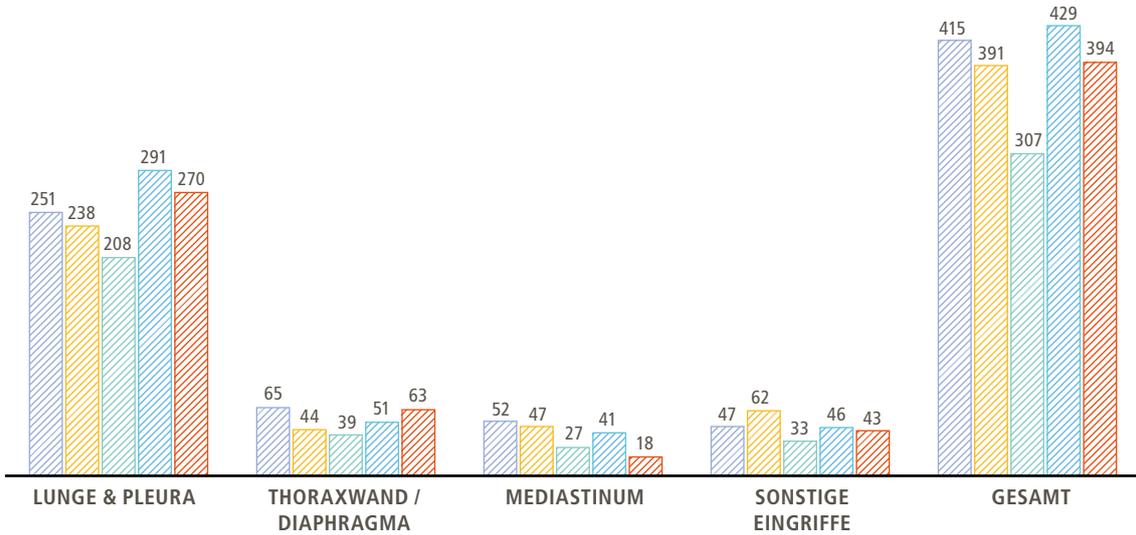
DR. PATRICK ZARDO

THORAXCHIRURGIE ALTERSVERTEILUNG 2018



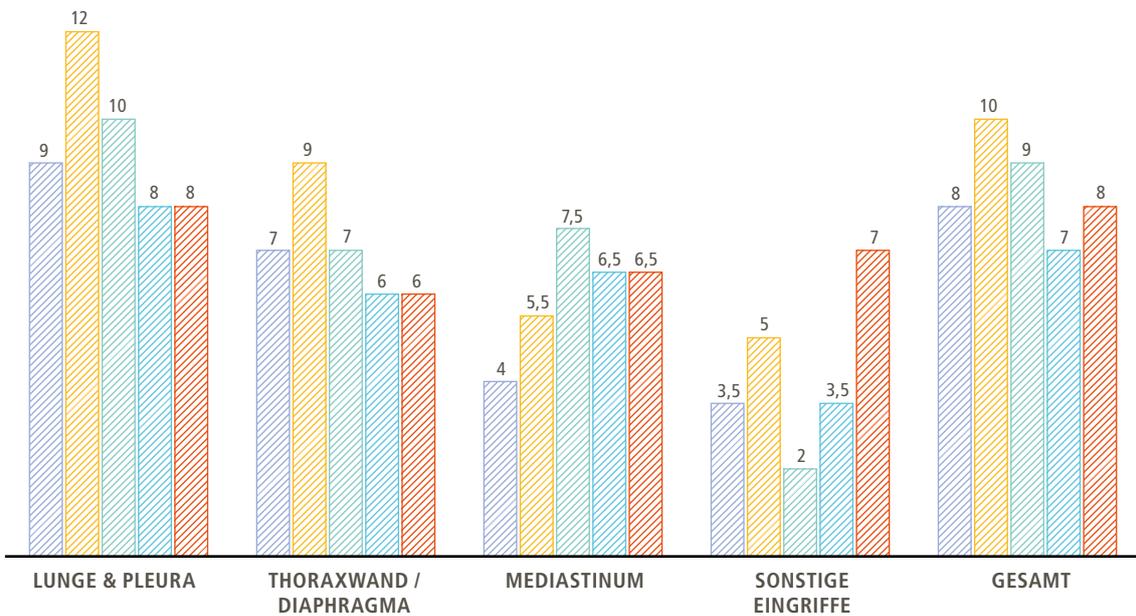
**THORAXCHIRURGIE**  
**FALLZAHLENTWICKLUNG DETAILLIERT VON 2014 BIS 2018**

■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018



**THORAXCHIRURGIE**  
**ENTWICKLUNG DER VERWEILDauer.**  
**INTENSIVISATION UND NORMALSTATION KOMBINIERT.**  
**MEDIAN IN TAGEN VON 2014 BIS 2018**

■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018

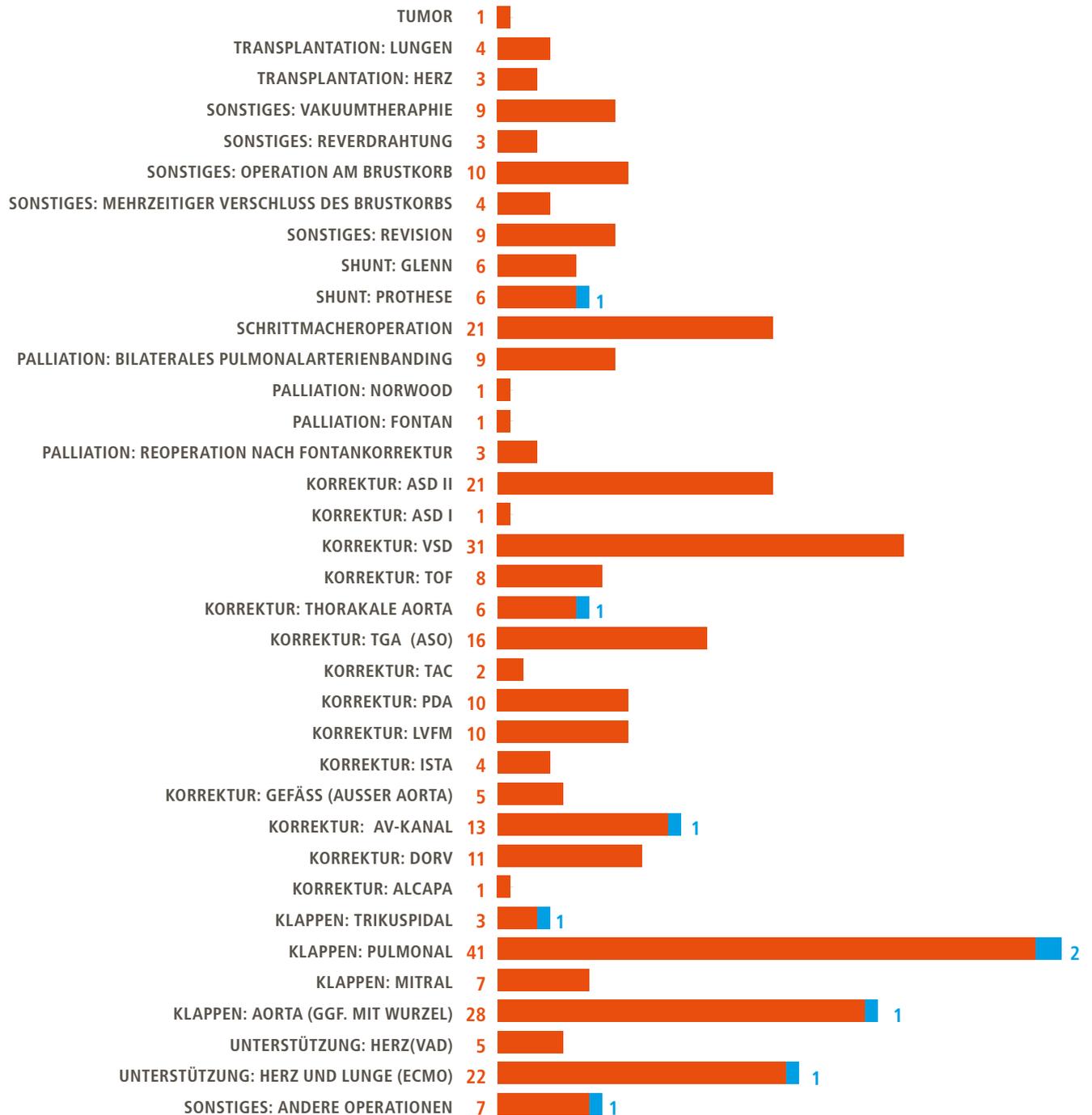


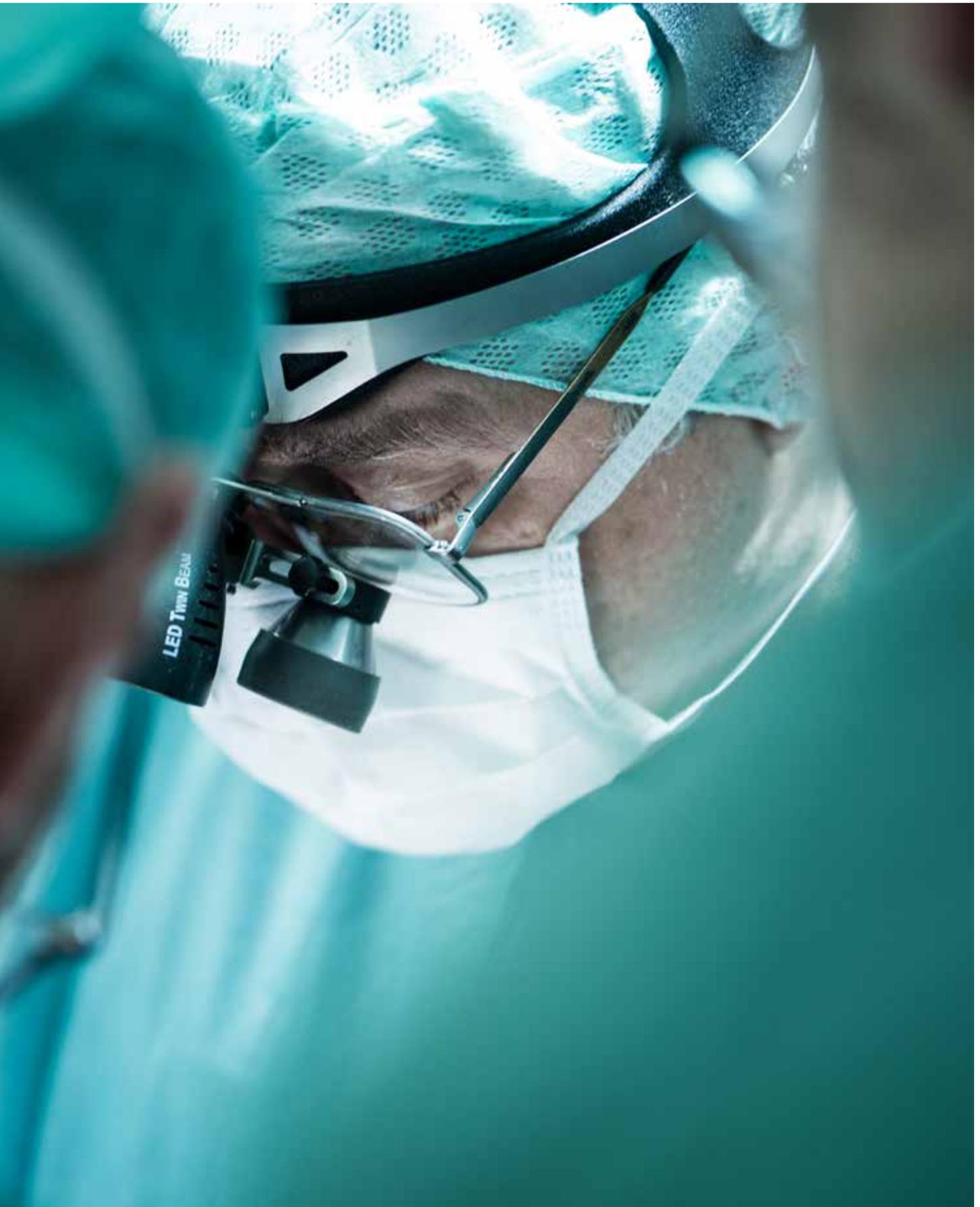
# Profilbereich Chirurgie angeborener Herzfehler

DR. ALEXANDER HORKE

CHIRURGIE ANGEBORENER HERZFEHLER  
LEISTUNGSSTATISTIK 2018

ÜBERLEBT ■  
VERSTORBEN ■

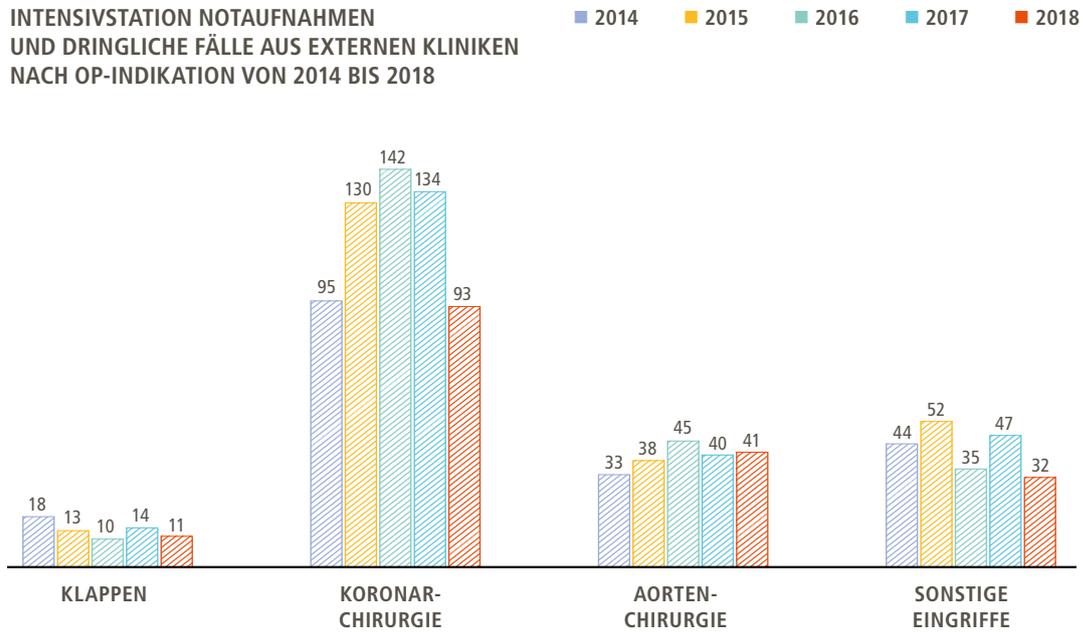




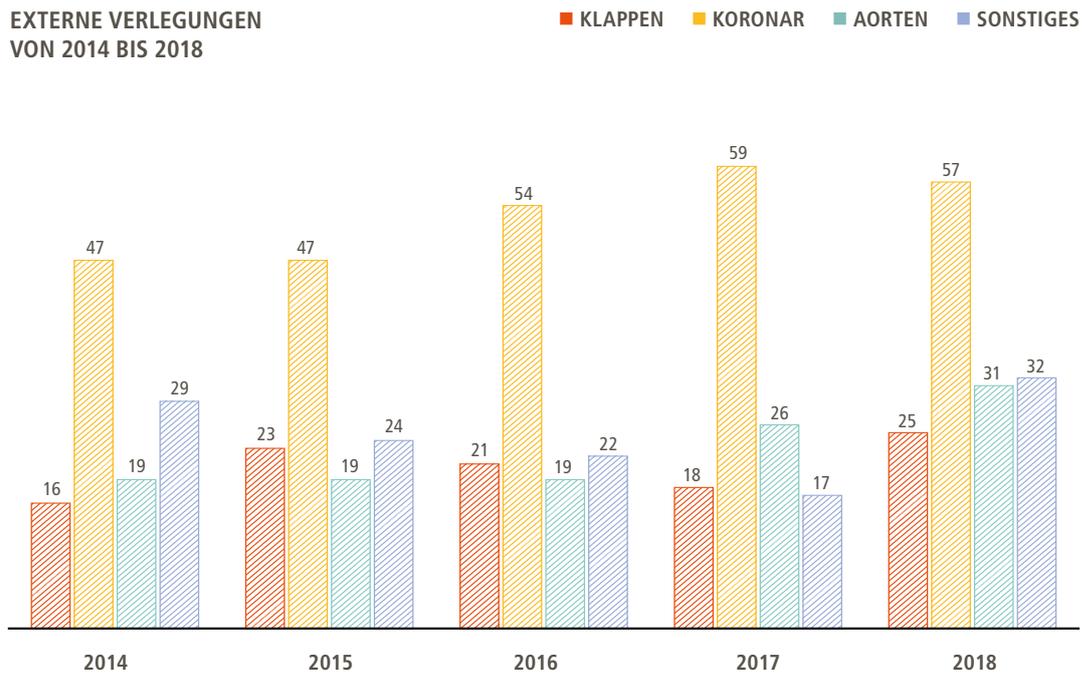
# Profilbereich Intensivstation

DR. CHRISTINE FEGBEUTEL

INTENSIVSTATION NOTAUFNAHMEN  
UND DRINGLICHE FÄLLE AUS EXTERNEN KLINIKEN  
NACH OP-INDIKATION VON 2014 BIS 2018



EXTERNE VERLEGUNGEN  
VON 2014 BIS 2018



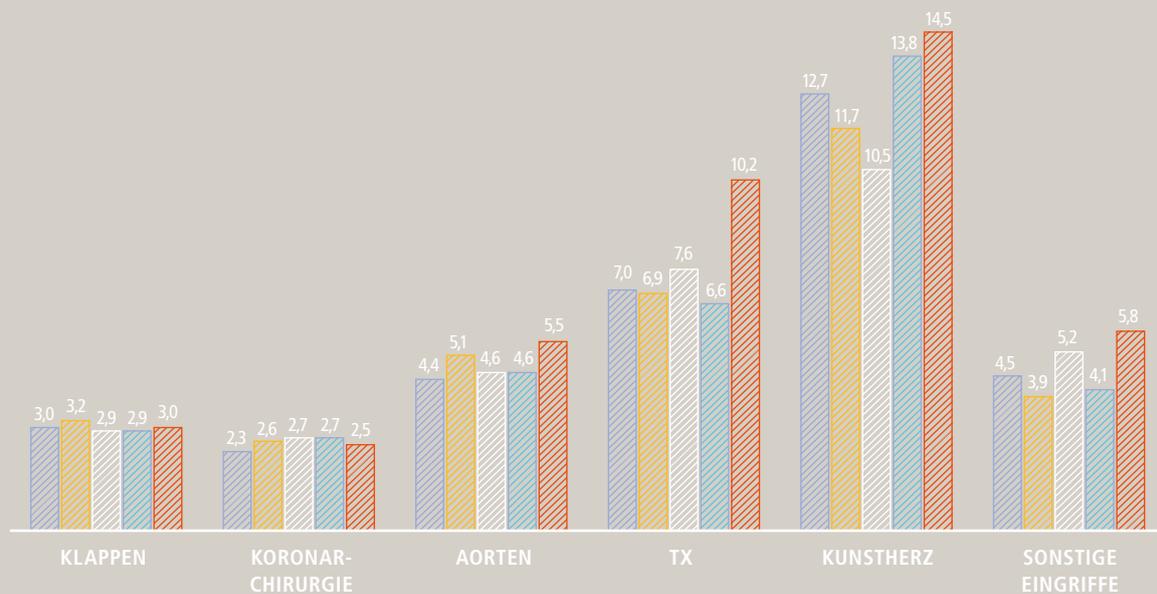
INTENSIVSTATION  
GESAMTZAHL DER FÄLLE NACH OP-INDIKATION VON 2013 BIS 2018

■ KUNSTHERZ ■ TX ■ AORTEN ■ KORONAR ■ KLAPPEN ■ SONSTIGES



INTENSIVSTATION  
MITTLERE ICU-DAUER (STATION 74)  
IN TAGEN NACH OP-INDIKATION VON 2014 BIS 2018

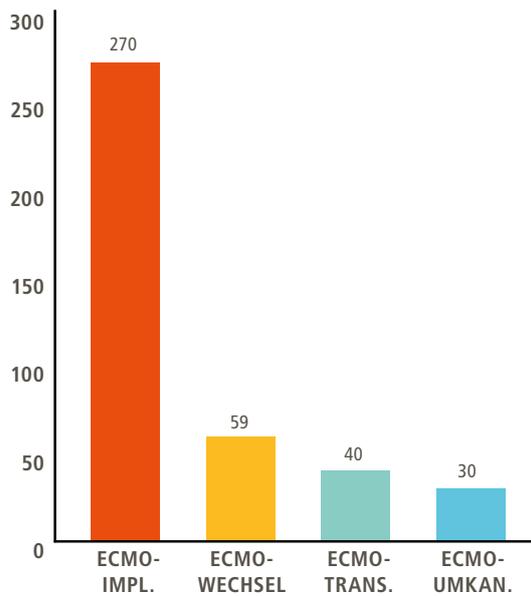
■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018



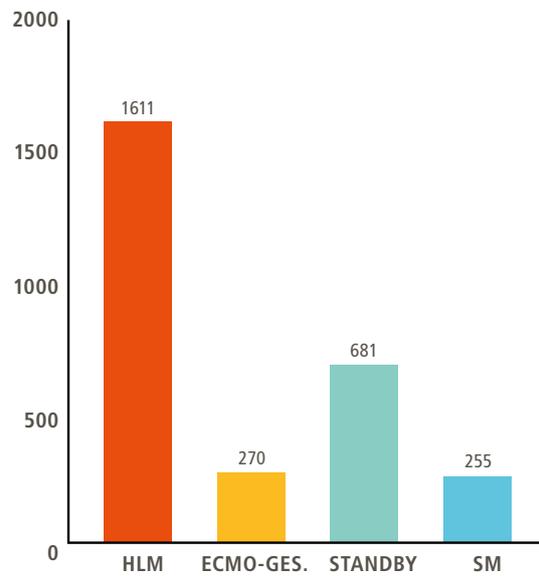
# Kardiotechnik

DIPL. ING. (FH) JÖRG OPTENHÖFEL

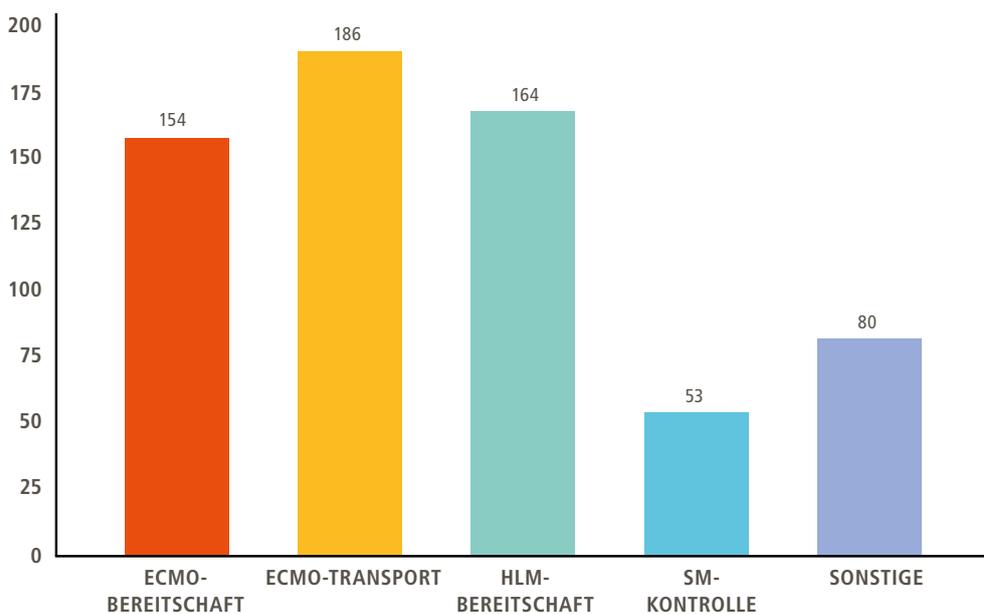
KARDIOTECHNIK ECMO-EINSÄTZE 2018



KARDIOTECHNIK PROZEDUREN 2018



KARDIOTECHNIK STANDBY-EINSÄTZE 2018





# 8

---

## Publikationen, APL.- Professuren, Habilitationen & Promotionen



# Upgrade auf ein VAD der neuesten Generation



Stage area featuring a speaker, a table with two seated individuals, a standing presenter, and a podium with a floral arrangement. A large banner on the left side of the stage lists topics: **Ballin Congress & Conference**, **Ballin Company & Customer Care**, **HOTEL**, and **Healthcare**. The podium also displays the **Healthcare** logo.



# Publikationen

## ORIGINALPUBLIKATIONEN —

**Ackermann, M., Kempf, H., Hetzel, M., Hesse, C., Hashtchin, A. R., Brinkert, K., Schott, J. W., Haake, K., Kühnel, M. P., Glage, S., Figueiredo, C., Jonigk, D., Sewald, K., Schambach, A., Wronski, S., Moritz, T., Martin, U., Zweigerdt, R., Munder, A., and Lachmann, N.**

2018. Bioreactor-based mass production of human iPSC-derived macrophages enables immunotherapies against bacterial airway infections. *Nature communications* 9, no. 1:5088

**Aguilar, C. A., Hamandi, B., Fegbeutel, C., Silveira, F. P., Verschuuren, E. A., Ussetti, P., Chin-Hong, P. V., Sole, A., Holmes-Liew, C., Billaud, E. M., Grossi, P. A., Manuel, O., Levine, D. J., Barbers, R. G., Hadjiliadis, D., Singer, L. G., and Husain, S.**

2018. Clinical risk factors for invasive aspergillosis in lung transplant recipients: Results of an international cohort study. *The Journal of heart and lung transplantation : the official publication of the International Society for Heart Transplantation* 37, no. 10:1226

**Aliabadi-Zuckermann, A. Z., Gökler, J., Kaider, A., Riebandt, J., Moayedifar, R., Osorio, E., Haberl, T., Angleitner, P., Laufer, G., Forsythe, J., Knezevic, I., Skoric, B., Erasmus, M., van Cleemput, J., Caliskan, K., De Jonge, N., Szabolcs, Z., Prodan, Z., Wasler, A., Bara, C., Udovicic, M., Sandhaus, T., Garbade, J., Ruhparwar, A., Schoenrath, F., Hirt, S., Antretter, H., Schulz, U., Richter, M., Thul, J., Barten, M. J., Haneya, A., Aleksic, I., Eifert, S., Berchtold-Herz, M., Smits, J., and Zuckermann, A. O.**

2018. Donor heart selection and outcomes: An analysis of over 2,000 cases. *The Journal of heart and lung transplantation : the official publication of the International Society for Heart Transplantation* 37, no. 8:976

**Andriopoulou, Sofia.**

2018. Development and improvement of decellularised whole mitral valve scaffolds for mitral valve replacement.

**Asch, Silke.** 2016. Evaluierung eines funktionellen bioartifiziellen Myokardersatzes zur Restauration von Myokardinfarkten im Rattenmodell.

**Badria, A., Koutsoukos, P., Korossis, S., and Mavrilas, D.** 2018. The effect of heparin hydrogel embedding on glutaraldehyde fixed bovine pericardial tissues: Mechanical behavior and anticalcification potential. *Journal of materials science. Materials in medicine* 29, no. 11:175

**Badria, A., Koutsoukos, P., Korossis, S., and Mavrilas, D.** 2018. Correction to: The effect of heparin hydrogel embedding on glutaraldehyde fixed bovine pericardial tissues: Mechanical behavior and anticalcification potential. *Journal of materials science. Materials in medicine* 29, no. 12:188

**Badria, Adel F., Koutsoukos, Petros, D'Alessandro, Cristian, Korossis, Sotirios, and Mavrilas, Dimosthenis.**

2018. Anticalcification potential of heparin on hydroxyapatite seeds using a constant composition in vitro model. *Journal of Crystal Growth* 498:399

**Bara, C., Barten, M., Boethig, D., Scheibner, Y., Tauber, J., Reichnespurner, H., and Haverich, A.**

2018. Air Pollution Can Support the Development of Cardiac Allograft Vasculopathy. In: 2018 American Transplant Congress Poster Session B: Heart and Vads: All Topics: Abstr. No. 50. American Journal of Transplantation 18, no. S4:645

**Barten, M. J., Hirt, S. W., Garbade, J., Bara, C., Doesch, A., Knosalla, C., Grinninger C., Stypmann, J., Sieder, C., Junge, M., and Schulz, U.**

2018. Superior Renal Function with CNI-Free Everolimus over Standard CNI-Based Regimen: 18 Months Data from the Randomized Multi-Center MANDELATrial in De Novo Heart Transplant Recipients. 2018 American Transplant Congress Abstracts. Oral Abstr. No. 602. American Journal of Transplantation 18, no. S4:476

**Barten, M. J., Schulz, U., Beiras-Fernandez, A., Berchtold-Herz, M., Boeken, U., Garbade, J., Hirt, S., Richter, M., Ruhpawar, A., Sandhaus, T., Schmitto, J. D., Schönrrath, F., Schramm, R., Schweiger, M., Wilhelm, M., and Zuckermann, A.**

2018. The clinical impact of donor-specific antibodies in heart transplantation. Transplantation reviews (Orlando, Fla.) 32, no. 4:207

**Baus, Sandra.**

2018. Generation and enrichment of airway basal cells and club cells from human induced pluripotent stem cells utilizing double transgenic reporter lines.

**Beck, C. E., Witt, L., Albrecht, L., Dennhardt, N., Böthig, D., and Sümpelmann, R.** 2018.

Ultrasound assessment of gastric emptying time after a standardised light breakfast in healthy children: A prospective observational study. European journal of anaesthesiology 35, no. 12:937

**Beckmann, E., Dalia, A. A., Jelly, C. A., and Melnitchouk, S.**

2019. Type A intramural haematoma secondary to penetrating atherosclerotic ulcer of the ascending aorta. Interactive cardiovascular and thoracic surgery 28, no. 3:491

**Beckmann, E., and Jassar, A. S.**

2018. Coarctation repair-redo challenges in the adults: what to do? Journal of visualized surgery 4:76

**Berliner, D., Maier, L. S., Wollenberg, U., Limberg, R., Schmitto, J. D., Westermann, D., and Bauersachs, J.**

2018. Clinical care for patients with recurrent myocardial ischemia in Germany-the VOICES trial. Journal of thoracic disease 10, no. Suppl 15:S1777

**17. Bidar, E., Folliguet, T., Kluin, J., Muneretto, C., Parolari, A., Barili, F., Suwalski, P., Bonaros, N., Punjabi, P., Sadaba, R., De Bonis, M., Al-Attar, N., Obadia, J. F., Czerny, M., Shrestha, M., Zegdi, R., Natour, E., and Lorusso, R.**

2019. Postimplant biological aortic prosthesis degeneration: challenges in transcatheter valve implants. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery 55, no. 2:191

**Bobylev, D., Salman, J., Sommer, W., Ius, F., Siemeni, T., Avsar, M., Kühn, C., Niehaus, A., Gottlieb, J., Haverich, A., Tudorache, I., and Warnecke, G.**

2018. Single lung transplantation from a donor eight months after double lung transplantation. American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons 18, no. 5:1275

**Bobylev, D., Sarikouch, S., Tudorache, I., Cvitkovic, T., Soylen, B., Boethig, D., Theodoridis, K., Bertram, H., Beerbaum, P., Haverich, A., Cebotari, S., and Horke, A.**

2019. Double semilunar valve replacement in complex congenital heart disease using decellularized homografts. Interactive cardiovascular and thoracic surgery 28, no. 1:151

**Busch, A., Simon, F., Schrimpf, C., Menges, A. L., Zimmermann, A., Eckstein, H. H., and Maegdefessel, L.**

2018. Die Pathophysiologie des abdominalen Aortenaneurysmas. *Gefäßchirurgie* 23, no. 3:130

**Chatterjee, A., Feldmann, C., Dogan, G., Hanke, J. S., Ricklefs, M., Deniz, E., Haverich, A., and Schmitto, J.**

D. 2018. Clinical overview of the HVAD: a centrifugal continuous-flow ventricular assist device with magnetic and hydrodynamic bearings including lateral implantation strategies. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1785

**Chatterjee, A., Feldmann, C., Hanke, J. S., Ricklefs, M., Shrestha, M., Dogan, G., Haverich, A., and Schmitto, J. D.**

2018. The momentum of Heart-Mate 3: a novel active magnetically levitated centrifugal left ventricular assist device (LVAD). *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1790

**Chatterjee, A., and Schmitto, J. D.**

2018. The evolution of mechanical circulatory support (MCS): a new wave of developments in MCS and heart failure treatment. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1688

**Christoffersson, J., Meier, F., Kempf, H., Schwanke, K., Coffee, M., Beilmann, M., Zweigerdt, R., and Mandenius, C. F.**

2018. A Cardiac Cell Outgrowth Assay for Evaluating Drug Compounds Using a Cardiac Spheroid-on-a-Chip Device. *Bioengineering (Basel, Switzerland)* 5, no. 2:E36

**Danov, O., Jimenez Delgado, S. M., Obernolte, H., Seehase, S., Dehmel, S., Braubach, P., Fieguth, H. G., Matschiner, G., Fitzgerald, M., Jonigk, D., Knauf, S., Pfennig, O., Warnecke, G., Wichmann, J., Braun, A., and Sewald, K.**

2018. Human lung tissue provides highly relevant data about efficacy of new anti-asthmatic drugs. *PLoS one* 13, no. 11:e0207767

**Deniz, E., Chatterjee, A., Feldmann, C., Hanke, J. S., Dogan, G., Berliner, D., Shrestha, M. L., Haverich, A., and Schmitto, J. D.**

2018. How to do it: tips and tricks of minimal-invasive HVAD((R)) implantation-the lateral approach. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl.15:S1829

**Dettmer, S., Suhling, H., Klingenberg, I., Otten, O., Kaireit, T., Fuge, J., Kuhnigk, J. M., Gottlieb, J., Haverich, A., Welte, T., Wacker, F., Vogel-Claussen, J., and Shin, H. O.**

2018. Lobe-wise assessment of lung volume and density distribution in lung transplant patients and value for early detection of bronchiolitis obliterans syndrome. *European Journal of Radiology* 106:137

**Di Eusanio, M., Phan, K., Berretta, P., Carrel, T. P., Andreas, M., Santarpino, G., Di Bartolomeo, R., Folliguet, T., Meuris, B., Mignosa, C., Martinelli, G., Misfeld, M., Glauber, M., Kappert, U., Shrestha, M., Albertini, A., Teoh, K., Villa, E., Yan, T., and Solinas, M.**

2018. Sutureless and Rapid-Deployment Aortic Valve Replacement International Registry (SURD-IR): early results from 3343 patients. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery* 54, no. 4:768

**Dogan, G., Hanke, J., Puntigam, J., Haverich, A., and Schmitto, J. D.**

2018. Hemoadsorption in cardiac shock with bi ventricular failure and giant-cell myocarditis: A case report. *The International journal of artificial organs* 41, no. 8:474

**Dogan, G., Hanke, J. S., Ricklefs, M., Chatterjee, A., Feldmann, C., Mashaqi, B., Deniz, E., Haverich, A., and Schmitto, J. D.**

2018. MitraClip procedure prior to left ventricular assist device implantation. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1763

**Drick, N., Seeliger, B., Fuge, J., Tudorache, I., Greer, M., Welte, T., Haverich, A., and Gottlieb, J.**

2018. Self-reported non-adherence to immunosuppressive medication in adult lung transplant recipients-A single-center cross-sectional study. *Clinical transplantation* 32, no. 4:e13214

- Eiberg, J., van Herzele, I., and Academy, Esvs.** 2018. From European Training Committee to ESVS Academy: The Start of a New Paradigm in ESVS Education. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 56, no. 2:157
- Eicke, D., Baigger, A., Schulze, K., Latham, S. L., Halloin, C., Zweigerdt, R., Guzman, C. A., Blasczyk, R., and Figueiredo, C.** 2018. Large-scale production of megakaryocytes in microcarrier-supported stirred suspension bioreactors. *Scientific reports* 8, no. 1:10146
- Eickhoff, L., Golpon, H., Zardo, P., Suhling, H., Welte, T., Jonigk, D., Gottlieb, J., and Fuehner, T.** 2018. Endobronchialer Ultraschall bei nicht maligner mediastinaler Lymphadenopathie. *Pneumologie (Stuttgart, Germany)* 72, no. 8:559
- Engels, Anna Lena Friederike.** 2017. Genetic engineering of the HLA repertoire of human induced pluripotent stem cells to overcome T cell and NK cell response after allogeneic cell therapy.
- Feldmann, C., Chatterjee, A., Haverich, A., and Schmitto, J. D.** 2018. Left Ventricular Assist Devices - A State of the Art Review. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 1067:287
- Feldmann, C., Deniz, E., Stomps, A., Knigge, S., Chatterjee, A., Wendl, R., Hanke, J. S., Dogan, G., Napp, L. C., Glasmacher, B., Haverich, A., and Schmitto, J. D.** 2018. An acoustic method for systematic ventricular assist device thrombus evaluation with a novel artificial thrombus model. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl.15:S1711
- Figueiredo, C., Carvalho Oliveira, M., Chen-Wacker, C., Jansson, K., Höffler, K., Yuzefovych, Y., Pogozykh, O., Jin, Z., Kühnel, M., Jonigk, D., Wiegmann, B., Sommer, W., Haverich, A., Warnecke, G., and Blasczyk, R.** 2019. Immunoengineering of the Vascular Endothelium to Silence MHC Expression During Normothermic Ex Vivo Lung Perfusion. *Human Gene Therapy* 30, no. 4:485
- Fleissner, F., Haverich, A., and Warnecke, G.** 2018. PCI Strategies in Acute Myocardial Infarction with Cardiogenic Shock. *The New England journal of medicine* 378, no. 14:1358
- Fleissner, F., Molitoris, U., Rösler, W., and Kühn, C.** 2018. Primary Cardiac B-Non-Hodgkin Lymphoma Disguised as a Pacemaker Endocarditis. *The Thoracic and cardiovascular surgeon reports* 7, no. 1:e18
- Fleissner, F., Salman, J., Naqizadah, J., Avsar, M., Meier, J., Warnecke, G., Kühn, C., Cebotari, S., Ziesing, S., Haverich, A., and Tudorache, I.** 2018. Minimally Invasive Surgery in Mitral Valve Endocarditis. *The Thoracic and cardiovascular surgeon:DOI: 10.1055/s*
- Fleissner, F., Schmitto, J. D., Napp, C., and Ismail, I.** 2018. Rupture of the Free Left Ventricular Wall: A Novel Approach for Reconstruction. *The Thoracic and cardiovascular surgeon reports* 7, no. 1:e30
- Froese, N., Wang, H., Zwadlo, C., Wang, Y., Grund, A., Gigena, A., Hofmann, M., Kilian, K., Scharf, G., Korf-Klingebiel, M., Melchert, A., Signorini, M. E. R., Halloin, C., Zweigerdt, R., Martin, U., Gruh, I., Wollert, K. C., Geffers, R., Bauersachs, J., and Heineke, J.** 2018. Anti-androgenic therapy with finasteride improves cardiac function, attenuates remodeling and reverts pathologic gene-expression after myocardial infarction in mice. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology* 122:114
- Gärtner, T., Beropoulos, E., Wendl, R., Hanke, J. S., Dogan, G., Chatterjee, A., Haverich, A., Torsello, G., Schmitto, J. D., Bisdas, T., and Feldmann, C.** 2018. In vitro study for the evaluation of transluminal aspiration as a novel treatment option for thrombosis in the HeartWare HVAD. *The International journal of artificial organs* 41, no. 11:764

**Gaspari, E., Franke, A., Robles-Diaz, D., Zweigerdt, R., Roeder, I., Zerjatke, T., and Kempf, H.**

2018. Paracrine mechanisms in early differentiation of human pluripotent stem cells: Insights from a mathematical model. *Stem cell research* 32:1

**Gieseler, G. M., Ekramzadeh, K., Nölle, V., Malysheva, S., Kempf, H., Beutel, S., Zweigerdt, R., Martin, U., Rinas, U., Scheper, T., and Pepelanova, I.**

2018. Solubilization and renaturation of biologically active human bone morphogenetic protein-4 from inclusion bodies. *Biotechnology reports (Amsterdam, Netherlands)* 18:e00249

**Goecke, Tobias.**

2018. Reduktion der Antigenität xenogener Matrices durch Dezellularisierungsprozesse.

**Grosse, G. M., Bascunana, P., Schulz-Schaeffer, W. J., Teebken, O. E., Wilhelmi, M., Worthmann, H., Ross, T. L., Wester, H. J., Kropf, S., Derlin, T., Bengel, F. M., Bankstahl, J. P., and Weissenborn, K.**

2018. Targeting Chemokine Receptor CXCR4 and Translocator Protein for Characterization of High-Risk Plaque in Carotid Stenosis Ex Vivo. *Stroke* 49, no. 8:1988

**Grund, A., Szaroszyk, M., Döppner, J. K., Malek Mohammadi, M., Kattih, B., Korf-Klingebiel, M., Gigina, A., Scherr, M., Kensah, G., Jara-Avaca, M., Gruh, I., Martin, U., Wollert, K. C., Gohla, A., Katus, H. A., Müller, O. J., Bauersachs, J., and Heineke, J.**

2019. A gene therapeutic approach to inhibit CIB1 ameliorates maladaptive remodeling in pressure overload. *Cardiovascular research* 115, no. 1:71

**Hainz, N., Beckmann, A., Schubert, M., Haase, A., Martin, U., Tschernig, T., and Meier, C.**

2018. Human stem cells express pannexins. *BMC research notes* 11, no. 1:54

**Hanke, J. S., Dogan, G., Wert, L., Ricklefs, M., Heimeshoff, J., Chatterjee, A., Feldmann, C., Haverich, A., and Schmitto, J. D.**

2018. Left ventricular assist device exchange for the treatment of HeartMate II pump thrombosis. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1728

**Hanke, J. S., Dogan, G., Zoch, A., Ricklefs, M., Wert, L., Feldmann, C., Bara, C., Shrestha, M., Tillmanns, J., Kempf, T., Bauersachs, J., Haverich, A., and Schmitto, J. D.**

2018. One-year outcomes with the HeartMate 3 left ventricular assist device. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 156, no. 2:662

**Hanke, J. S., Riebandt, J., Wahabzada, M., Nur, F., Wahabzada, A., Dogan, G., Feldmann, C., Haverich, A., Popov, A. F., Zimpfer, D., and Schmitto, J. D.**

2018. Driving After Left Ventricular Assist Device Implantation. *Artificial Organs* 42, no. 7:695

**Heicke, Ariane.**

2017. Untersuchung der humoralen Immunantwort auf biologische dezellularisierte oder fixierte xenogene und allogene Herzklappen in Patienten bis zu 5 Jahre nach Implantation.

**Heimeshoff, J., Merz, C., Ricklefs, M., Kirchhoff, F., Haverich, A., Bara, C., and Kühn, C.**

2019. Wearable Cardioverter-Defibrillators following Cardiac Surgery-A Single-Center Experience. *The Thoracic and cardiovascular surgeon* 67, no. 2:92

**Hoeper, M. M., Benza, R. L., Corris, P., de Perrot, M., Fadel, E., Keogh, A. M., Kühn, C., Savale, L., and Klepetko, W.**

2019. Intensive care, right ventricular support and lung transplantation in patients with pulmonary hypertension. *The European respiratory journal* 53, no. 1:1801906

**Hohmann, S., Duncker, D., König, T., Horke, A., Westhoff-Bleck, M., and Veltmann, C.**

2018. Implantable cardioverter defibrillator therapy in grown-up patients with transposition of the great arteries-role of anti-tachycardia pacing. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1769

**Iablonskii, P., Cebotari, S., Ciubotaru, A., Sarikouch, S., Hoeffler, K., Hilfiker, A., Haverich, A., and Tudorache, I.**  
2018. Decellularized mitral valve in a long-term sheep model. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery* 53, no. 6:1165

**Iorga, B., Schwanke, K., Weber, N., Wendland, M., Greten, S., Piep, B., Dos Remedios, C. G., Martin, U., Zweigerdt, R., Kraft, T., and Brenner, B.**  
2018. Differences in Contractile Function of Myofibrils within Human Embryonic Stem Cell-Derived Cardiomyocytes vs. Adult Ventricular Myofibrils Are Related to Distinct Sarcomeric Protein Isoforms. *Frontiers in physiology* 8:1111

**Ius, F., Haverich, A., and Warnecke, G.**  
2018. Cardiac transplantation across preformed HLA-antibody barriers. *Transplantation:DOI:* 10.1097/TP.0000000000002504

**Ius, F., Natanov, R., Salman, J., Kuehn, C., Sommer, W., Avsar, M., Siemeni, T., Bobylev, D., Poyanmehr, R., Boethig, D., Optenhoefel, J., Schwerk, N., Haverich, A., Warnecke, G., and Tudorache, I.**  
2018. Extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to lung transplantation may not impact overall mortality risk after transplantation: results from a 7-year single-centre experience. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery* 54, no. 2:334

**Ius, F., Tudorache, I., and Warnecke, G.**  
2018. Extracorporeal support, during and after lung transplantation: the history of an idea. *Journal of thoracic disease* 10, no. 8:5131

**Ius, F., Verboom, M., Sommer, W., Poyanmehr, R., Knoefel, A. K., Salman, J., Kuehn, C., Avsar, M., Siemeni, T., Erdfelder, C., Hallensleben, M., Boethig, D., Schwerk, N., Mueller, C., Welte, T., Falk, C., Haverich, A., Tudorache, I., and Warnecke, G.**  
2018. Preemptive treatment of early donor-specific antibodies with IgA and IgM-enriched intravenous human immunoglobulins in lung transplantation. *American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons* 18, no. 9:2295

**Kalaitzidis, P., Orwat, S., Kempny, A., Robert, R., Peters, B., Sarikouch, S., Beerbaum, P., Baumgartner, H., Diller, G. P., and Competence Network for Congenital Heart Defects, Dzhk.**  
2018. Biventricular dyssynchrony on cardiac magnetic resonance imaging and its correlation with myocardial deformation, ventricular function and objective exercise capacity in patients with repaired tetralogy of Fallot. *International journal of cardiology* 264:53

**Katsimpoulas, M., Morticelli, L., Gontika, I., Kouvaka, A., Mallis, P., Dipresa, D., Böer, U., Soudah, B., Haverich, A., Michalopoulos, E., and Korossis, S. A.**  
2019. Biocompatibility and Immunogenicity of Decellularised Allogeneic Aorta in the Orthotopic Rat Model. *Tissue engineering.Part A* 25, no. 5-6:399

**Kaufeld, T., Foerster, K. A., Schilling, T., Kielstein, J. T., Kaufeld, J., Shrestha, M., Haller, H. G., Haverich, A., and Schmidt, B. M. W.**  
2018. Preoperative serum uric acid predicts incident acute kidney injury following cardiac surgery. *BMC nephrology* 19, no. 1:161

**Kaufeld, T., Shrestha, M., Haverich, A., and Martens, A.**  
2017. Left Ventricular Intussusception of an Intimal Flap in an Aortic Dissection Stanford Type A. *Aorta (Stamford, Conn.)* 5, no. 3:101

**Koch, L., Deiwick, A., Franke, A., Schwanke, K., Haverich, A., Zweigerdt, R., and Chichkov, B.**  
2018. Laser bioprinting of human induced pluripotent stem cells-the effect of printing and biomaterials on cell survival, pluripotency, and differentiation. *Biofabrication* 10, no. 3:035005

**Korossis, Sotirios.**  
2018. Structure-Function Relationship of Heart Valves in Health and Disease. In *Structural Insufficiency Anomalies in Cardiac Valves*. K. Kirali, editor. Book, Section vols. IntechOpen, Rijeka. DOI: 10.5772/intechopen.78280

**Kouvaka, Artemis.** 2018. Development of quality testing methods for tissue-engineered constructs and scaffolds.

**Kramm, T., Wilkens, H., Fuge, J., Schäfers, H. J., Guth, S., Wiedenroth, C. B., Weingard, B., Huscher, D., Pittrow, D., Cebotari, S., Hoeper, M. M., Mayer, E., and Olsson, K. M.** 2018. Incidence and characteristics of chronic thromboembolic pulmonary hypertension in Germany. *Clinical research in cardiology : official journal of the German Cardiac Society* 107, no. 7:548

**Kraus, A., Infanger, M., Chiapponi, C., Piatek, S., Zardo, P., Udelnow, A., Hass, H. J., and Meyer, F.** 2018. Surgical teaching at the Medical School Otto-von-Guericke University of Magdeburg - basic conceptual description. *Polski przeglad chirurgiczny* 90, no. 3:37

**Krüger, Marcus.** 2017. Neue Möglichkeiten in der Lungenmetastasen Chirurgie. Ist die Ex-vivo-Therapie temporär explantierter Lungen eine Option wenn konventionelle Konzepte versagen?

**Lambers, C., Boehm, P. M., Lee, S., Ius, F., Jaksch, P., Klep- etko, W., Tudorache, I., Ristl, R., Welte, T., and Gottlieb, J.** 2018. Effect of antifibrotics on short-term outcome after bilateral lung transplantation: a multicentre analysis. *The European respiratory journal* 51, no. 6:1800503

**Lau, S., and Böer, U.** 2017. Towards the generation of fully autologous tissue engineered three-layered vascular grafts.

**Lavee, J., Mulzer, J., Krabatsch, T., Marasco, S., McGiffin, D., Garbade, J., Schmitto, J. D., Zimpfer, D., and Potapov, E. V.** 2018. An international multicenter experience of biventricular support with HeartMate 3 ventricular assist systems. *The Journal of heart and lung transplantation : the official publication of the International Society for Heart Transplantation* 37, no. 12:1399

**Lipps, C., Klein, F., Wahlicht, T., Seiffert, V., Butueva, M., Zauers, J., Truschel, T., Luckner, M., Köster, M., MacLeod, R., Pezoldt, J., Hühn, J., Yuan, Q., Müller, P. P., Kempf, H., Zweigerdt, R., Dittrich-Breiholz, O., Pufe, T., Beckmann, R., Drescher, W., Riancho, J., Sanudo, C., Korff, T., Opalka, B., Rebmann, V., Göthert, J. R., Alves, P. M., Ott, M., Schucht, R., Hauser, H., Wirth, D., and May, T.** 2018. Expansion of functional personalized cells with specific transgene combinations. *Nature communications* 9, no. 1:994

**Lorusso, R., Folliguet, T., Shrestha, M., Meuris, B., Kappetein, A. P., Roselli, E., Klersy, C., Nozza, M., Verhees, L., Larracas, C., Goisis, G., and Fischlein, T.** 2018. Sutureless versus Stented Bioprostheses for Aortic Valve Replacement: The Randomized PERSIST-AVR Study Design. *The Thoracic and cardiovascular surgeon:DOI: 10.1055/s*

**Madrahimov, N., Khalikov, A., Boyle, E. C., Natanov, R., Knoefel, A. K., Siemeni, T., Hoeffler, K., Haverich, A., Maus, U., and Kuehn, C.** 2018. Veno-Venous Extracorporeal Membrane Oxygenation in a Mouse. *Journal of visualized experiments : JoVE* 140:10.3791/58146

**Malysheva, S. V., Wunderlich, S., Haase, A., Göhring, G., Martin, U., and Merkert, S.** 2018. Generation of a human CDX2 knock-in reporter iPSC line (MHHi007-A-1) to model human trophoblast differentiation. *Stem cell research* 30:117

**Manikowski, D., Andree, B., Samper, E., Saint-Marc, C., Olmer, R., Vogt, P., Strauss, S., Haverich, A., and Hilfiker, A.** 2018. Human adipose tissue-derived stromal cells in combination with exogenous stimuli facilitate three-dimensional network formation of human endothelial cells derived from various sources. *Vascular pharmacology* 106:28

**Martens, Andreas.**

2016. Die Evolution des 'Elephant Trunk': Weiterentwicklung des kompletten Aortenbogensatzes seit Hans-Georg Borst.

**Martens, A., Beckmann, E., Kaufeld, T., Fleissner, F., Neuser, J., Korte, W., Merz, C., Krueger, H., Haverich, A., and Shrestha, M.**

2019. Valve-sparing aortic root replacement (David I procedure) in Marfan disease: single-centre 20-year experience in more than 100 patients. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery* 55, no. 3:476

**Maschke, S. K., Schoenfeld, C. O., Kaireit, T. F., Cebotari, S., Olsson, K., Hoeper, M., Wacker, F., and Vogel-Claussen, J.**

2018. MRI-derived Regional Biventricular Function in Patients with Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension Before and After Pulmonary Endarterectomy. *Academic Radiology* 25, no. 12:1540

**Miera, O., Schmitt, K. L., Akintuerk, H., Boet, A., Cesnjevar, R., Chila, T., Fleck, T., Goldwasser, R., Guereta, L. G., Heineking, B., Hoerer, J., Horke, A., Hsia, T. Y., Huebler, M., Kansy, A., Karimova, A., Maruszewski, B., Medrano, C., Pawlak, S., Reinhardt, Z., Romlin, B., Sandica, E., Schmidt, F., Schramm, R., Schweiger, M., Sliwka, J., Stiller, B., Thul, J., and Amodeo, A.**

2018. Antithrombotic therapy in pediatric ventricular assist devices: Multicenter survey of the European EXCOR Pediatric Investigator Group. *The International journal of artificial organs* 41, no. 7:385

**Mogaldea, A., Ruemke, S., Haverich, A., and Ismail, I.**

2018. Coincident Detection and Concomitant Repair of a Ventricular Septal Defect during Emergency Coronary Artery Bypass Grafting and Left Ventricular Aneurysm Resection. *Case Reports in Acute Medicine* 1, no. 1:7

**Mohamed, B. A., Hartmann, N., Tirilomis, P., Sekeres, K., Li, W., Neef, S., Richter, C., Zeisberg, E. M., Kattner, L., Didie, M., Guan, K., Schmitto, J. D., Lehnart, S. E., Luther, S., Voigt, N., Seidler, T., Sossalla, S., Hasenfuss, G., and Toischer, K.**

2018. Sarcoplasmic reticulum calcium leak contributes to arrhythmia but not to heart failure progression. *Science translational medicine* 10, no. 458:eaan0724

**Morlacchi, L. C., Greer, M., Tudorache, I., Blasi, F., Welte, T., Haverich, A., Mainz, J. G., and Gottlieb, J.**

2018. The burden of sinus disease in cystic fibrosis lung transplant recipients. *Transplant infectious disease : an official journal of the Transplantation Society* 20, no. 5:e12924

**Mucci, A., Lopez-Rodriguez, E., Hetzel, M., Liu, S., Suzuki, T., Happle, C., Ackermann, M., Kempf, H., Hillje, R., Kunkiel, J., Janosz, E., Brenning, S., Glage, S., Bankstahl, J. P., Dettmer, S., Rodt, T., Göhring, G., Trapnell, B., Hansen, G., Trapnell, C., Knudsen, L., Lachmann, N., and Moritz, T.**

2018. iPSC-Derived Macrophages Effectively Treat Pulmonary Alveolar Proteinosis in Csf2rb-Deficient Mice. *Stem cell reports* 11, no. 3:696

**Natanov, Ruslan.**

2017. Entwicklung eines neuen Modells der Herz-Lungen-Maschine (HLM) für die Maus und Analyse der HLM-bedingten akuten Organveränderungen.

**Natanov, R., Gueler, F., Falk, C. S., Kühn, C., Maus, U., Boyle, E. C., Siemeni, T., Knoefel, A. K., Cebotari, S., Haverich, A., and Madrahimov, N.**

2018. Blood cytokine expression correlates with early multi-organ damage in a mouse model of moderate hypothermia with circulatory arrest using cardiopulmonary bypass. *PloS one* 13, no. 10:e0205437

- Nestorovic, E., Schmitto, J. D., Kushwaha, S. S., Putnik, S., Terzic, D., Milic, N., Mikic, A., Markovic, D., Trifunovic, D., Ristic, A., and Ristic, M.** 2018. Successful establishment of a left ventricular assist device program in an emerging country: one year experience. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1743
- Neuhaus, V., Danov, O., Konzok, S., Obernolte, H., Dehmel, S., Braubach, P., Jonigk, D., Fieguth, H. G., Zardo, P., Warnecke, G., Martin, C., Braun, A., and Sewald, K.** 2018. Assessment of the Cytotoxic and Immunomodulatory Effects of Substances in Human Precision-cut Lung Slices. *Journal of visualized experiments : JoVE* (135). doi, no. 135:10.3791/57042
- Olmer, R., Engels, L., Usman, A., Menke, S., Malik, M. N. H., Pessler, F., Göhring, G., Bornhorst, D., Bolten, S., Abdelilah-Seyfried, S., Schepfer, T., Kempf, H., Zweigerdt, R., and Martin, U.** 2018. Differentiation of Human Pluripotent Stem Cells into Functional Endothelial Cells in Scalable Suspension Culture. *Stem cell reports* 10, no. 5:1657
- Pamies, D., Bal-Price, A., Chesne, C., Coecke, S., Dinnyes, A., Eskes, C., Grillari, R., Gstraunthaler, G., Hartung, T., Jennings, P., Leist, M., Martin, U., Passier, R., Schwamborn, J. C., Stacey, G. N., Ellinger-Ziegelbauer, H., and Daneshian, M.** 2018. Advanced Good Cell Culture Practice for human primary, stem cell-derived and organoid models as well as microphysiological systems. *Altex* 35, no. 3:353
- Pradere, P., Tudorache, I., Magnusson, J., Savale, L., Brugiere, O., Douvry, B., Reynaud-Gaubert, M., Claustrate, J., Borgne, A. L., Holm, A. M., Schultz, H. H., Knoop, C., Godinas, L., Fisher, A. J., Hirschi, S., Gottlieb, J., Le Pavec, J., and Working Group on Heart/Lung Transplantation in Systemic Sclerosis.** 2018. Lung transplantation for scleroderma lung disease: An international, multicenter, observational cohort study. *The Journal of heart and lung transplantation : the official publication of the International Society for Heart Transplantation* 37, no. 7:903
- Prives, Evgeniy.** 2017. RVOT-Rekonstruktion mit bovinem klappentragendem Xenograft: retrospektive Evaluation der 12-jährigen Erfahrung mit 302 Contegra Conduits.
- Reiss, N., Schmidt, T., Boeckelmann, M., Schulte-Eistrup, S., Hoffmann, J. D., Feldmann, C., and Schmitto, J. D.** 2018. Telemonitoring of left-ventricular assist device patients-current status and future challenges. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1794
- Reiss, N., Schmidt, T., Mommeritz, S., Feldmann, C., and Schmitto, J. D.** 2018. Inert gas rebreathing - helpful tool in the management of left ventricular assist device patients. *Perfusion*:267659117751621
- Renne, J., Gutberlet, M., Voskrebenezov, A., Kern, A., Kaireit, T., Hinrichs, J., Zardo, P., Warnecke, G., Krüger, M., Braubach, P., Jonigk, D., Haverich, A., Wacker, F., Vogel-Claussen, J., and Zinne, N.** 2018. Multiparametric MRI for organ quality assessment in a porcine Ex-Vivo lung perfusion system. *PloS one* 13, no. 12:e0209103
- Renne, J., Gutberlet, M., Voskrebenezov, A., Kern, A., Kaireit, T., Hinrichs, J. B., Braubach, P., Falk, C. S., Höffler, K., Warnecke, G., Zardo, P., Haverich, A., Wacker, F., Vogel-Claussen, J., and Zinne, N.** 2019. Functional Pulmonary Magnetic Resonance Imaging for Detection of Ischemic Injury in a Porcine Ex-Vivo Lung Perfusion System Prior to Transplantation. *Academic Radiology* 26, no. 2:170

- Ricklefs, M., Deodhar, C., Chatterjee, A., Feldmann, C., Hanke, J. S., Heimeshoff, J., Merz, C., Deniz, E., Dogan, G., Haverich, A., and Schmitto, J. D.** 2018. A new tool for an explantation strategy of HeartMate 3 left ventricular assist device. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1825
- Ricklefs, M., Hanke, J. S., Dogan, G., Chatterjee, A., Feldmann, C., Deniz, E., Korte, W., Kirchhoff, F., Haverich, A., and Schmitto, J. D.** 2018. Successful HeartMate 3 implantation in isolated right heart failure-first in man experience of right heart configuration. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1834
- Ricklefs, M., Hanke, J. S., Dogan, G., Napp, L. C., Feldmann, C., Haverich, A., and Schmitto, J. D.** 2018. Less Invasive Surgical Approaches for Left Ventricular Assist Device Implantation. *Seminars in thoracic and cardiovascular surgery* 30, no. 1:1
- Ricklefs, M., Hanke, J. S., and Schmitto, J. D.** 2018. Treatment of Ventricular Assist Device Thrombus by Implantation of an Additional Left Ventricular Assist Device. *Artificial Organs* 42, no. 4:464
- Rümke, Stefan.** 2018. In vitro Untersuchungen zur Adhäsion von grampositiven und gramnegativen Bakterien an kardiovaskulären Prothesenmaterialien.
- Salman, J., Fleissner, F., Naqizadah, J., Avsar, M., Shrestha, M., Warnecke, G., Ismail, I., Rümke, S., Cebotari, S., Haverich, A., and Tudorache, I.** 2018. Minimally Invasive Mitral Valve Surgery in Re-Do Cases-The New Standard Procedure? *The Thoracic and cardiovascular surgeon* 66, no. 7:545
- Salman, J., Grannas, G., Ius, F., Sommer, W., Siemeni, T., Avsar, M., Kuehn, C., Boethig, D., Fleissner, F., Bobylev, D., Gottlieb, J., Klempnauer, J., Welte, T., Haverich, A., Tudorache, I., Warnecke, G., and Lehner, F.** 2018. The liver-first approach for combined lung and liver transplantation. *European journal of cardiothoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery* 54, no. 6:1122
- Salman, J., Jansson, K., Siemeni, T., Sommer, W., Knoefel, A. K., Ahrens, L., Nakagiri, T., Ius, F., Tudorache, I., Kruse, B., Thissen, S., Jonigk, D., Strüber, M., Haverich, A., Warnecke, G., and Avsar, M.** 2018. Role for primary immunosuppression with everolimus after pulmonary transplantation. *Transplant immunology* 49:12
- Schmitto, J. D., Krabatsch, T., Damme, L., and Netuka, I.** 2018. Less invasive HeartMate 3 left ventricular assist device implantation. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1692
- Schmitto, J. D., Pya, Y., Zimpfer, D., Krabatsch, T., Garbade, J., Rao, V., Morshuis, M., Beyersdorf, F., Marasco, S., Sood, P., Damme, L., and Netuka, I.** 2019. Long-term evaluation of a fully magnetically levitated circulatory support device for advanced heart failure-two-year results from the HeartMate 3 CE Mark Study. *European journal of heart failure* 21, no. 1:90
- Schrimpf, C., Omar, M., Schaper, M., Haverich, A., Wilhelmi, M., and Wilhelmi, M.** 2018. A Retrospective Evaluation of Joint Endoprosthesis Infections and Depending Costs. *Journal of Surgery and Operative Care* 3, no. 1:1
- Schrimpf, Claudia, Schaper, Miriam, Umminger, Julia, Rustum, Saad, Kühn, Christian, Wilhelmi, Michaela, Haverich, Axel, and Wilhelmi, Mathias.** 2018. Evaluation of heart valve prosthesis implantations, infections and related extrapolated costs. *Journal of Advanced Surgical Research* 2, no. 1:1
- Schubert, Madline.** 2017. Generation of disease-specific hiPSCs and development of transgenic reporter cell lines for Cystic Fibrosis disease modelling and drug screening.

- Schweiger, M., Zuckermann, A., Beiras-Fernandez, A., Berchtold-Herz, M., Boeken, U., Garbade, J., Hirt, S., Richter, M., Ruhpawar, A., Schmitto, J. D., Schönrrath, F., Schramm, R., Schulz, U., Wilhelm, M. J., and Barten, M. J.** 2018. A Review of Induction with Rabbit Antithymocyte Globulin in Pediatric Heart Transplant Recipients. *Annals of transplantation* 23:322
- Sedding, D. G., Boyle, E. C., Demandt, J. A. F., Sluimer, J. C., Dutzmann, J., Haverich, A., and Bauersachs, J.** 2018. Vasa Vasorum Angiogenesis: Key Player in the Initiation and Progression of Atherosclerosis and Potential Target for the Treatment of Cardiovascular Disease. *Frontiers in immunology* 9:706
- Sieve, I., Ricke-Hoch, M., Kasten, M., Battmer, K., Stapel, B., Falk, C. S., Leisegang, M. S., Haverich, A., Scherr, M., and Hilfiker-Kleiner, D.** 2018. A positive feedback loop between IL-1beta, LPS and NEU1 may promote atherosclerosis by enhancing a pro-inflammatory state in monocytes and macrophages. *Vascular pharmacology* 103-105:16
- Sieweke, J. T., Pfeffer, T. J., Berliner, D., König, T., Hallbaum, M., Napp, L. C., Tongers, J., Kühn, C., Schmitto, J. D., Hilfiker-Kleiner, D., Schäfer, A., and Bauersachs, J.** 2018. Cardiogenic shock complicating peripartum cardiomyopathy: Importance of early left ventricular unloading and bromocriptine therapy. *European heart journal. Acute cardiovascular care:DOI:* 10.1177/2048872618777876
- Sieweke, J. T., Vogel-Clausen, J., Martens, A., Tongers, J., Schäfer, A., Bauersachs, J., and Napp, L. C.** 2018. The No-Win Resuscitation: Ventricular Septal Rupture and Associated Acute Aortic Occlusion. *Case reports in critical care* 2018:1568491
- Smits, J. M., De Pauw, M., Schulz, U., Van Cleemput, J., Raake, P., Knezevic, I., Caliskan, K., Sutlic, Z., Knosalla, C., Schoenrath, F., Szabolcs, Z., Gottlieb, J., Hagl, C., Doesch, A., Baric, D., Rudez, I., Strelniece, A., De Vries, E., Green, D., Samuel, U., Milicic, D., Hartyanszky, I., Berchtold-Herz, M., Schulze, P. C., Mohr, F., Meiser, B., Haverich, A., Reichenspurner, H., Gummert, J., Laufer, G., and Zuckermann, A.** 2018. Heart re-transplantation in Eurotransplant. *Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation* 31, no. 11:1223
- Sommer, W., Salman, J., Avsar, M., Hoeffler, K., Jansson, K., Siemeni, T. N., Knoefel, A. K., Ahrens, L., Poyanmehr, R., Tudorache, I., Braubach, P., Jonigk, D., Haverich, A., and Warnecke, G.** 2019. Prediction of transplant outcome after 24-hour ex vivo lung perfusion using the Organ Care System in a porcine lung transplantation model. *American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons* 19, no. 2:345
- Steinmeyer, J., Becker, S., Avsar, M., Salman, J., Höffler, K., Haverich, A., Warnecke, G., Mühlfeld, C., Ochs, M., and Schnapper-Isl, A.** 2018. Cellular and acellular ex vivo lung perfusion preserve functional lung ultrastructure in a large animal model: a stereological study. *Respiratory research* 19, no. 1:238
- Szepes, Mónika.** 2018. Investigation of the role of pericytes in the in vitro model of bioartificial tissue formation from human iPSC-derived cardiovascular cell types.
- Thamm, K., Schrimpf, C., Retzlaff, J., Idowu, T. O., van Meurs, M., Zijlstra, J. G., Ghosh, C. C., Zeitvogel, J., Werfel, T. A., Haller, H., Parikh, S. M., and David, S.** 2018. Molecular Regulation of Acute Tie2 Suppression in Sepsis. *Critical Care Medicine* 46, no. 9:e928

- Tudorache, I., and Haverich, A.** 2018. Enhanced exposure of subvalvular structures during mitral valve repair with a novel flexible and reusable leaflets retractor. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 156, no. 2:643
- Uribarri, A., Rojas, S. V., Hanke, J. S., Dogan, G., Siemeni, T., Kaufeld, T., Ius, F., Goecke, T., Rojas-Hernandez, S., Warnecke, G., Bara, C., Avsar, M., and Haverich, A.** 2018. Prognostic Value of the Nutritional Risk Index in Candidates for Continuous Flow Left Ventricular Assist Device Therapy. *Revista espanola de cardiologia (English ed.):DOI: 10.1016/j.rec.2018.05.029*
- Uriel, N., Medvedofsky, D., Imamura, T., Maly, J., Kruse, E., Ivak, P., Sood, P., Lang, R. M., Maffessanti, F., Berliner, D., Bauersachs, J., Haverich, A., Zelizko, M., Netuka, I., and Schmitto, J. D.** 2019. Echocardiographic Changes in Patients Implanted with a Fully Magnetically Levitated Left Ventricular Assist Device (HeartMate 3). *Journal of cardiac failure* 25, no. 1:36
- Vasquez-Rivera, A., Oldenhof, H., Dipresa, D., Goecke, T., Kouvaka, A., Will, F., Haverich, A., Korossis, S., Hilfiker, A., and Wolkers, W. F.** 2018. Use of sucrose to diminish pore formation in freeze-dried heart valves. *Scientific reports* 8, no. 1:12982
- 129. Warnecke, G., Van Raemdonck, D., Smith, M. A., Massard, G., Kukreja, J., Rea, F., Loor, G., De Robertis, F., Nagendran, J., Dhital, K. K., Moradiellos Diez, F. J., Knosalla, C., Bermudez, C. A., Tsui, S., McCurry, K., Wang, I. W., Deuse, T., Leseche, G., Thomas, P., Tudorache, I., Kuhn, C., Avsar, M., Wiegmann, B., Sommer, W., Neyrinck, A., Schiavon, M., Calabrese, F., Santelmo, N., Olland, A., Falcoz, P. E., Simon, A. R., Varela, A., Madsen, J. C., Hertz, M., Haverich, A., and Ardehali, A.** 2018. Normothermic ex-vivo preservation with the portable Organ Care System Lung device for bilateral lung transplantation (INSPIRE): a randomised, open-label, non-inferiority, phase 3 study. *The Lancet. Respiratory medicine* 6, no. 5:357
- Wendl, Regina M., Feldmann, Christina, Hanke, Jasmin S., Dogan, Günes, Chatterjee, Anamika, Schöde, Alexandra, Optenhövel, Jörg, Haverich, Axel, and Schmitto, Jan D.** 2018. Pulsindexverhalten der Herzunterstützungssysteme bei Hypovolämie: eine klinische Betrachtung. *Kardioteknik* 27, no. 2:42
- Wert, L., Chatterjee, A., Dogan, G., Hanke, J. S., Boethig, D., Tümler, K. A., Napp, L. C., Berliner, D., Feldmann, C., Kuehn, C., Martens, A., Shrestha, M. L., Haverich, A., and Schmitto, J. D.** 2018. Minimally invasive surgery improves outcome of left ventricular assist device surgery in cardiogenic shock. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1696
- Wert, L., Hanke, J. S., Dogan, G., Ricklefs, M., Chatterjee, A., Feldmann, C., Ismail, I., Napp, L. C., Haverich, A., and Schmitto, J. D.** 2018. Argatroban administration as therapy for thrombosis in patients with continuous-flow ventricular assist devices. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl. 15:S1720
- Wert, L., Hanke, J. S., Dogan, G., Ricklefs, M., Fleissner, F., Chatterjee, A., Feldmann, C., Haverich, A., and Schmitto, J. D.** 2018. Reduction of driveline infections through doubled driveline tunneling of left ventricular assist devices-5-year follow-up. *Journal of thoracic disease* 10, no. Suppl 15:S1703
- Wert, L., Hanke, J. S., Rojas, S. V., Dogan, G., Feldmann, C., Rodt, T., Haverich, A., and Schmitto, J. D.** 2018. Treatment of an Intercostal Left Ventricular Assist Device Prolapse by Upgrading From HeartMate II to HeartMate 3. *Artificial Organs* 42, no. 2:242

**Wolling, H., Konze, S. A., Höfer, A., Erdmann, J., Pich, A., Zweigerdt, R., and Buettner, F. F. R.**

2018. Quantitative Secretomics Reveals Extrinsic Signals Involved in Human Pluripotent Stem Cell Cardiomyogenesis. *Proteomics* 18, no. 14:e1800102

**Zardo, P., Zinne, N., Logemann, F., Gras, C., and Rivas, D.**

2018. Non-intubated uniportal video-assisted thoracoscopic surgery-lobectomy in Germany—the first 2 cases. *The Journal of Visualized Surgery* 4:178

**Zimmermann, T., Weusthoff, S., Beneke, J., Krüger, J. H., Tudorache, I., Gottlieb, J., and de Zwaan, M.**

2018. The Transplant Evaluation Rating Scale (TERS): A Tool for the Psychosocial Evaluation of Lung Transplant Candidates. *Zeitschrift für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie* 64, no. 2:172

**Zinne, N., Kropivnitskaya, I., Selman, A., Merz, C., Golpon, H., Haverich, A., and Zardo, P.**

2019. Minimal-invasive anatomische Lungenresektionen unter Spontanatmung. *Zeitschrift für Herz-,Thoraxund Gefäßchirurgie* 33, no. 1:20

**Zinne, N., Krueger, M., Hoeltig, D., Tuemmler, B., Boyle, E. C., Biancosino, C., Hoeffler, K., Braubach, P., Rajab, T. K., Ciubotaru, A., Rohde, J., Waldmann, K. H., and Haverich, A.**

2018. Treatment of infected lungs by ex vivo perfusion with high dose antibiotics and autotransplantation: A pilot study in pigs. *PLoS one* 13, no. 3:e0193168

**Zormpas, C., Mueller-Leisse, J., Koenig, T., Schmitto, J. D., Veltmann, C., and Duncker, D.**

2018. Electrocardiographic changes after implantation of a left ventricular assist device - Potential implications for subcutaneous defibrillator therapy. *Journal of electrocardiology* 52:29

**Zouhair, S., Aguiari, P., Iop, L., Vasquez-Rivera, A., Filippi, A., Romanato, F., Korossis, S., Wolkers, W. F., and Gerosa, G.**

2019. Preservation strategies for decellularized pericardial scaffolds for off-the-shelf availability. *Acta biomaterialia* 84:208

**Zwirner, U., Höffler, K., Pflaum, M., Korossis, S., Haverich, A., and Wiegmann, B.**

2018. Identifying an optimal seeding protocol and endothelial cell substrate for biohybrid lung development. *Journal of tissue engineering and regenerative medicine* 12, no. 12:2319

# Promotionen

## PROMOTIONEN —

### **Andriopoulou, Sofia (Dr. rer. nat.)**

Development and improvement of decellularised whole mitral valve scaffolds for mitral valve replacement.

### **Asch, Silke (Dr. med.)**

Evaluierung eines funktionellen bioartifiziellen Myokardersatzes zur Restauration von Myokardinfarkten im Rattenmodell.

### **Baus, Sandra (Dr. rer. nat. M.Sc. Biomedicine)**

Generation and enrichment of airway basal cells and club cells from human induced pluripotent stem cells utilizing double transgenic reporter lines.

### **Engels, Anna Lena Friederike (Dr. rer. nat. M.Sc.)**

Genetic engineering of the HLA repertoire of human induced pluripotent stem cells to overcome T cell and NK cell response after allogeneic cell therapy.

### **Goecke, Tobias (Dr. med.)**

Reduktion der Antigenität xenogener Matrices durch Dezellularisierungsprozesse.

### **Heicke, Ariane (Dr. med.)**

Untersuchung der humoralen Immunantwort auf biologische dezellularisierte oder fixierte xeno- und allogene Herzklappen in Patienten bis zu 5 Jahre nach Implantation.

### **Kouvaka, Artemis (PhD M.Sc.)**

Development of quality testing methods for tissue-engineered constructs and scaffolds .

### **Natanov, Ruslan (Dr. med.)**

Entwicklung eines neuen Modells der Herz-Lungen-Maschine (HLM) für die Maus und Analyse der HLM-bedingten akuten Organveränderungen.

### **Prives, Evgeniy (Dr. med.)**

RVOT-Rekonstruktion mit bovinem klappentragendem Xenograft: retrospektive Evaluation der 12-jährigen Erfahrung mit 302 Contegra Conduits.

### **Rümke, Stefan (Dr. med.)**

In vitro Untersuchungen zur Adhäsion von grampositiven und gramnegativen Bakterien an kardiovaskulären Prothesenmaterialien.

### **Schubert, Madline**

### **(Dr. rer. nat. M.Sc.)**

Generation of disease-specific hiPSCs and development of transgenic reporter cell lines for Cystic Fibrosis disease modelling and drug screening.

### **Szepes, Mónika (Dr. rer. nat. M.Sc. Biomedical Engineering)**

Investigation of the role of pericytes in the in vitro model of bioartificial tissue formation from human iPSC-derived cardiovascular cell types.

## KONTAKT

### Ärztlicher Direktor

Prof. Dr. Dr. h.c. A. Haverich  
☎ 0511 - 532 6580

### Stellvertretender Direktor

Prof. Dr. M. Shrestha  
☎ 0511 - 532 6238

### Sekretariat / Termine für Privatsprechstunde

D. Jenke  
☎ 0511 - 532 6581  
☎ 0511 - 532 5404  
✉ Jenke.Dagmar@MH-Hannover.de

N. Mroczek

☎ 0511 - 532 6582  
☎ 0511 - 532 5404  
✉ Mroczek.Nina@MH-Hannover.de

### Leitende Oberärzte

PD Dr. S. Cebotari  
☎ 0511 - 532 3435

Prof. Dr. G. Warnecke

☎ 0511 - 532 6590

### Sekretariat leitende Oberärzte

M. Bruns  
☎ 0511 - 532 6585  
☎ 0511 - 532 8452  
✉ Bruns.Melanie@MH-Hannover.de

### Klinikmanagement

Dr. T. Schilling  
☎ 0511 - 532 6584  
✉ Schilling.Tobias@MH-Hannover.de

Dipl. Ök. C. Jäger

☎ 0511 - 532 6466  
✉ Jaeger.Cornelius@MH-Hannover.de

H. Schrader

☎ 0511 - 532 5034  
✉ Schrader.Hannes@MH-Hannover.de

## PATIENTENANFRAGEN UND PATIENTENEINBESTELLUNG

### Herzchirurgie

M. Bruns  
☎ 0511 - 532 6585  
☎ 0511 - 532 8452  
✉ Bruns.Melanie@MH-Hannover.de

### Vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie

R. Piatkowski / J. Grünhagen  
☎ 0511 - 532 5886 / 0511 - 532 6589  
☎ 0511 - 532 5867 / 0511 - 532 5867  
Piatkowski.Rita@MH-Hannover.de  
Gruenhagen.Janina@MH-Hannover.de

### Thoraxchirurgie

D. Kühltau  
☎ 0511 - 532 3455  
☎ 0511 - 532 8396  
Kuehltau.Darja@MH-Hannover.de

### Herztransplantation

M. Gawehn  
☎ 0511 - 532 8225  
☎ 0511 - 532 18924  
Gawehn.Marina@MH-Hannover.de

### Lungentransplantation

I. Kühne  
☎ 0511 - 532 6588  
☎ 0511 - 532 8446  
Kuehne.Ina@MH-Hannover.de

### Aktive Implantate

Z. Alsakati  
☎ 0511 - 532 9388  
☎ 0511 - 532 18581  
Alsakati.Zeinab@MH-Hannover.de

### Chirurgie angeborener Herzfehler

C. Hofmeister / A. Steck  
☎ 0511 - 532 9829  
☎ 0511 - 532 9832  
Hofmeister.Christine@MH-Hannover.de  
Steck.Andrea@MH-Hannover.de

# IMPRESSUM

## Herausgeber

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

Prof. Dr. Dr. h. c. A. Haverich  
Carl-Neuberg-Str. 1  
30625 Hannover  
☎ 0511 - 532 6580  
☎ 0511 - 532 5404  
[www.httg.de](http://www.httg.de)

## Fotos

A. Junge  
K. Kaiser  
H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH

## Titelbild

istock

## Layout und Druck

Medizinische Hochschule Hannover  
Digitale Medien OE 8810  
Carl-Neuberg-Str. 1  
30625 Hannover  
☎ 0511 - 532 3941  
☎ 0511 - 532 8975  
✉ [Digitale-Medien@MH-Hannover.de](mailto:Digitale-Medien@MH-Hannover.de)  
[www.mh-hannover.de/zfw.html](http://www.mh-hannover.de/zfw.html)

Änderungen und Irrtümer vorbehalten



JEDEN TAG FÜR DAS LEBEN.

