

# Chirurgische Knotentechnik

**ETHICON**<sup>®</sup>  
a *Johnson & Johnson* company

## **Impressum**

### **Herausgeber**

ETHICON GmbH  
Geschäftsbereich ETHICON Products  
Robert-Koch-Straße 1  
22851 NORDERSTEDT  
DEUTSCHLAND  
Telefon 0180 - 1000 829  
(0,039 €/Min. aus dem Festnetz der T-Com)  
Fax 0800 - 10 16 138 (kostenfrei)  
[www.ethicon.de](http://www.ethicon.de)

### **Fachliche Beratung**

Priv.-Doz. Dr. med. Friedrich-Christian Riess  
Abteilung für Herzchirurgie  
Albertinen-Krankenhaus Hamburg

### **Konzept & Gestaltung**

RIESSmedien, Norderstedt  
Kommunikation für Medizin,  
Wissenschaft und Technik

### **Fotos und Grafiken**

Andreas Riess

# Chirurgische Knotentechnik

**ETHICON**<sup>®</sup>  
a *Johnson & Johnson* company



## Vorwort

Mit dieser überarbeiteten Auflage unserer Knotenbroschüre möchte Ethicon den Studierenden und Berufsanfängern der Medizin eine Anleitung überreichen, mit deren Hilfe die wichtigsten Knoten und Nahttechniken der modernen chirurgischen Praxis erlernt werden können.

Ganz bewusst beschränken wir uns auf diejenigen Techniken, deren Beherrschung für Berufsanfänger hilfreich sind. Weiterführende Techniken, die der Chirurg im Laufe seiner Berufspraxis erlernt, sind nicht Gegenstand dieser Veröffentlichung.

Wir hoffen, dass Ihnen unsere Informationsbroschüre von Nutzen ist und wünschen Ihnen viel Erfolg für Ihre berufliche Praxis.

Norderstedt, im Januar 2006



# Inhaltsverzeichnis

1	<b>Knoten</b>	7
1.1	Überkreuzter Knoten, Einhandtechnik	8–15
1.2	Überkreuzter Knoten, Zweihandtechnik	16–23
1.3	Instrumentenknoten	24–27
2	<b>Nahttechniken</b>	29
2.1	Subkutannähte	30
2.1.1	Subkutannaht mit Einzelknopfnähten	31
2.1.2	Subkutannaht mit fortlaufender Naht	31
2.2	Vereinigung ungleicher Wundränder	32
2.2.1	Vereinigung unterschiedlich langer Wundränder	32
2.2.2	Verschluss größerer Wundflächen	33
2.3.	Hautnähte	34
2.3.1	Vertikale U-Naht nach Donati und McMillen	34
2.3.2	Modifizierte, vertikale U-Naht nach Allgöwer	35
2.3.3	Intrakutannaht nach Chassaignac und Halsted mit nicht resorbierbarem Nahtmaterial	36
2.3.4	Intrakutannaht nach Chassaignac und Halsted mit resorbierbarem Nahtmaterial	37
2.3.5	Hautverschluss mit DERMABOND	39
2.4	Versorgung von Gefäßabgängen	40–41
	Ethicon Nahtmaterial	42–43





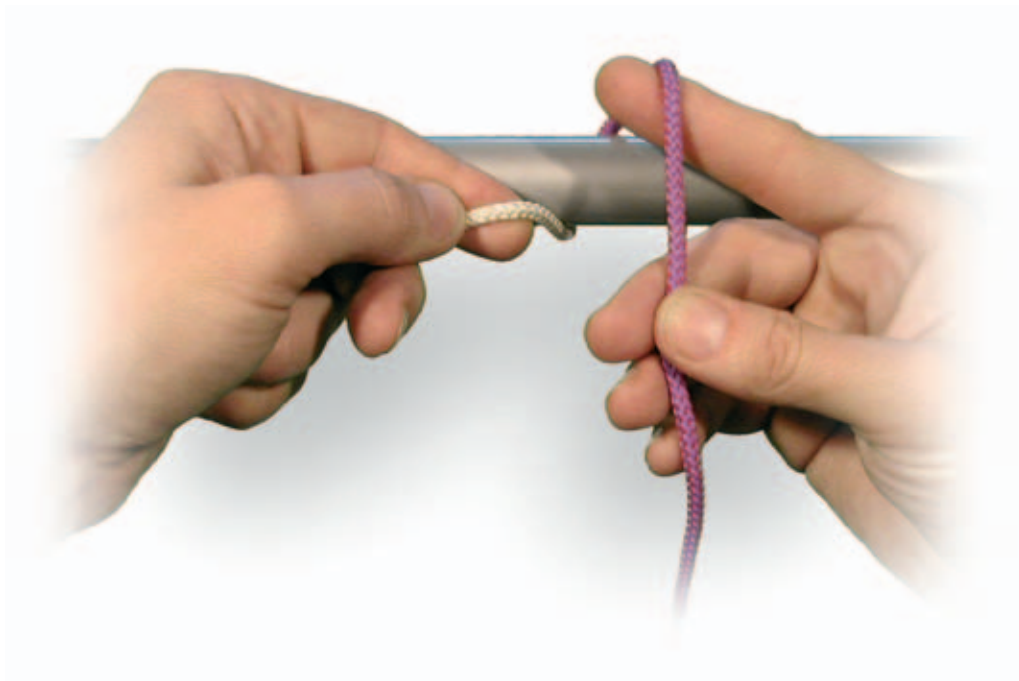
# 1. KNOTEN

Die auf den folgenden Seiten dargestellten Knoten sind die gebräuchlichsten der modernen Chirurgie, wobei die Bilder die Perspektive des Operateurs zeigen.

Üben Sie das Knüpfen zunächst am besten mit einer zweifarbigen Schnur, wobei das farbige Ende anfangs immer rechts gehalten wird. Üben Sie später blind und anschließend mit Operationshandschuhen sowie chirurgischem Nahtmaterial in verschiedenen Stärken. So können Sie ein Gefühl dafür bekommen, wie viele gegenläufige Knoten bei welchem Nahtmaterial erforderlich sind, um Knotenfestigkeit zu erreichen.

## 1.1 Überkreuzter Knoten Einhandtechnik

Der überkreuzte Knoten ist leicht erlernbar und sicher. Er wird deshalb allgemein empfohlen. Wenn irgend möglich, wird er mit beiden Händen geknüpft, um durch „echte“ Gegenläufigkeit bereits mit wenigen Knoten Rutschfestigkeit zu erreichen. In bestimmten Situationen ist es jedoch unvermeidlich, nur eine Hand zu benutzen, entweder nur die linke oder nur die rechte Hand.

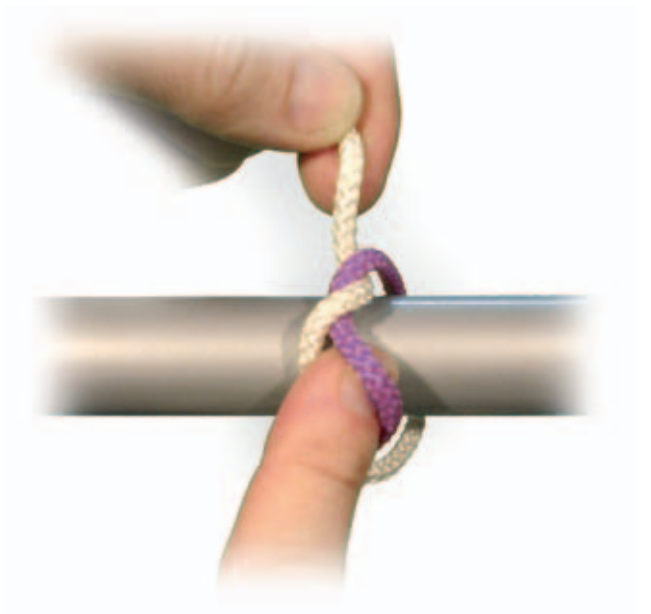


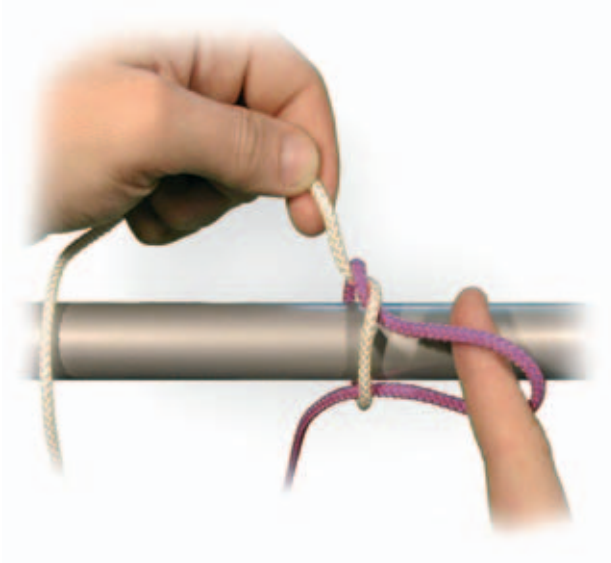
Das violette Fadenende wird zwischen Daumen und Mittelfinger der rechten Hand gehalten, während der erhobene und ausgestreckte Zeigefinger der rechten Hand als Brücke dient. Das weiße Fadenende wird zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand gehalten.

Der rechte Zeigefinger greift das weiße Fadenende und zieht dieses unter dem violetten Fadenende hindurch.

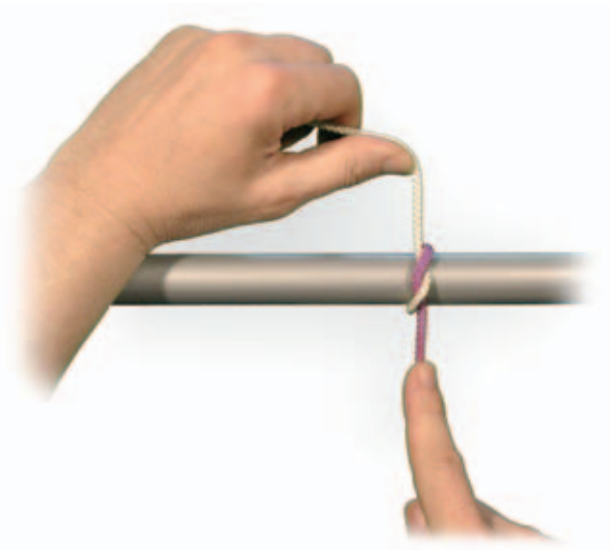


Durch Einwärtsdrehung der rechten Hand und Strecken des rechten Zeigefingers wird das violette Fadenende durch die weiße Schlaufe geschoben ...



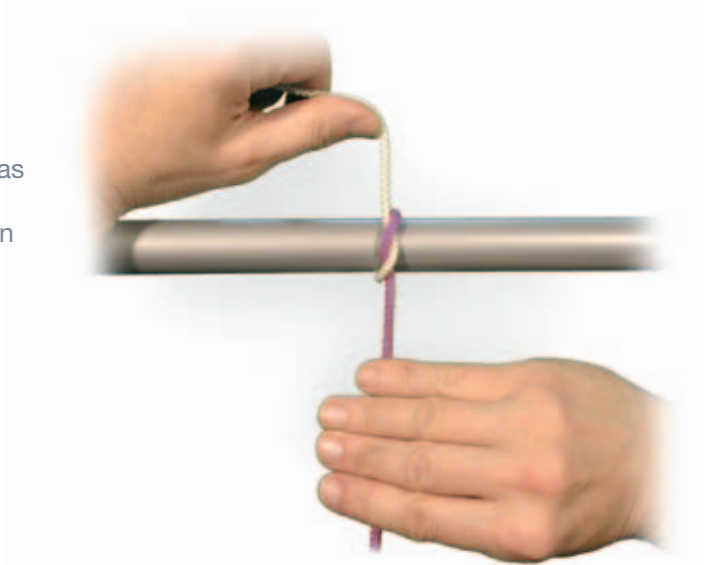


... und dann vollständig durch die weiße Schlaufe gezogen.

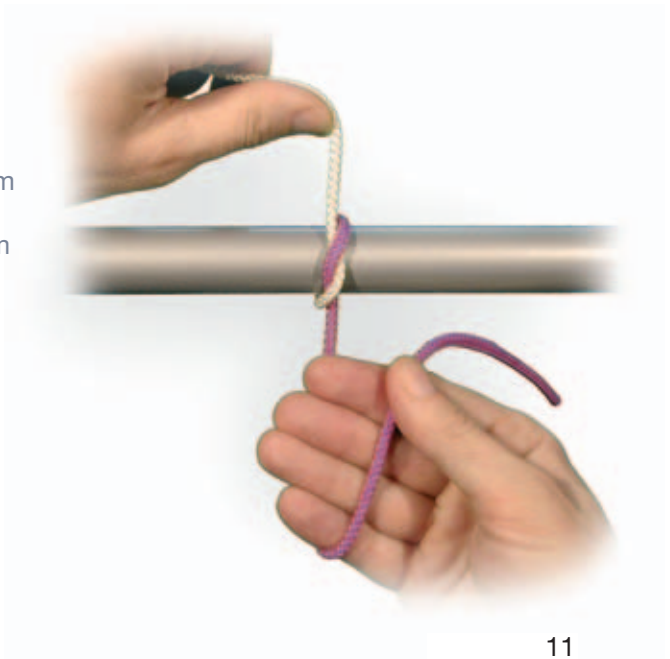


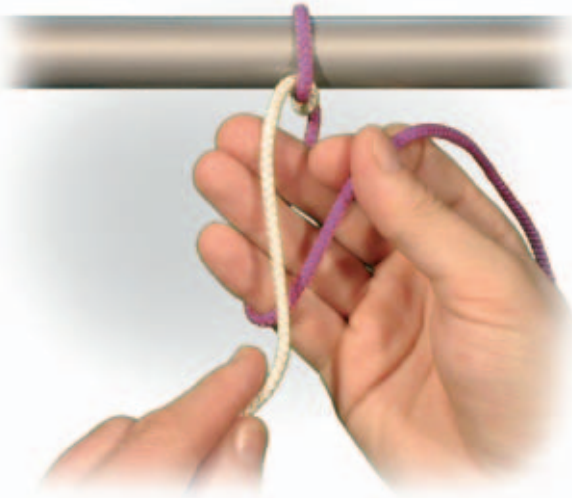
Die erste Stufe dieses Knotens wird durch senkrechten Zug an beiden Fadenenden vollendet. Die rechte Hand weist zum Operateur hin und die linke Hand vom Operateur weg.

Die rechte Hand greift in dargestellter Weise um. Das violette Fadenende wird zwischen rechtem Daumen und Zeigefinger gehalten.



Die rechte Hand wird mit dem gegriffenen violetten Fadenende mit der Handfläche zum Operateur hingewendet.





Das weiße Fadenende wird von der linken Hand über das violette Fadenende gelegt.

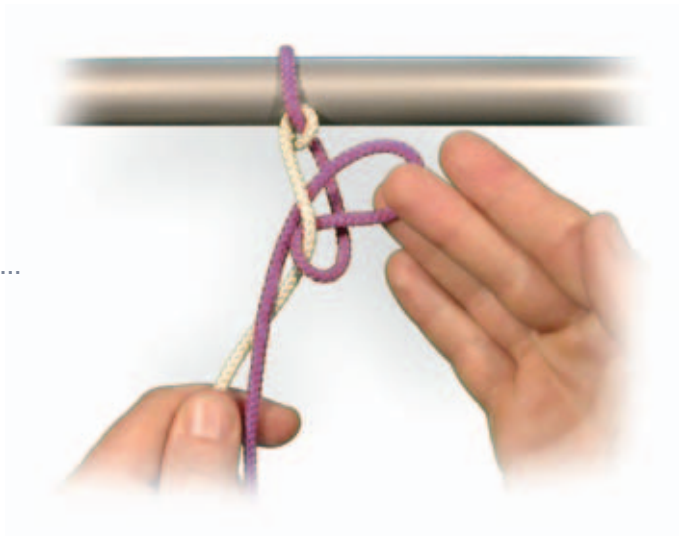


Das weiße Fadenende wird vom rechten Mittelfinger unter dem violetten Fadenende hindurchgeführt.

Das violette Fadenende wird  
zwischen rechtem Mittel- und  
Ringfinger gefasst ...

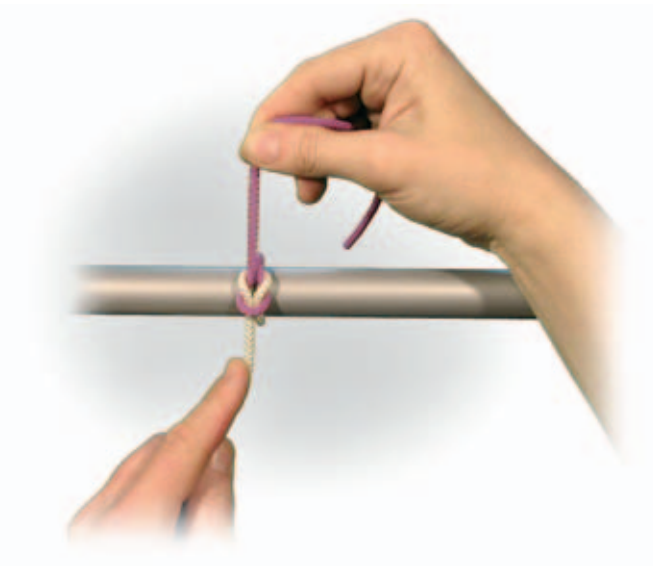


... und unter dem weißen  
Fadenende hindurchgeführt ...





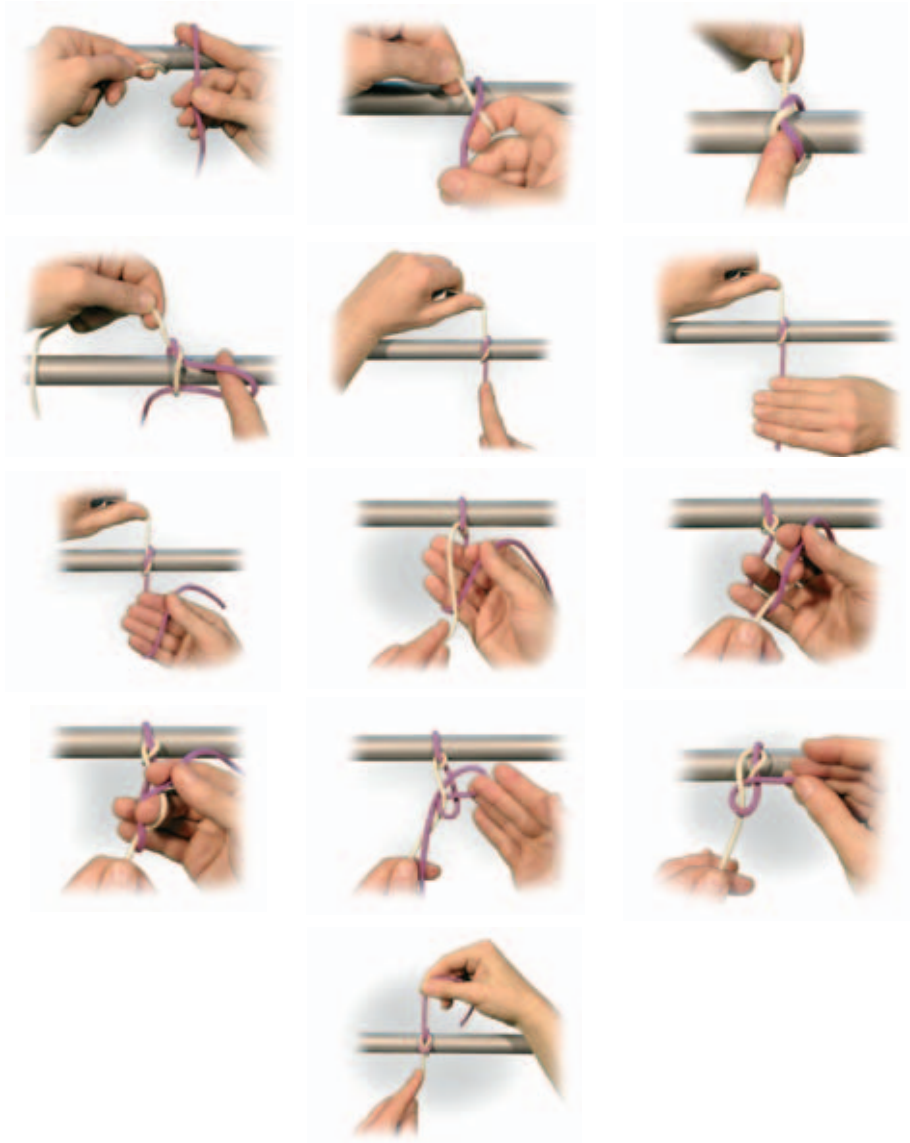
... und ganz hindurchgezogen.



Der Knoten wird durch senkrechten Zug an beiden Fadenenden vollendet. Die linke Hand weist zum Operateur hin und die rechte Hand vom Operateur weg.

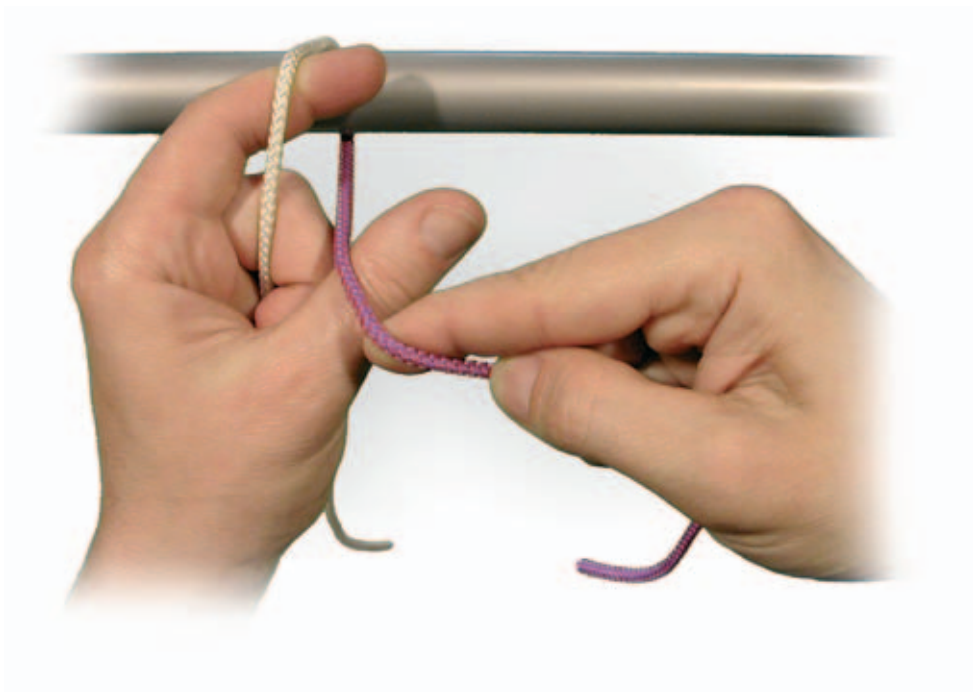


## Überkreuzter Knoten, Einhandtechnik im Überblick



## 1.2 Überkreuzter Knoten Zweihandtechnik

Einfachster und bester Knoten, wenn die Umstände es zulassen.

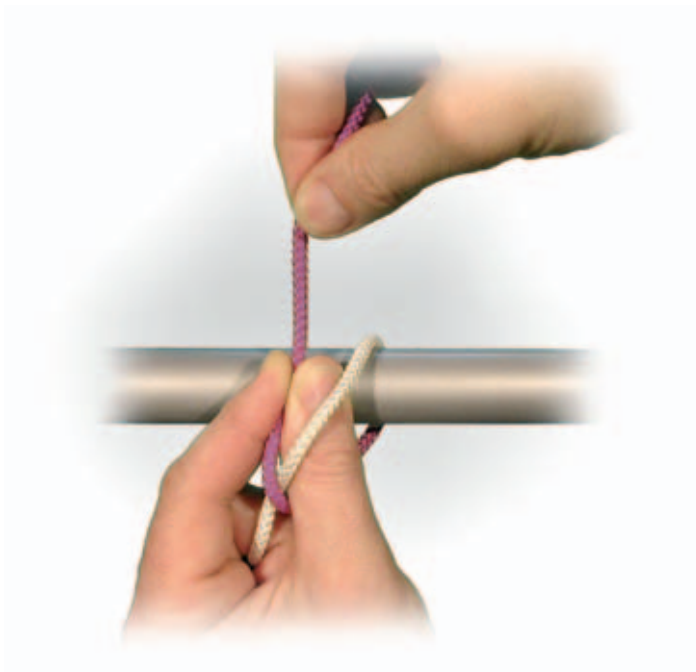


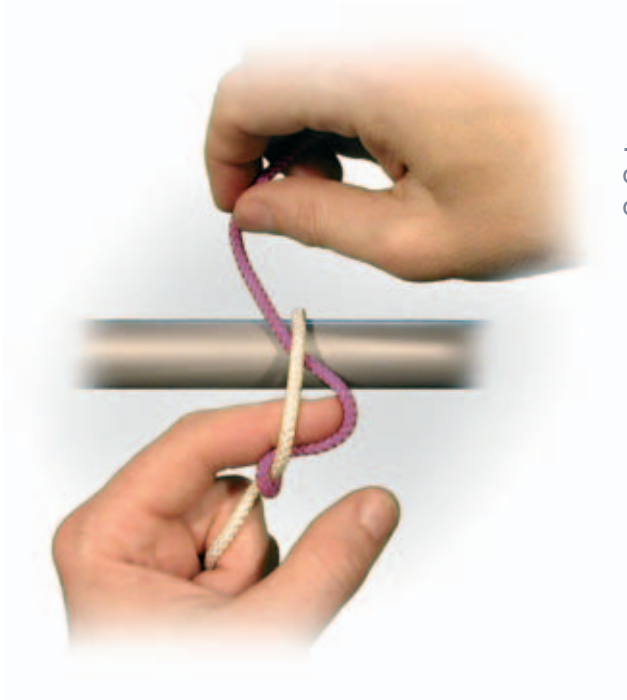
Das weiße Fadenende wird über den ausgestreckten Zeigefinger der linken Hand gelegt, der als Brücke dient. Der Faden wird mit der linken Hand festgehalten. Das in der rechten Hand gehaltene violette Fadenende wird zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand geführt.

Linker Zeigefinger und  
Daumen werden nach links  
unter dem weißen Fadenende  
hindurchgeführt.

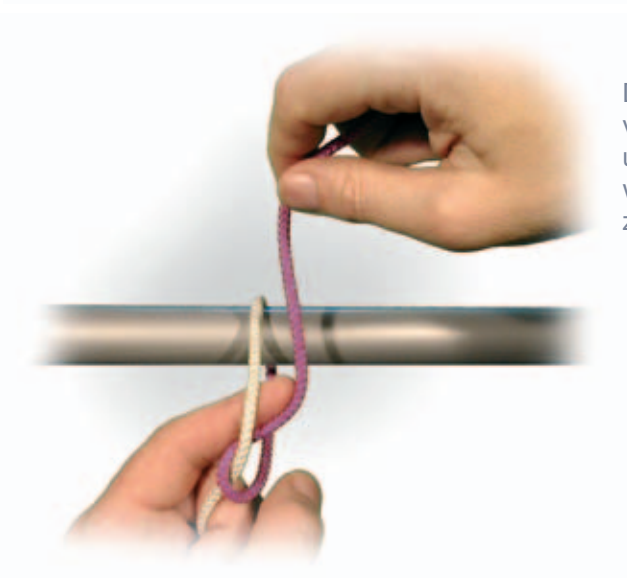


Linker Zeigefinger und  
Daumen greifen das violette  
Fadenende ...



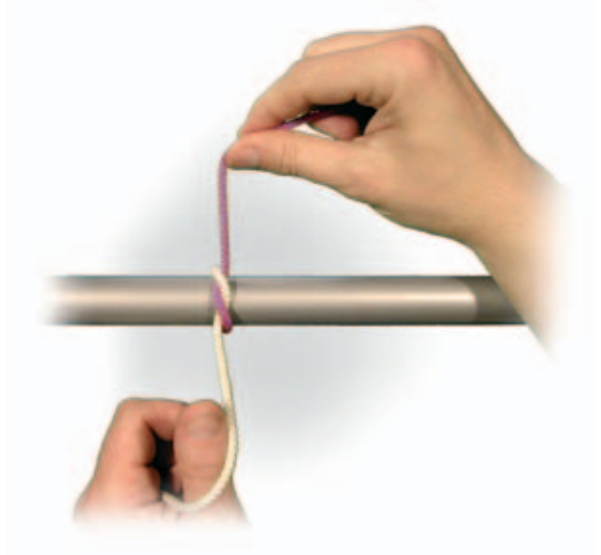


... und führen dieses unter dem weißen Fadenende hindurch.



Das violette Fadenende wird von der rechten Hand gegriffen und vollständig unter dem weißen Fadenende hervorgezogen.

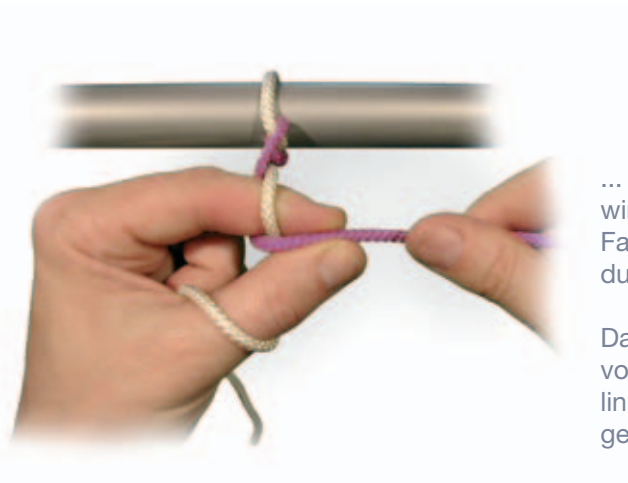
Die erste Stufe dieses Knotens wird durch senkrechten Zug an beiden Fadenenden vollendet. Die linke Hand weist zum Operateur hin und die rechte Hand vom Operateur weg.



Das weiße Fadenende wird von der linken Hand gehalten, wobei das weiße Fadenende um den ausgestreckten Daumen herumgeführt wird.

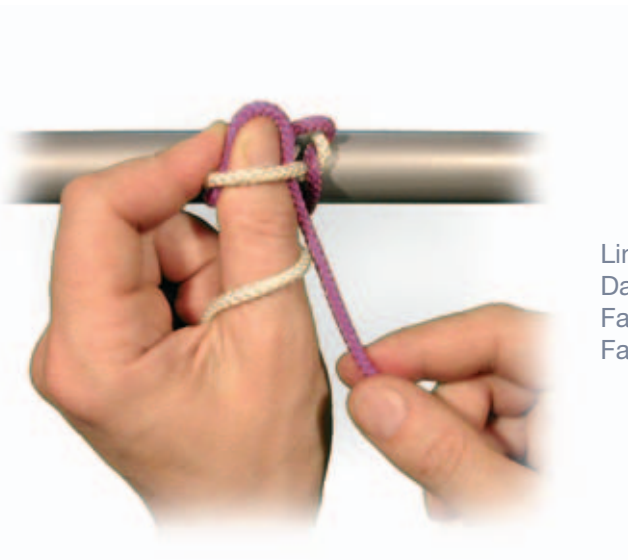
Der linke Zeigefinger greift das violette Fadenende ...





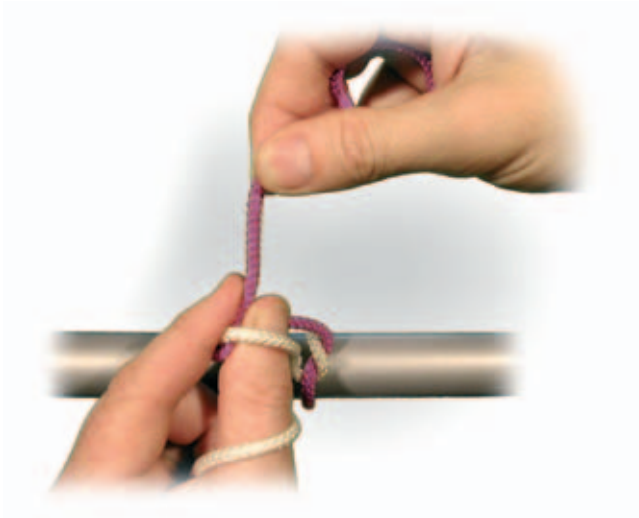
... und der linke Zeigefinger wird unter dem weißen Fadenende nach rechts hindurchgeschoben.

Das violette Fadenende wird von der rechten Hand zwischen linken Zeigefinger und Daumen gelegt und von diesen gegriffen.



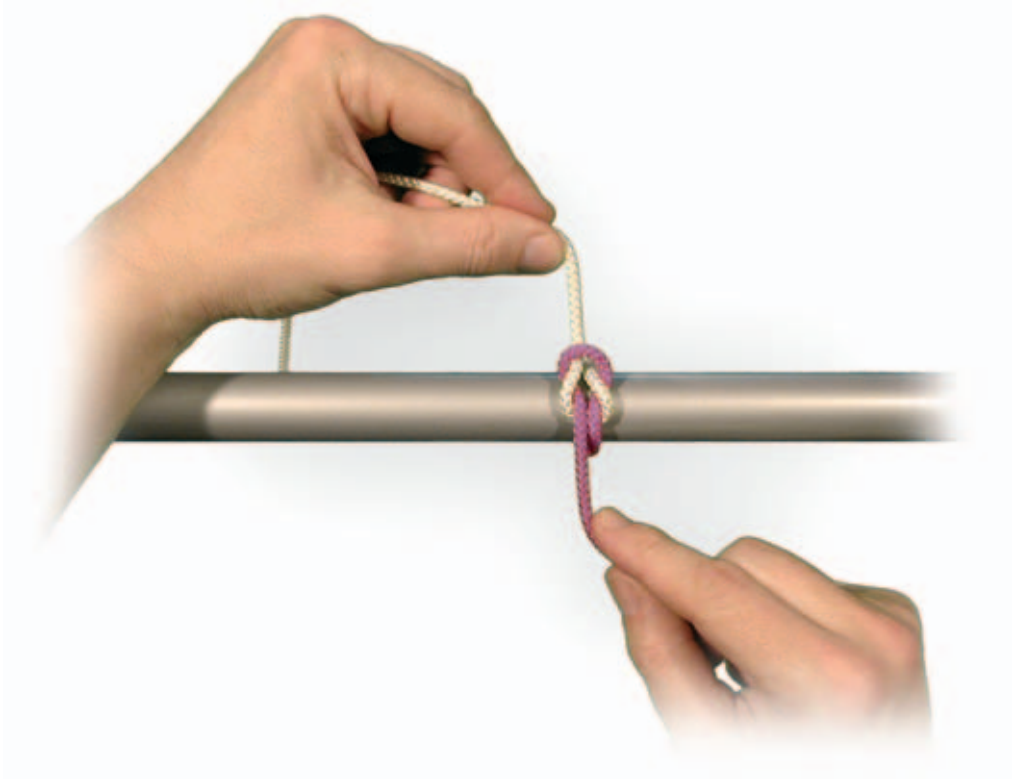
Linker Zeigefinger und Daumen führen das violette Fadenende unter dem weißen Fadenende hindurch.

Mit der rechten Hand wird das violette Fadenende unter dem weißen Fadenende hervorgezogen.



Der linke Daumen wird unter dem violetten und weißen Fadenende hervorgezogen ...

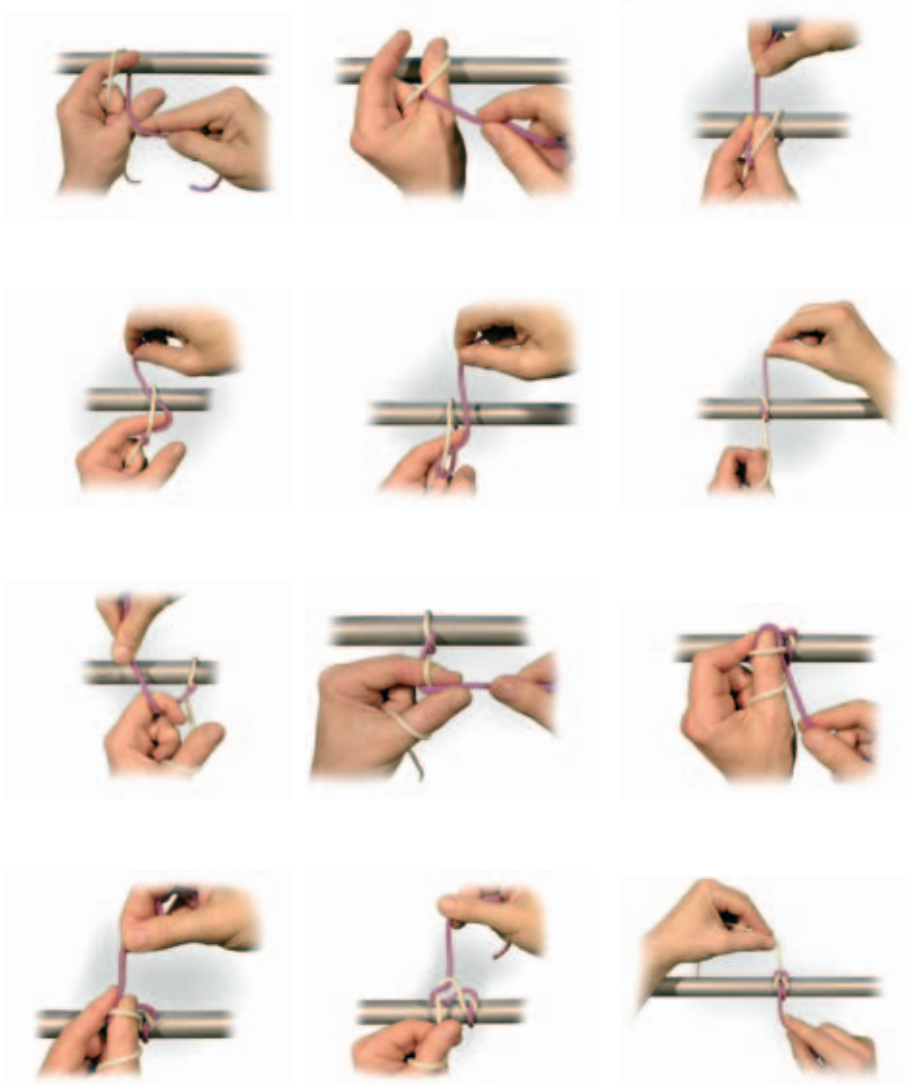




... und der Knoten durch senkrechten Zug an beiden Fadenenden vollendet, wobei die linke Hand vom Operateur weg- und die rechte Hand zum Operateur hinweist.

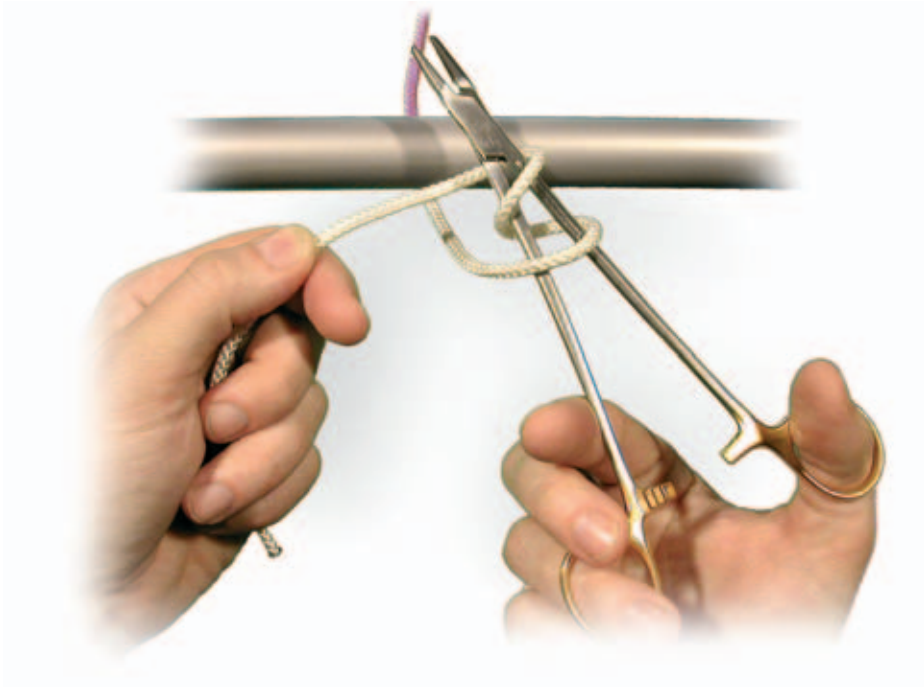


## Überkreuzter Knoten, Zweihandtechnik im Überblick



## 1.3 Instrumentenknoten

Der Knoten, der unter Zuhilfenahme von Instrumenten geknüpft wird, ist in den Fällen angebracht, bei denen das eine oder beide Fadenenden kurz sind oder wenn beispielsweise bei Einzelknopfnähten Nahtmaterial sparend genäht werden soll. Auf Vermeidung von scharfen Kanten, insbesondere im Klemmenmaul des verwendeten Instruments, sollte besonders geachtet werden, da sie zu einer Verletzung der Oberflächenstruktur des Fadens führen.



Das kurze violette Fadenende ist frei, während das lange weiße zwischen Zeigefinger und Daumen der linken Hand gehalten wird. Die ersten beiden Schlingen werden durch Legen des Fadens um den Nadelhalter herum gebildet.

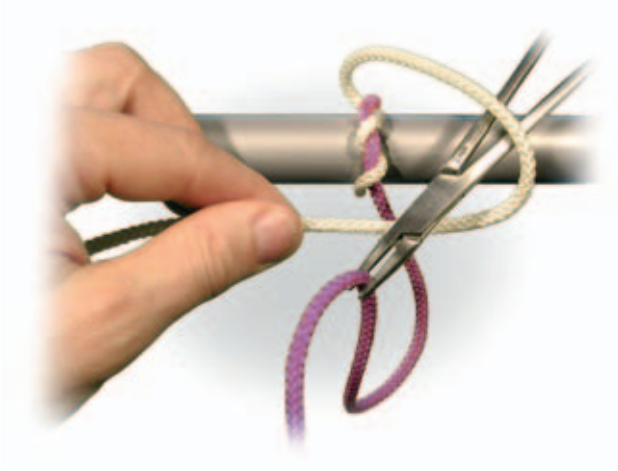
Der Nadelhalter ergreift das kurze violette Fadenende und zieht es durch die beiden weißen Schlingen zum Operateur hin.



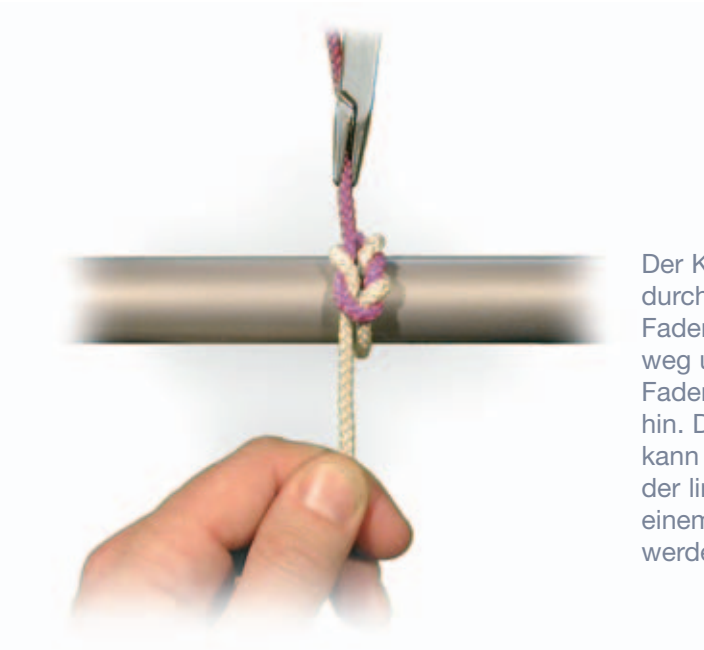
Die erste Hälfte des Knotens wird vollendet durch Ziehen des Nadelhalters zum Operateur hin und des weißen Fadenendes in der linken Hand vom Operateur weg.

Der Nadelhalter gibt nun das violette Fadenende frei.



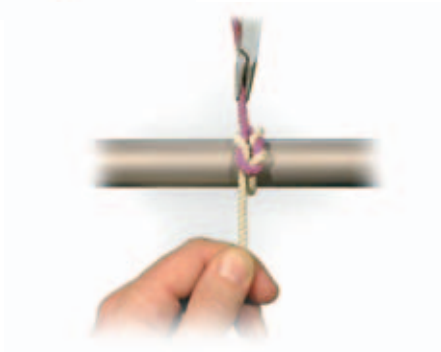


Um den von oben angenäherten Nadelhalter wird mit dem weißen Fadenende eine weitere Schlinge gelegt, worauf das violette Fadenende mit dem Nadelhalter ergriffen wird.



Der Knoten wird vollendet durch Ziehen am violetten Fadenende vom Operateur weg und am weißen Fadenende zum Operateur hin. Das weiße Fadenende kann in allen Phasen an Stelle der linken Hand auch von einem Instrument ergriffen werden.

## Instrumentenknoten im Überblick



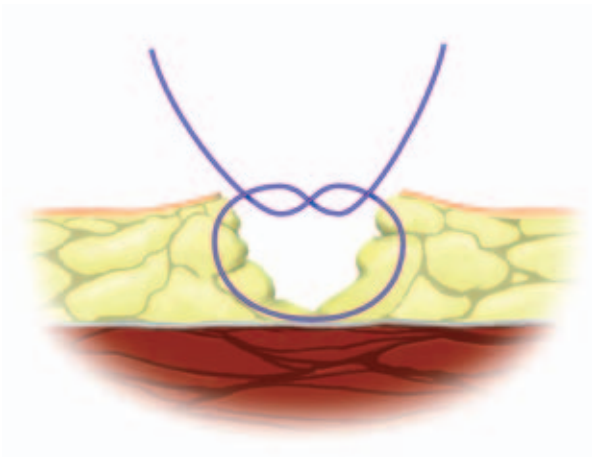


## **2. NAHTTECHNIKEN**

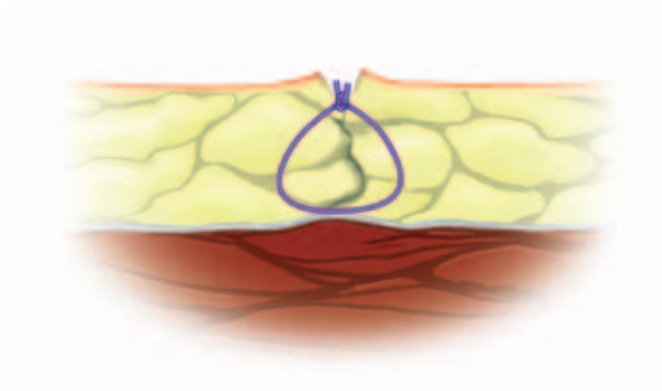
Im Folgenden werden die wichtigsten Nahttechniken für den Verschluss von Subkutangewebe und Haut beschrieben.

## 2.1 Subkutannähte

Subkutannähte dienen zur Adaptation des Unterhautgewebes. Für diese Nähte werden in der Regel resorbierbare Nahtmaterialien (z.B. VICRYL, VICRYL RAPID oder MONOCRYL) ausgewählt.



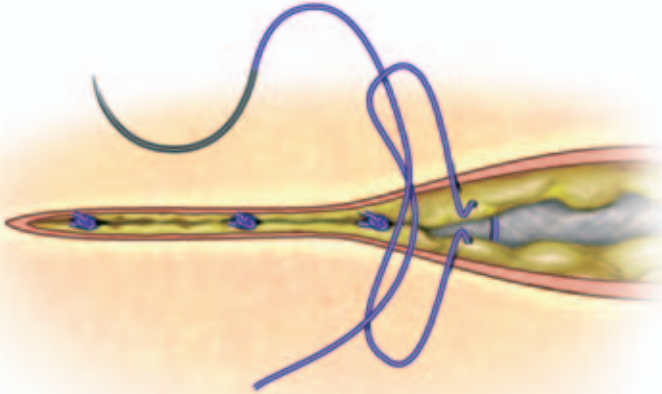
Die Subkutannäht wird in dargestellter Weise unter Mitnahme des tiefsten Punktes der Wunde geführt, um nach Knüpfen eine Hohlrumbaildung zu vermeiden. Intakte Faszien sollten nicht durchstoßen werden.



Die Naht wird locker verknüpft. Dabei sollen die Subkutannähte nur so fest angezogen werden, dass im Unterhautfettgewebe keine Hohlräume entstehen und andererseits Durchblutungsstörungen vermieden werden.

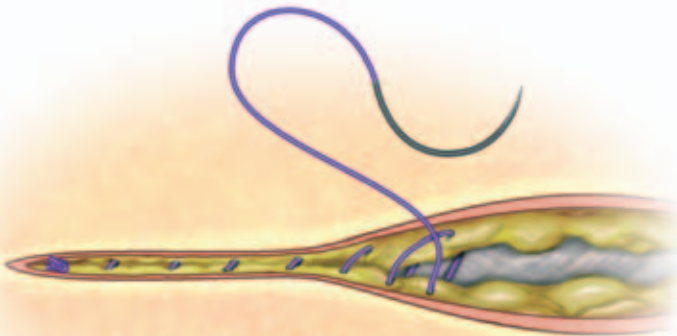


### 2.1.1 Subkutannaht mit Einzelknopfnähten



Die Naht wird in der dargestellten Weise durch das Unterhautgewebe geführt und anschließend geknüpft.

### 2.1.2 Subkutannaht mit fortlaufender Naht

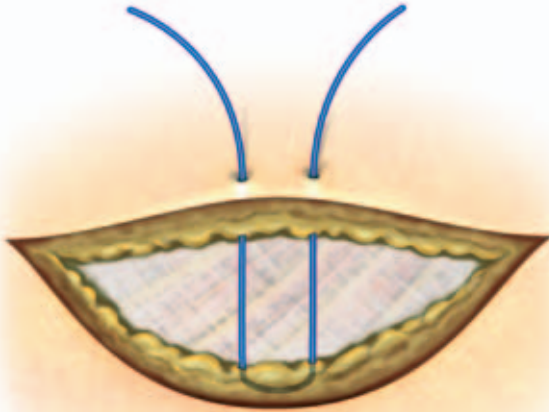


Bei fortlaufender Subkutannaht ist der Weg des Fadens durch das Gewebe identisch wie bei der Subkutannaht mit Einzelknopfnähten. Die fortlaufende Subkutannaht ist im Vergleich zur Einzelknopfnahntechnik die schnellere Methode.

## 2.2 Vereinigung ungleicher Wundränder

In der chirurgischen Praxis erfordern Wunden mit verschiedenen langen Wundrändern oder Wunden mit Hautsubstanzdefekten spezielle Wundver- schlusstechniken.

### 2.2.1 Vereinigung unterschiedlich langer Wundränder



Bei unterschiedlich langen Wundrändern ist es hilf- reich, dass die Gesamt- länge durch eine oder mehrere Situationsnähte in mehrere kleine Abstände unterteilt wird. Dies kann zum Beispiel mit Einzel-U-Nähten erfolgen.

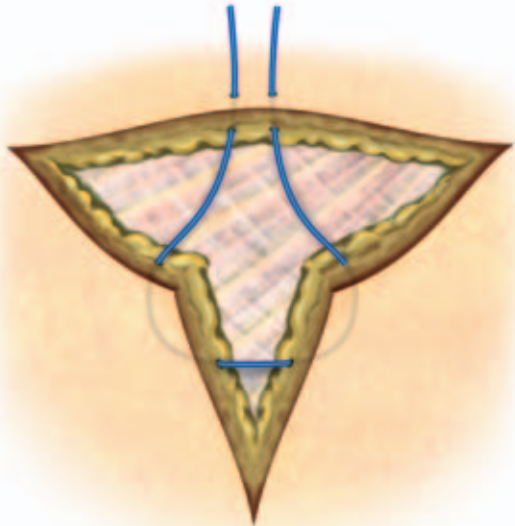


Nach Knüpfen der Situationsnaht ist der spannungsfreie Verschluss mittels Subkutan- und Hautnähten möglich.

Situationsnähte werden nach Verschluss der Wunde entfernt.

## 2.2.2 Verschluss größerer Wundflächen

Bei einem Hautsubstanzdefekt können durch eine U-Naht, die nur die subkutanen Anteile der Zipfel erfasst, die Wundränder so verschoben werden, dass ein spannungsfreier Wundverschluss erfolgen kann.



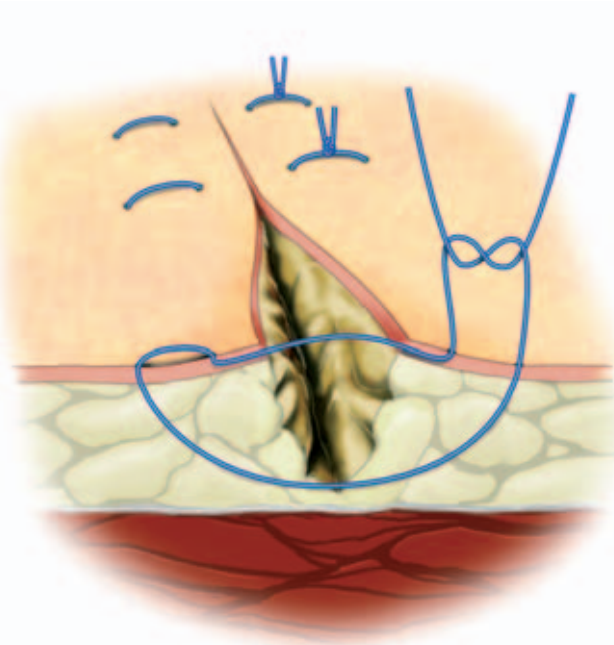
Nach Knüpfen der U-Naht erfolgt der Subcutis- und Hautverschluss. Die zur Adaptation dienende U-Naht kann belassen werden, da es für die Durchblutung der Hautzipfel vorteilhaft ist, dass nur das Subkutangewebe durchstochen wurde.



## 2.3 Hautnähte

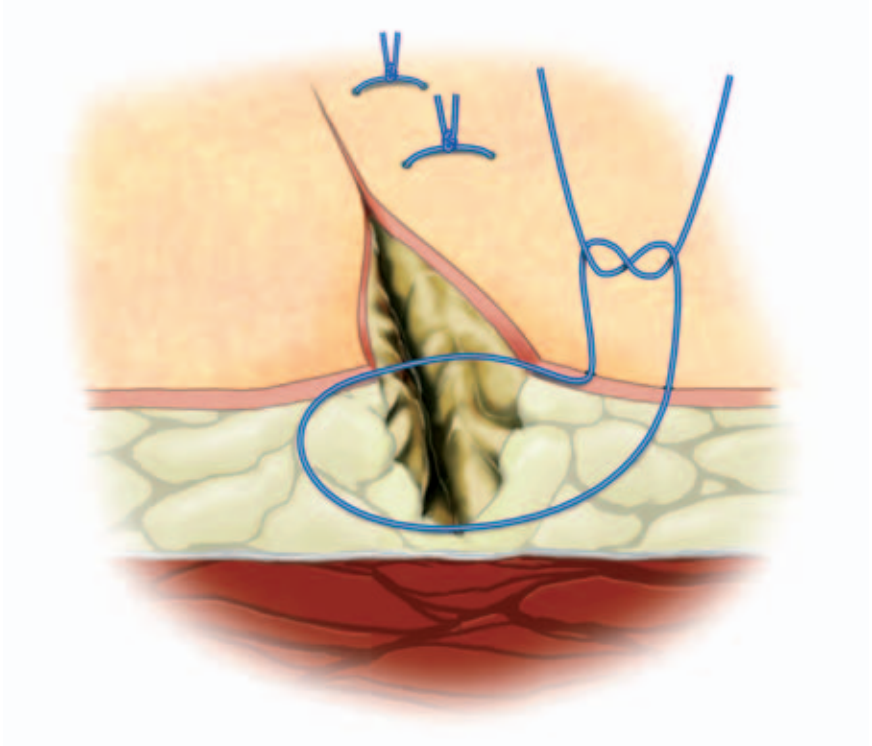
Das kosmetische Ergebnis nach einem operativen Eingriff hat für den Patienten einen nicht zu unterschätzenden Stellenwert. Neben einer stufenfreien Wundrandadaptation durch entsprechende Subkutannähte wird die Technik für den Hautverschluss das kosmetische Ergebnis maßgeblich beeinflussen. Der Einstich der Nadel sollte senkrecht zur Haut erfolgen, um den Widerstand zu minimieren und so die Nadeleigenschaften optimal zu nutzen.

### 2.3.1 Vertikale U-Naht nach Donati und McMillen



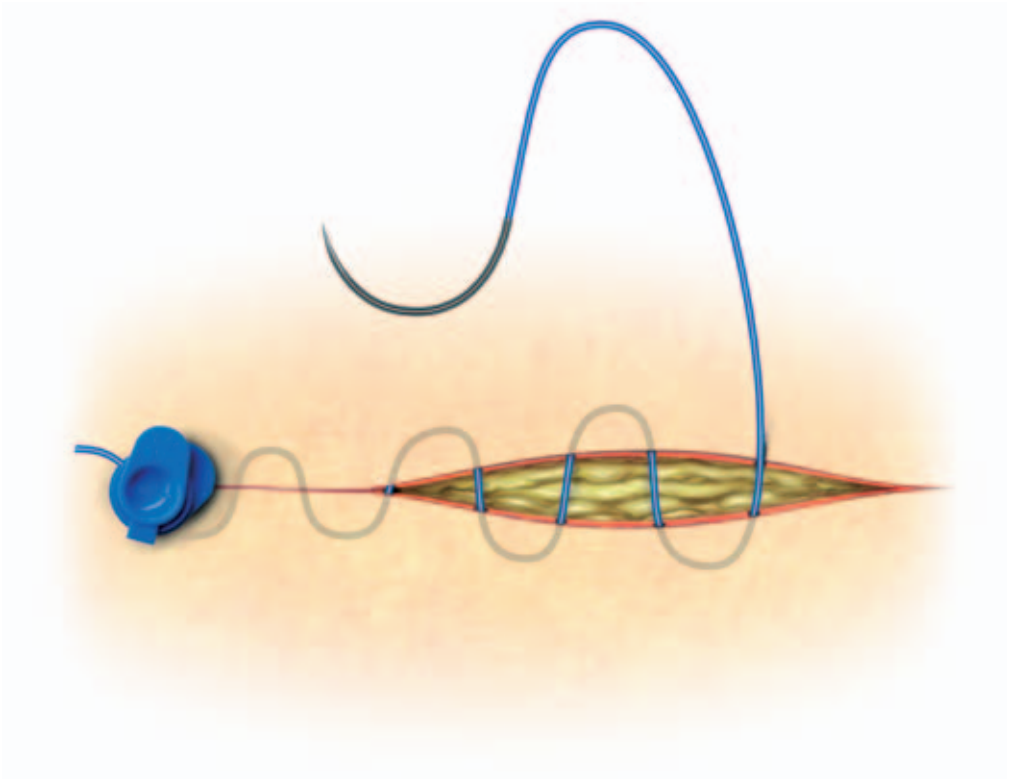
Bei dünnem Unterhautfettgewebe wird sowohl Haut- als auch Subkutangewebe in angegebener Weise verschlossen. Dabei sollte die Naht so gelegt werden, dass eine Hohlraum-bildung vermieden wird. Bei guter Adap-tation ergibt sich ein sehr gutes kosmeti-sches Ergebnis.

### 2.3.2 Modifizierte, vertikale U-Naht nach Allgöwer



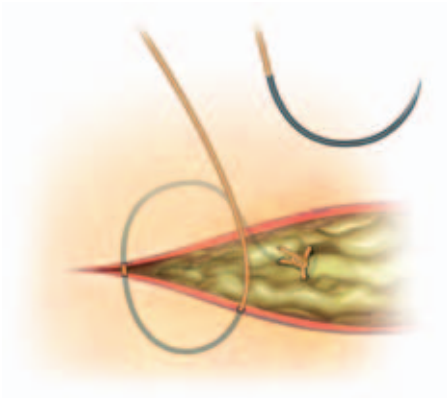
Die U-Naht nach Allgöwer unterscheidet sich von der U-Naht nach Donati und McMillen nur dadurch, dass der Faden auf der kontralateralen Seite die Oberhaut nicht penetriert.

### 2.3.3 Intrakutannaht nach Chassaignac und Halsted mit nicht resorbierbarem Nahtmaterial

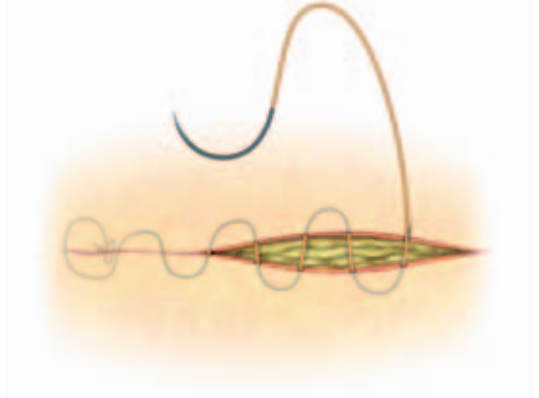


Bei guter Adaptation durch Subkutannähte liefert die Intrakutannaht ein hervorragendes kosmetisches Ergebnis. Bei nicht resorbierbaren Nähten werden beide Fadenenden mit einem Fadenfixierclip gesichert. Der Fixierclip dient gleichzeitig als Hilfsmittel beim Entfernen der nicht resorbierbaren Naht.

### 2.3.4 Intrakutannaht nach Chassaignac und Halsted mit resorbierbarem Nahtmaterial



Die Naht wird im Subkutisbereich geknotet. Anschließend erfolgt der Rückstich bis in den Wundpol, wodurch der Knoten versenkt wird.



Die intrakutane Stichführung ergibt eine hervorragende Adaptation.



Die Naht wird mit der letzten Schlaufe verknotet und diese kurz abgeschnitten. Der letzte Stich führt vom Wundpol durch das Subkutisgewebe zurück zur Hautoberfläche.



Durch Straffung des Fadens wird der Knoten im Wundpol versenkt. Zuletzt wird der Faden im Hautniveau gekürzt.



DERMABOND ProPen

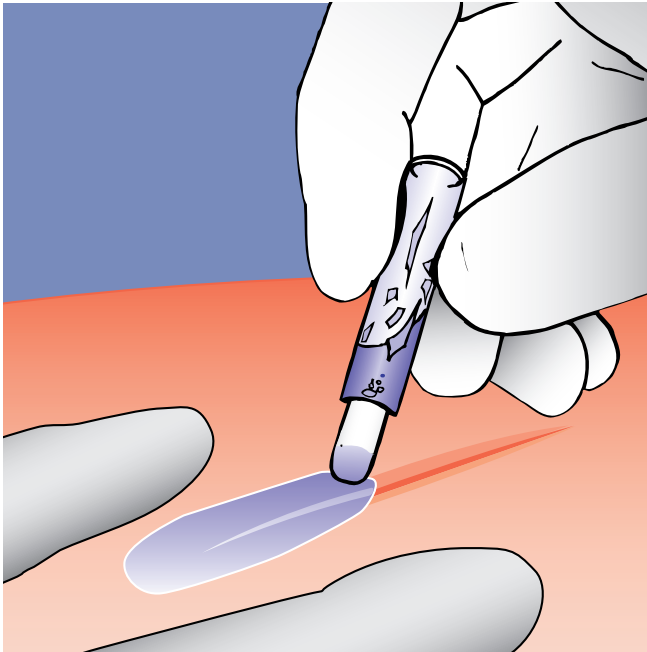


DERMABOND mini



### 2.3.5 Hautverschluss mit DERMABOND

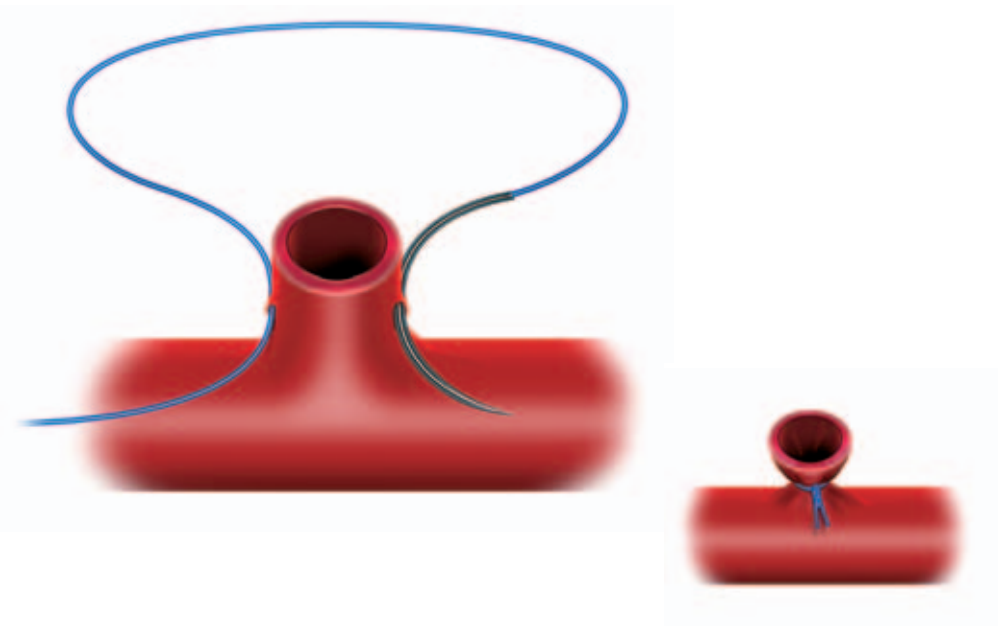
Für den Hautverschluss stehen heute moderne Kleber zur Verfügung (2-Octyl-Cyanoacrylat). Hier lässt sich bei guter Adaptation ein hervorragendes kosmetisches Ergebnis erzielen. Insbesondere bei Kindern kann durch dieses Verfahren der Stress einer chirurgischen Wundversorgung stark verringert werden.



Wichtig für ein gutes Ergebnis ist die genaue Adaptation der Hautoberflächen durch manuelles Zusammenführen beider Wundränder zwischen Daumen und Zeigefinger. Der Klebstoff wird in mehreren Schichten aufgetragen und bildet einen stabilen, wasserfesten Wundverschluss.

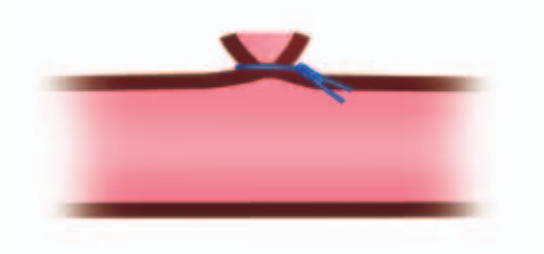
## 2.4 Versorgung von Gefäßabgängen

Zur sicheren Versorgung eines Gefäßseitenastes wird die Ligatur dadurch gesichert, dass zu beiden Seiten des Gefäßabganges die Adventitia oberflächlich gefasst wird und so ein Abrutschen der Ligatur verhindert wird. Beispielsweise bei der Seitenastversorgung der V. saphena magna, die als Bypassmaterial in der Koronar- und Gefäßchirurgie verwendet wird, hat die korrekte Versorgung von Seitenästen einen unmittelbaren Einfluss auf die Offenheitsrate und damit auf das operative Langzeitergebnis der Koronar- und Gefäßchirurgie.



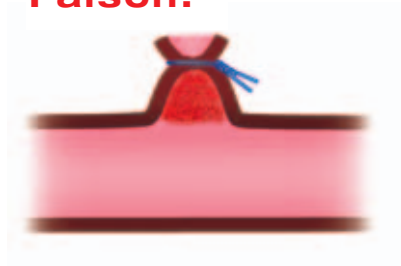
Bei Versorgung von Seitenästen ist die korrekte Platzierung der Ligatur von großer Wichtigkeit, um Turbulenzen und Thrombenbildung sowie Gefäßstenosen und -verschlüsse zu verhindern.

Korrekte Platzierung einer Seitenastligatur.



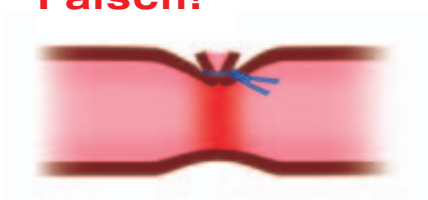
Gefäßferne Ligatur führt zu Turbulenzen und Thrombenbildung im Restabgang.

**Falsch!**



Zu gefäßnahe Ligatur führt durch Raffung des Adventitiagewebes und damit zu einer zirkulären Einengung des Gefäßes, was zu Turbulenzen und Gefäßverschluss führen kann.

**Falsch!**



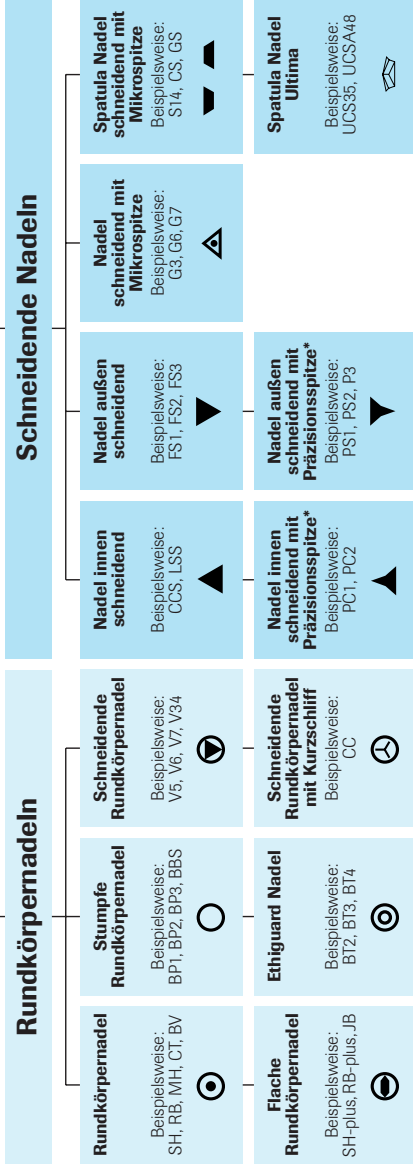
# ETHICON Nahtmaterial

		Fadenaufbau
Resorbierbar	<b>MONOCRYL</b> Poliglecapron 25	monofil
	<b>MONOCRYL</b> Poliglecapron 25	monofil
	<b>VICRYL <i>rapide</i></b> Polyglactin 910 beschichtet	geflochten
	<b>VICRYL <i>Plus</i></b> Polyglactin 910 antibakteriell beschichtet	geflochten
	<b>VICRYL</b> Polyglactin 910 beschichtet	geflochten (ab 9-0 monofil)
	<b>PDS II</b> Polydioxanon	monofil
Nicht resorbierbar	<b>PROLENE</b> Polypropylen	monofil
	<b>ETHIBOND</b> Polyester beschichtet	geflochten
	<b>MERSILENE</b> Polyester	geflochten
	<b>ETHILON</b> Polyamid	monofil
	<b>PERMA-HAND SEIDE</b>	geflochten (ab 8-0 gedreht)
	<b>STAHLDRAHT</b>	monofil polyfil

Stärken	Farben	verbleibende Reißfestigkeit	Material-resorption ca.*
USP 6-0 bis 1 metric 0,7 bis 4	violett	60% 7 Tg. 0% 28 Tg.	90 - 120 Tg.
USP 6-0 bis 1 metric 0,7 bis 5	ungefärbt	50% 7 Tg. 0% 21 Tg.	90 - 120 Tg.
USP 8-0 bis 1 metric 0,4 bis 4	violett ungefärbt	50% 5 Tg. 0% 12 Tg.	35 - 42 Tg.
USP 5-0 bis 0 metric 1 bis 3,5	violett ungefärbt	50% 21 Tg. 0% 35 Tg.	56 - 70 Tg.
USP 10-0 bis 6 metric 0,2 bis 8	violett ungefärbt	50% 21 Tg. 0% 35 Tg.	56 - 70 Tg.
USP 7-0 bis 2 metric 0,5 bis 5	violett ungefärbt	50% 35 Tg. 0% 70 Tg.	180 - 210 Tg.
USP 10-0 bis 1 metric 0,2 bis 4	blau	—	—
USP 6-0 bis 6 metric 0,7 bis 8	weiß grün	—	—
USP 6-0 bis 5 metric 0,7 bis 7	weiß grün	—	—
USP 11-0 bis 1 metric 0,1 bis 4	weiß, blau schwarz	—	—
USP 8-0 bis 1 metric 0,4 bis 4	weiß, blau schwarz	—	—
USP 3-0 bis 7 metric 2 bis 9	natur	—	—

\* Bitte beachten Sie die exakten Angaben in den Gebrauchsinformationen

# Chirurgische Nadeln



⊙ weiches Gewebe

◐ für weiches Gewebe und schichtgerechtes Nähen

○ für weiches Gewebe, um Gefäß-/Sehnervenverletzungen zu vermeiden

⊙ Nadel mit Sicherheitsspitze zum Schutz des Personals bei infizierten Patienten

◐ für kalzifizierte Gefäße

⊙ für sklerotische Gefäße

▲▲ für festes Gewebe

▲ für festes Gewebe in kosmetisch relevanten Regionen

▲ für festes Gewebe und feinste Nähte

▲▲ für Cornea und Sklera

▲▲▲ für Cornea und Sklera

▲▲▲▲ für Cornea und Sklera

\*Auch als MultiPass erhältlich



Besuchen Sie uns im Internet unter  
[www.ethicon.de](http://www.ethicon.de)

**ETHICON**<sup>®</sup>  
a *Johnson + Johnson* company