

Towfigh  
Hierner  
Langer  
Friedel



# Hand- chirurgie

Band 1  
Band 2

Mit einem  
Geleitwort  
von H. Millesi

 Springer

Towfigh  
Hierner  
Langer  
Friedel



# Hand- chirurgie

Band 2

Mit einem  
Geleitwort  
von H. Millesi

Hossein Towfigh

Robert Hierner

Martin Langer

Reinhard Friedel

(Hrsg.)

## **Handchirurgie**

Band 1

Band 2

Hossein Towfigh  
Robert Hierner  
Martin Langer  
Reinhard Friedel  
(Hrsg.)

# Handchirurgie

Mit einem Geleitwort von H. Millesi

Mit über 3600 Abbildungen

**Prof. Dr. med. Hossein Towfigh**

Abteilung für Handchirurgie, Mikrochirurgie  
und Plastische Wiederherstellungschirurgie  
St.-Barbara-Klinik Hamm  
Am Heessener Wald 1  
59073 Hamm

**PD Dr. med. Martin Langer**

Klinik- und Poliklinik für Unfall-, Hand- und  
Wiederherstellungschirurgie  
Westfälische Wilhelms-Universität Münster  
Waldeyerstraße 1  
48149 Münster

**Prof. Dr. med. Robert Hierner**

Plastische, Rekonstruktive, Ästhetische und  
Handchirurgie  
Zentrum für Interdisziplinäre Rekonstruktive  
Chirurgie  
Referenzzentrum für periphere Nerven und  
Plexus brachialis  
Universitätsklinikum Essen  
der Universität Duisburg-Essen  
Hufelandstraße 55  
45147 Essen

**Dr. med. Reinhard Friedel**

Klinik für Unfall-, Hand- und  
Wiederherstellungschirurgie  
Universitätsklinikum Jena  
Erlanger Allee 101  
07747 Jena

ISBN 978-3-642-11757-2 Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

**Springer Medizin**

Springer-Verlag GmbH  
Ein Unternehmen von Springer Science+Business Media  
[springer.de](http://springer.de)  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Planung: Peter Bergmann, Heidelberg

Projektmanagement: Christiane Beisel, Heidelberg

Lektorat: Dr. Christiane Grosser, Viernheim

Zeichnungen: Reinhold Henkel, Heidelberg

Layout und Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Titelbild: Coverabbildung links: © Argomedical, Coverabbildung rechts: ©[M] Mathias Ernert, Heidelberg

Satz und digitale Bearbeitung der Abbildungen: TypoStudio Tobias Schaedla, Heidelberg

SPIN 12740888

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Folgende Firmen haben dankenswerterweise mit ihrer Unterstützung das Zustandekommen dieses Werkes möglich gemacht:

Argomedical	 ARG MEDICAL COMPETENCE SINCE 1999
asclepios Medizintechnik	 asclepios Medizintechnik
ETHICON Products	 ETHICON® a Johnson & Johnson company
Mölnlycke Health Care	 MÖLNLYCKE HEALTH CARE
Orthofix	 ORTHOFIX®
Otto Bock®	 Otto Bock® QUALITY FOR LIFE
RESORBA	 RESORBA® REPAIR AND REGENERATE
Stryker	 stryker®
SYNTHES	 SYNTHES®
Carl Zeiss Meditec	 ZEISS
Dr. Philipp Zollmann, Jena Praxisklinik Postcarré	 MVZ Postcarré Jena Chirurgische Praxis Dr. Philipp Zollmann <a href="http://www.op-zentrum-jena.de">www.op-zentrum-jena.de</a>

# Widmung

---

Die Zusammenstellung dieses Buches hat etwa zwei Jahre Zeit in Anspruch genommen. Während dieser Zeit haben wir oft für Menschen, die uns sehr nahe stehen, zu wenig Zeit gehabt. Trotzdem haben sie uns immer unterstützt und uns in unserer Arbeit bestärkt. Dieses Werk ist ihnen in Liebe und Dankbarkeit gewidmet:

**Hossein Towfigh:**

Meiner lieben Frau, Dr. phil. Nicola Towfigh.

**Robert Hierner:**

Meiner Frau, Dr. med. Elisa Lorena Hierner, der Liebe meines Lebens.

**Martin Langer:**

für die Lieben meines Lebens: Christiane, Carolin und Magnus

**Reinhard Friedel:**

Meinen Eltern, Ruth Friedel und in Gedenken an meinen Vater Fritz Franz Friedel (gest. 13.03.1963)

# Geleitwort

Die Handchirurgie hat seit dem Ende der Fünfzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts im deutschen Sprachraum eine enorme Entwicklung erfahren. Dies ersieht man aus den wissenschaftlichen Veranstaltungen, die Handchirurgie betreffen. Am ersten Symposium der von Dieter Buck-Gramcko ins Leben gerufenen Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Handchirurgie, das 1959 in Hamburg stattgefunden hat, versammelte sich ein kleines Häuflein einschlägig interessierter Chirurgen. Jetzt gleichen die Treffen der Deutschen, Österreichischen und Schweizerischen Gesellschaft für Handchirurgie großen Kongressen mit hunderten Teilnehmern. Auch unser Wissen in Zusammenhang mit handchirurgischen Problemen hat sich vervielfacht und ist für den Einzelnen kaum mehr überschaubar.



Man muss es daher den Herausgebern des vorliegenden Werkes als großes Verdienst anrechnen, die schwierige Aufgabe übernommen zu haben, das einschlägige Wissen zusammenzufassen und in deutscher Sprache zu veröffentlichen. Ich habe diesen Entschluss sehr begrüßt und mich geehrt gefühlt, als die Herausgeber mich aufforderten, ein Geleitwort zu verfassen.

Natürlich habe ich mich gefragt, warum die Wahl zur Verfassung des Geleitwortes gerade auf mich gefallen ist. Der Grund liegt vielleicht darin, dass ich einer der letzten noch aktiv tätigen Chirurgen bin, der die ganze »Sturm und Drang« Periode der Handchirurgie mitgemacht hat. Ein Motiv mag auch sein, dass ich ein Autor und ein Mitherausgeber des ersten umfassenden Werkes über Handchirurgie in deutscher Sprache war, nachdem schon vorher bedeutende Bücher zu dem Thema erschienen waren. Vielleicht wollte man mit meiner Wahl an die Tradition der Gründerzeit anknüpfen.

In Gesprächen mit der »jüngeren Generation« gewinnt man den Eindruck – dieser Eindruck wird auch durch das erste Kapitel des vorliegenden Werkes unterstrichen – dass schon immer Interesse an handchirurgischen Problemen vorhanden und die Entwicklung sowie der schließliche Durchbruch ein geradliniger Prozess war. Dem ist nicht so! Die spezielle Handchirurgie entwickelte sich aufgrund der Misserfolge, die die Anwendung allgemeinchirurgischer Erfahrungen an der Hand mit sich brachte und im Widerspruch zu Vertretern solcher Prinzipien. Ich erinnere an den Grundsatz: »Ubi pus ibi evacua«. Dieses an sich richtige Prinzip funktioniert an der Palmarseite der Hand nicht, weil es dort bei eitrigen Prozessen zur Bildung von Nekrosen kommt, die nicht oder nur sehr langsam eingeschmolzen werden, so dass die Inzision zur Evakuierung des Eiters nicht genügt, sondern die Nekrosen entfernt werden müssen. Die Ruhigstellung eines verletzten oder operierten Gliedes war eine allgemein anerkannte Erfahrung. Ihre kritiklose Anwendung zur Ruhigstellung der Hand am sogenannten »Handbrett« unter Streckung der Metacarpophalangeal- und Interphalangealgelenke führte jedoch zu katastrophalen Versteifungen. Das an sich logische Prinzip, möglichst den direkten Zugang zu wählen, hat nach Freilegung der Beugesehnen über eine Längsinzision zu schweren Narbenkontrakturen geführt. Das Überlassen eines Hautdefektes der Sekundärheilung nach Entwicklung von »schönen« Granulationen mag bei einer Wunde am Rücken akzeptabel sein, verursacht allerdings, wie wir alle wissen, an den Extremitäten oder im Gesicht schwere Verstümmelungen durch Narbenkontrakturen. In diesem Zusammenhang haben die Erkenntnisse der Plastischen Chirurgie hinsichtlich Vermeidung von Narbenkontrakturen und in Bezug auf Defektdeckung die Bestrebungen der Handchirurgie unterstützt.

Die erfolgreiche Anwendung der neuen Erkenntnisse hat manchen Kollegen seine Laufbahn an Kliniken oder großen Krankenhäusern gekostet und sie gezwungen, in die freie Praxis auszuweichen, um ihre Erkenntnisse ungehindert anwenden zu können.

In der Allgemein Chirurgie wurde der Sensibilität kaum Bedeutung beigemessen. Die Verpflanzung von Zehen als Daumen- oder Fingerersatz nach dem Nikoladoniprinzip hat, wie Patrik Clarkson zeigen konnte, keine Dauerergebnisse gebracht, weil die verpflanzten Zehen wegen der fehlenden Sensibilität früher oder später wieder amputiert werden mussten.

Die ungenügende Sensibilitätsrückkehr an der Hand nach Nervenverletzungen war eines der am meisten diskutierten Probleme in der ersten Phase der Handchirurgie. Moberg war der Meinung, dass bei Erwachsenen eine brauchbare Sensibilität niemals zurückkehrt. Die Folge war die Entwicklung der sensiblen neuro-vaskulären Insellappen, um Fingerkuppen mit einer brauchbaren Sensibilität zu versehen, was allerdings den Nachteil hatte, dass der Patient die afferenten Impulse nach wie vor am Spenderfinger lokalisierte.



Hier haben die Entwicklung der microvaskulären Chirurgie und die Fortschritte der peripheren Nerven Chirurgie entscheidende Impulse für die Handchirurgie gebracht. Ich erinnere mich noch sehr gut an die Sensation am Kongress der europäischen Sektion der ICSPRS 1969 in Brighton im Rahmen einer Sitzung über Daumenrekonstruktion, als John Cobbet über die erste freie, microvaskuläre Verpflanzung der Großzehe als Daumenersatz berichtete und ich mehrere Patienten vorstellen konnte, bei denen der Daumen durch Verpflanzung der Großzehe nach dem Nikoladoniprinzip ersetzt wurde, bei denen aber durch gleichzeitige Nerven transplantation nach der neuen Technik die Zwei-Punkte-Diskriminierung zurückkehrte.

Der Aufstieg der Handchirurgie beruht zweifellos auf einem Zusammentreffen aller dieser Faktoren und auf der Erkenntnis, dass alle gesetzten Maßnahmen Bezug auf die besonderen Verhältnisse an der Hand nehmen müssen, eine Erkenntnis, die in erster Linie auf Sterling Bunnell zurückgeht und, trotz mehrfacher Hinweise z.B. durch Marc Iselin in Europa nur allmählich weitere Verbreitung fand. Symptomatisch dafür ist die Tatsache, dass in dem umfassenden Werk von Erich Lexer über die Wiederherstellungschirurgie wohl über rekonstruktive Eingriffe an Sehnen, Gelenken, Knochen usw. gesprochen wird, das Wort Handchirurgie aber praktisch nicht vorkommt.

Die Herausgeber des vorliegenden Werkes haben sich bemüht, alle Aspekte, die in Beziehung zur Hand stehen, zu erfassen. Die beiden Bände enthalten 66 Kapitel. 53 Beiträge stammen aus deutschen Kliniken, 7 aus Österreich und 6 aus der Schweiz, so dass der ganze deutsche Sprachraum vertreten ist. 96 kompetente Autoren sind an der Abfassung der Kapitel beteiligt. Wie es der Entwicklung entspricht, stammen etwa je die Hälfte der Beiträge aus handchirurgischen Institutionen an Unfallkliniken bzw. aus solchen an plastisch-chirurgischen Einrichtungen.

Die beiden Bände sind mit etwa 1800 Seiten geplant und werden eine große Zahl an Abbildungen enthalten.

Ich bin überzeugt, dass das vorliegende Werk alle Voraussetzungen erfüllt, einer Generation von Handchirurgen als Rückhalt zu dienen und wünsche ihm weite Verbreitung.

Prof. Hanno Millesi  
Wien, im Sommer 2011

# Vorwort

---

Fast 40 Jahre nach dem Erscheinen des legendären handchirurgischen Werkes von Wilhelm und Wachsmuth in der Reihe der Kirschner'schen Operationslehre, fast 30 Jahre nach Erscheinen des Lehrbuches von Nigst, Buck-Gramcko und Millesi und ein Jahrzehnt nach Erscheinen der handchirurgischen Bände der Tscherne'schen Unfallchirurgie, ist es uns zusammen mit dem Springer-Verlag gelungen, eine aktuelle ausführliche Monografie zur Handchirurgie unter Mitwirkung zahlreicher renommierter Autoren zu erarbeiten.

Die Handchirurgie hat in den letzten Jahrzehnten eine rasante Entwicklung genommen. Die Zusatzbezeichnung »Handchirurgie« kann heute nach der Facharztanerkennung in einem der chirurgischen Fachgebiete in einer 2–3-jährigen Ausbildung erlangt werden. Die wesentlichen Ausbildungsabschnitte sollten heute in dafür qualifizierten handchirurgischen Zentren und Netzwerken erfolgen, um den angehenden Handchirurgen sowohl auf die Behandlung einfacher und komplexer Erkrankungen und Verletzungen der Hand als auch auf den Einsatz mikrochirurgischer Techniken vorzubereiten. Die steigende Anzahl von Arzthaftungsfällen nach handchirurgischen Behandlungen weist auf das dringende Erfordernis und die Notwendigkeit einer soliden und umfassenden handchirurgischen Ausbildung hin. Aus diesem Grund wird von immer mehr handchirurgisch erfahrenen Kollegen die Einführung eines eigenständigen Facharztes für Handchirurgie gefordert, welcher den Umfang und die Bedeutung des handchirurgischen Fachgebietes angemessen repräsentieren würde.

Die Tatsache, dass in der Hand viele funktionell wichtige Strukturen eng beieinander liegen, fordert eine genaue Kenntnis der Anatomie und Biomechanik. Sie erklärt auch, warum oft kleine Schädigungen große Auswirkungen auf die globale Handfunktion haben und warum häufig komplexe operative Eingriffe erforderlich sind. Zum besseren Verständnis erhält der Leser unter der Überschrift »Chirurgisch relevante Anatomie und Physiologie« zu Beginn eines jeden Kapitels die notwendige Basisinformation in komprimierter Form.

Handchirurgie ist ein integratives Fach. Diagnostik und Therapie multistruktureller Gewebe im Bereich der Hand und der oberen Extremität stellen eine interdisziplinäre Aufgabe dar und bedürfen eines Therapieteams. Mitglieder des Therapieteams sind – neben dem Handchirurgen, dem Patienten und seinen Angehörigen – Pflegepersonal, der geschulte Handtherapeut, medizinisch-technisches Personal (Diätassistent, Orthopädiemeister etc.), ärztliches Personal anderer Disziplinen (Anästhesie, Radiologie, Neurologie, Innere Medizin etc.) sowie die Sozialdienste und Krankenkassen. Damit die Behandlung zum Erfolg führt, muss der Handchirurg bereit und ausreichend qualifiziert sein, die Leitung dieses vielschichtigen Teams zu übernehmen und die unterschiedlichen Blickwinkel der einzelnen Mitglieder auf den richtigen Behandlungspfad zu fokussieren. Bei guter Koordination und Zusammenarbeit der einzelnen Bereiche wird auch das Behandlungsergebnis besser ausfallen.

Um in einem multidisziplinären Team erfolgreich arbeiten zu können, benötigt man eine »gemeinsame Sprache«, d. h. eine gemeinsame Klassifikation der vorliegenden Pathologie (»Worüber sprechen wir?«), ein gemeinsames Diagnose- und Dokumentationsschema (»Worauf müssen wir achten?«) und gemeinsame therapeutische Pfade für verschiedenen Situationen (»Wie sollen wir vorgehen?«). Diesen Anforderungen haben wir mit dem einheitlichen Aufbau aller Kapitel – und der Darstellung von Epidemiologie, Ätiologie, Diagnostik und Klassifikation – Rechnung getragen.

Um aus den zahlreichen möglichen Therapieverfahren die für den individuellen Patienten optimale Behandlung auszuwählen, bedarf es der Kenntnis handchirurgischer Grundlagen, einer exakten Beschreibung der vorliegenden Pathologie der Erkrankung (Pathologie-bedingte Faktoren) und der Kenntnis Patienten-bedingter und Therapie-bedingter Kriterien. Hierbei gibt es nur noch ein Dogma: Viele Wege führen nach Rom. Die stetige Evaluation der Ergebnisse im Sinne eines Leistungsvergleichs und das akademische Streben nach Verbesserung sind die Antriebskraft für Neuerungen. Der differenzierte Einsatz konservativer und/oder operativer Therapiemöglichkeiten führt bei dem individuellen Patienten zum optimalen Ergebnis. Deshalb haben wir in jedem Kapitel ein besonderes Augenmerk auf die Indikationsstellung und Differenzialtherapie gelegt.

Für die Therapie im Bereich der oberen Extremität und der Hand verwenden wir ein integratives Therapiekonzept, welches die Erstversorgung bei Trauma, die operative Rekonstruktion, adjuvante Maßnahmen und funktionsverbessernde Sekundäreingriffe umfasst. Die Qualität der Erstversorgung hat entscheidenden Einfluss auf den Verlauf von Behandlung und Heilungsprozess und das funktionelle und ästhetische Endergebnis. Immer gilt der Grundsatz »Life before Limb«. Die Möglichkeit sekundärer Eingriffe entbindet nicht von der Notwendigkeit, bei der Primäroperation die bestmögliche Versorgung durchzuführen, sollte aber immer bei komplexerer Patho-

logie vor Beginn der Therapie eingeplant werden. Adjuvante Maßnahmen – und hier vor allem die Handtherapie – stellen einen integralen Bestandteil der Behandlung im Bereich der Hand dar. Nur durch eine rechtzeitig einsetzende und konsequent durchgeführte Begleitbehandlung durch geschulte Handtherapeuten kann ein optimales Therapieergebnis erreicht werden. Handtherapeutische Maßnahmen gehören zum Gesamtbehandlungsplan.

Es war uns ein besonderes Anliegen, die Handtherapie erstmals in einem deutschsprachigen handchirurgischen Lehrbuch breiter darzustellen. Das Zusammenspiel von konservativen und operativen Therapiemöglichkeiten und die entsprechende Nachbehandlung sind in allen Kapiteln einheitlich dargestellt.

Ein Novum stellt die Beschreibung von spezifischen Unterschieden in Diagnostik und Therapie während des Wachstums dar. Diesem Thema ist in jedem Kapitel am Ende des allgemeinen Teils ein eigener Abschnitt gewidmet.

Die Darstellung der wichtigsten Operationstechniken ist in jedem Kapitel standardisiert im zweiten Abschnitt unter »Spezielle Techniken« dargestellt. Auf »Fehler, Gefahren und Komplikationen« wird jeweils im dritten Abschnitt eines Kapitels hingewiesen.

Gerade im Zeitalter des Internets, in dem aktuelles Wissen umfangreich und breit gefächert, aber häufig wenig strukturiert für jedermann zugänglich ist, kann ein gut strukturiertes Lehrbuch die Grundlagen vermitteln und als solides Fundament dienen. Das Buch ist als Lehrbuch für den Anfänger und Nachschlagewerk für den Erfahrenen konzipiert. Zum tieferen Eintauchen in die jeweilige Thematik wird am Ende eines jeden Kapitels auf eine Vielzahl weiterführender Literaturquellen verwiesen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text bei Personenbezeichnungen überwiegend nur die männliche Form verwendet, sie schließt aber selbstverständlich beide Geschlechter ein.

Oft geht wertvolles Wissen durch einen Generationswechsel verloren. Durch die Auswahl der Autoren ist es uns gelungen, den Wissenstransfer zwischen den Generationen optimal zu gestalten. Die Herausgeber sind besonders dankbar, dass in diesem Buchprojekt eine Reihe herausragender Persönlichkeiten mitgewirkt und so den nachfolgenden Generationen ihr großes Wissen und ihren reichen Erfahrungsschatz weitergegeben haben.

Es ist uns eine große Ehre, dass Herr Prof. Hanno Millesi, Pionier der Handchirurgie, das Geleitwort für unser Buch verfasst hat.

Wir hoffen, mit diesem Buch einen Beitrag zur Qualitätsverbesserung in der Handchirurgie zu leisten sowie wissenschaftliche und fachlich-sachliche Diskussionen anregen zu können.

Hamm, Essen, Münster, Jena, im Sommer 2011

**Hossein Towfigh, Robert Hierner, Martin Langer, Reinhard Friedel**

# Danksagung

---

Die Herausgeber danken allen, die sich um das Entstehen dieses Buches verdient gemacht haben.

- Ein herzliches Dankeschön geht an Herrn Peter Bergmann und Frau Christiane Beisel, sowie an die übrigen Mitarbeiter des Springer-Verlages, die zur Entstehung dieses Werkes beigetragen haben.
- Ein entscheidendes Element des Buches sind die neuen Zeichnungen, die von Herrn Reinhard Henkel angefertigt wurden. Er hat die komplexe Materie mit großem Einfühlungsvermögen bearbeitet und den Abbildungen mit seiner besonderen Fähigkeit zur Konzentration auf das Wesentliche einen besonderen fachlichen und künstlerischen Ausdruck gegeben.
- Für den großen Einsatz und die ausgezeichnete Zusammenarbeit bei dem Lektorat der Manuskripte möchten wir uns ganz besonders bei Frau Dr. Christiane Grosser bedanken.
- Für die gelungene und übersichtliche Gestaltung des Buches sowie die digitale Bearbeitung möchten wir uns bei Herrn Tobias Schaedla sehr herzlich bedanken.
- Den Autoren möchten wir für die professionelle Zusammenarbeit und die ausgezeichneten Beiträge danken, die den hohen Standard der Handchirurgie im deutschen Sprachraum widerspiegeln.
- Wir danken Herrn Prof. Hanno Millesi, einem der großen Pioniere der Handchirurgie, sehr herzlich für sein inhaltsreiches Geleitwort und seine freundliche Empfehlung des Werkes.
- Nicht zuletzt sei den Kollegen gedankt, die durch Rat und konstruktive Kritik zum Gelingen beigetragen und unser Werk wohlwollend begleitet haben.

Hamm, Essen, Münster, Jena, im Sommer 2011

**Hossein Towfigh, Robert Hierner, Martin Langer, Reinhard Friedel**

# Inhaltsverzeichnis Band 1

## I Geschichte

- 1 **Geschichte der Handchirurgie** .....3  
*Martin Langer, Andreas Gohritz, Horst Haferkamp*

## II Propädeutik

- 2 **Basisuntersuchung der Hand und Propädeutik** ...13  
*Peter Laier, Jutta Haubold, Eric Weiss*
- 3 **Anästhesie und perioperative Schmerztherapie in der Handchirurgie** .....27  
*Klaus Görlinger, Daniel Dirkmann*
- 4 **Prinzipien der Wundbehandlung im Handbereich (»Die kleine Handverletzung«)** .....53  
*Janos Hankiss*

## III Prinzipien und Techniken

- 5 **Prinzipien der Sehnenbehandlung: Strecksehnen** .....65  
*Hossein Towfigh*
- 6 **Prinzipien der Sehnenbehandlung: Beugesehnen** ..... 101  
*Martin Langer, Carsten Surke, Britta Wieskötter*
- 7 **Prinzipien der Behandlung von Gefäßverletzungen und -defekten** ..... 139  
*Reinhold Stober*
- 8 **Prinzipien der Behandlung von Nervenverletzungen und -defekten** ..... 155  
*Robert Hierner, Alfred Berger*
- 9 **Prinzipien der Behandlung von Knochenverletzungen und -defekten** ..... 179  
*Hossein Towfigh, Lars Gerres, Robert Hierner*
- 10 **Prinzipien der Behandlung von Gelenkverletzungen und -defekten** ..... 201  
*Hossein Towfigh, Robert Hierner*  
*(Mit einem Beitrag von Erwin Waldemar Kollig)*
- 11 **Prinzipien der Arthroplastik im Fingerbereich** .. 219  
*Stephan F. Schindele, Beat R. Simmen*
- 12 **Endoprothetik des Handgelenks** ..... 233  
*Sebastian Kluge, Daniel Herren*

- 13 **Technik der Arthroskopie im Bereich der Hand** ..... 249  
*Gerhard Böhringer*

- 14 **Therapie der »steifen Hand«** ..... 267  
*Peter Hahn, Frank Unglaub*

## IV Handrehabilitation

- 15 **Grundlagen der Handrehabilitation und Schienenversorgung** ..... 279  
*Christine Reff-Richter*
- 16 **Die handchirurgische Rehabilitation im berufsgenossenschaftlichen Heilverfahren – Berufsgenossenschaftliche stationäre Weiterbehandlung (BGSW) und komplexe stationäre Rehabilitation (KSR)** ..... 323  
*Detlef Schreier, Franz Jostkleigrewe*

## V Therapie chronischer Schmerzen

- 17 **Technik der Denervierung zur Schmerzausschaltung im Bereich der oberen Extremität** ..... 341  
*Albrecht Wilhelm*
- 18 **Therapie chronischer Schmerzen und des komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS)** ..... 399  
*Reiner Winkel, Adriana Blonder*
- 19 **Therapie des komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS-I) aus handtherapeutischer Sicht** ..... 423  
*Rainer Zumhasch, Michael Wagner*
- 20 **Die operative Behandlung der therapieresistenten Sudeck-Dystrophie (CRPS I) durch transaxilläre Dekompression des Nerven-Gefäß-Stranges und obere extrapleurale thorakale Sympathikusresektion** ..... 437  
*Albrecht Wilhelm*

## VI Angeborene Fehlbildungen und genetisch bedingte Erkrankungen im Handbereich

- 21 **Angeborene Fehlbildungen der Hand** ..... 469  
*Hildegunde Piza-Katzer, Andrea Wenger,*  
*(Mit einem Beitrag von Dunja Estermann)*
- 22 **Epidermolysis bullosa** ..... 527  
*Martin Langer, Carsten Surke, Eva Lötters*

## VII Frakturen, Luxationen

- 23 **Kapsel-Band-Läsionen und Luxationen im Fingerbereich (einschließlich Arthrodesen)** .... 539  
*Hossein Towfigh*
- 24 **Frakturen im Fingerbereich (inklusive sekundäre Korrektur knöcherner Fehlstellungen)** ..... 581  
*Hossein Towfigh*  
*(Mit einem Beitrag von Annelie Weinberg)*
- 25 **Frakturen im Mittelhandbereich inklusive sekundärer Korrektur knöcherner Fehlstellungen** ..... 613  
*Hossein Towfigh*  
*(Mit einem Beitrag von Barbara Schmidt und Annelie Weinberg)*
- 26 **Frakturen und Luxationen im Handwurzelbereich** ..... 649  
*Hossein Towfigh*  
*(Mit einem Beitrag von Annelie Weinberg)*
- 27 **Skaphoidfraktur und Skaphoidpseudarthrose** ..... 669  
*Torsten Dönicke, Reinhard Friedel*  
*(Mit einem Beitrag von Annelie Weinberg und Barbara Schmidt)*
- 28 **Perilunäre Luxationen und Luxationsfrakturen** ..... 697  
*Martin Lutz, Rohit Arora, Markus Gabl*
- 29 **Kapsel-Band-Läsionen im Handgelenkbereich** ..... 709  
*Hossein Towfigh*
- 30 **Idiopathische Mondbeinnekrose** ..... 749  
*Markus Gabl, Rohit Arora*

- 31 **Distale Radiusfraktur (Verletzung der distalen radioulnaren Funktionseinheit)** ..... 769  
*Michael Strassmair, Klaus Wilhelm, Reinhard Friedel und Torsten Dönicke*  
*(Mit einem Beitrag von Annelie Weinberg und Barbara Schmidt)*
- 32 **Korrektur der in Fehlstellung verheilten distalen Radiusfraktur** ..... 819  
*Andreas Pachucki, Barbara Freudenschuss*  
*(Mit einem Beitrag von Robert Eberl und Annelie Weinberg)*
- 33 **Distales Radioulnargelenk (DRUG) und triangulärer fibrokartilaginärer Komplex (TFCC)** ..... 839  
*Markus Gabl, Rohit Arora*

Stichwortverzeichnis ..... 861

ERRATUM.....E1

# Inhaltsverzeichnis Band 2

## VIII Haut und Weichteile

- 34 **Morbus Dupuytren** ..... 889  
*Peter Brenner*
- 35 **Deckung vom Weichteil- und kombinierten Knochen-Weichteil-Defekten im Handbereich** .. 919  
*Robert Hierner, Zunli Shen*
- 36 **Hochdruckeinspritzverletzungen** ..... 985  
*Berthold Bickert*
- 37 **Paravasate im Bereich der oberen Extremität** ..... 995  
*Horst Koch, Armin Gerger, Benjamin Gehl*

## IX Rekonstruktive Handchirurgie Knochen-Weichteildefekte

- 38 **Rekonstruktion von palmaren und dorsalen Endglieddefekten (inklusive Nagel und Nagelbett)** ..... 1013  
*Robert Hierner, Hossein Towfigh*
- 39 **Die komplexe Handverletzung und Mikroamputationsverletzungen** ..... 1057  
*Reinhard Friedel*
- 40 **Sekundäre Wiederherstellung der Greiffunktion** ..... 1101  
*Robert Hierner, Konrad Wolf*
- 41 **Makroamputationsverletzungen im Bereich der oberen Extremität** ..... 1135  
*Milomir Ninkovic, Frank Herter, Tristan I. Gerstung, Robert Hierner*
- 42 **Prothetik im Bereich der oberen Extremität** ... 1187  
*Lothar Milde, Arno Schmidt*
- 43 **Schuss- und Explosionsverletzungen** ..... 1209  
*Erwin Waldemar Kollig*
- 44 **Bissverletzungen** ..... 1229  
*Michael Steen*

## X Infektion

- 45 **Infektionen** ..... 1245  
*Hossein Towfigh, Lars Gerres*

## XI Verbrennung

- 46 **Thermische, elektrische und chemische Verletzungen der Hand** ..... 1279  
*Walter Künzi, Merlin Guggenheim*  
*(Mit einem Beitrag von Lars-Peter Kamolz)*

## XII Vaskuläre Störungen

- 47 **Angeborene Gefäßanomalien im Bereich der oberen Extremität und Hand** ..... 1325  
*Stephan Spindel, Maria Wiedner, Erwin Scharnagl*
- 48 **Kompartmentsyndrome im Bereich der oberen Extremität** ..... 1343  
*Karlheinz Kalb*
- 49 **Durchblutungsstörungen im Bereich der oberen Extremität** ..... 1361  
*Reinhold Stober, Franz-Eduard Brock*
- 50 **Lymphödem der oberen Extremität** ..... 1385  
*Rüdiger G.H. Baumeister*

## XIII Arthrose und Arthritis

- 51 **Rhizarthrose** ..... 1401  
*Raymund E. Horch, Frank Unglaub*
- 52 **Veränderungen an der Hand bei Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis (Die »rheumatische« Hand)** ..... 1413  
*Stefan Rehart, Martina Henniger (Mit einem Beitrag von Cornelia Wortmann und Hartmut Michels)*

## XIV Neurologische Störungen

- 53 **Posttraumatische Läsionen des Plexus brachialis beim Erwachsenen** ..... 1445  
*Alfred Berger, Robert Hierner*
- 54 **Geburtstraumatische Läsionen des Plexus brachialis beim Neugeborenen** ..... 1489  
*Alfred Berger, Robert Hierner*
- 55 **Läsionen peripherer Nerven im Handbereich (ohne Plexus brachialis)** ..... 1511  
*Hisham Fansa, Gregor M. Landwehrs*