



W. Bureck · A. Kark · I. Gundelwein
H. Wendt · M. Behrendt · M. Langer

Schienenversorgung in der Handtherapie

Bauanleitungen für statische, dynamische
und statisch-progressive Schienen

EBOOK INSIDE

 Springer

Schienerversorgung in der Handtherapie

Walter Bureck
Annette Kark
Ina Gundelwein
Hanne Wendt
Martin Behrendt
Martin Langer

Schienenversorgung in der Handtherapie

Bauanleitungen für statische, dynamische und statisch-progressive
Schienen

Walter Bureck
Houston, TX, USA

Ina Gundelwein
Römhild OT Haina, Deutschland

Martin Behrendt
Bad Neustadt an der Saale, Deutschland

Annette Kark
Bottrop, Deutschland

Hanne Wendt
Haßloch, Deutschland

Martin Langer
Unfall und Handchirurgie
Universitätsklinik Münster
Münster, Deutschland

ISBN 978-3-662-53787-9 ISBN 978-3-662-53788-6 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-53788-6>

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

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Fotonachweis Umschlag: © Autoren

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature. Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Geleitwort

Nach Verletzungen oder Erkrankungen der Hand ist neben einer qualifizierten Handtherapie die Anfertigung von niederthermoplastischen Schienen oft unerlässlich und entscheidend für den Therapieerfolg.

In einigen Phasen ist keine frühzeitige Bewegung, sondern eine Ruheposition zumindest von wenigen Gelenken der Hand zwingend erforderlich, z. B. bei Frakturen. Die richtige Position der Gelenke bei dieser Ruhigstellung ist extrem wichtig, da sich sonst schnell Kontrakturen und oder sonstige Teileinstellungen einstellen können. Diese Einstellungen können den Heilungsverlauf deutlich verlängern und die Funktion der Hand evtl. sogar dauerhaft beeinträchtigen. Bei bereits bestehenden dermatogenen, arthrogenen oder tendogen Einschränkungen können dynamische Schienen mit moderaten Zugkräften über einen längeren Zeitraum so effektiv aufdehnen, dass Operationen vermieden werden können bzw. erst zum Erfolg einer Operation führen.

Um eine solche Schiene anfertigen und anlegen zu können, bedarf es nicht nur einer genauen Ausmessung von Abständen, Umfängen und Winkeln, nicht nur der Erfahrung über das beste und geschickteste Schnittmuster aus den verschiedensten Materialien, nicht nur genauer Kenntnisse über das Verletzungsmuster und die Operationstechnik, sondern auch verschiedenster fachlicher Kenntnisse: Man muss die beste Position der Gelenke kennen, die Kräfte und Zugrichtungen von Federn und Zügeln sowie mögliche Druckstellen von Schienen und vieles mehr. Außerdem ist ein großes Einfühlungsvermögen nötig: für die Hand des

Patienten, für die Bewegungseinschränkungen, für die Schmerzlokalisierung und Schmerzintensität, für die Widerstände bei Bewegungen, für Verhärtungen und für die Bereiche der Hand, an denen Berührung und Druck angenehm ist und nicht zuletzt für die Persönlichkeit des Patienten, um u.U. abschätzen zu können, ob der Patient die geplante Schiene überhaupt annimmt.

Vorschlag: Aus diesem Grund bin ich der Meinung, dass eine effektive Schientherapie nur von ausgebildeten Handtherapeuten durchgeführt werden kann, nachdem sich diese vor dem Schienenbau mit ihren eigenen Händen ein mehrdimensionales Bild von der Hand des Patienten gemacht haben. Nicht nur die drei Dimensionen Länge- Breite- Höhe müssen/dürfen eine Rolle spielen, sondern auch Bewegungsmöglichkeiten innerhalb einer Zeitspanne sowie Schmerzempfinden, Anspannungen und potenzielle Korrekturmöglichkeiten einer Schiene mit Bestimmung der „Zugrichtungen“ und der angemessenen „Zugkraft“.

Bei der Erstellung der Zeichnungen der Schienen für dieses Buch habe ich noch einmal sehr viel gelernt und zahlreiche Tricks für die intraoperativen Lagerungsschienen bei uns eingeführt. Daher empfehle ich dieses Buch nicht nur den Ergotherapeuten, Physiotherapeuten und Handtherapeuten, sondern auch den Handchirurgen. Denn auch diese sollten das, was in diesem Buch dargestellt wird, wissen und in der Praxis anwenden.

Prof. Dr. Martin Langer

Vorwort

Die Versorgung mit statischen, dynamischen und/oder statisch-progressiven Schienen für die obere Extremität gehört zu den therapeutischen Fähigkeiten, die eine wichtige Rolle in der Handrehabilitation spielen.

Für eine optimale patientenzentrierte Schienenversorgung sind Kenntnisse der anatomischen Strukturen der oberen Extremität, sowie der biomechanischen Prinzipien der Hand bezogen auf den Schienenbau unerlässlich. Handtherapeuten benötigen die Fähigkeit, ausgehend von der Patientenproblematik und der individuellen Zielsetzung der Schiene, das jeweils am besten geeignete Material auszuwählen. Dieses muss mit den richtigen und korrekt eingesetzten Werkzeugen verarbeitet werden, um in Absprache mit dem behandelnden Arzt eine optimale Patientenversorgung zu gewährleisten. Eine gute Finger-, Hand- oder Armorthese sollte immer die ihr zugeordnete Funktion erfüllen, einen exzellenten Tragekomfort bieten und eine ansprechende Ästhetik haben.

Das vorliegende Buch richtet sich an Ergo- und PhysiotherapeutInnen, an OrthopädietechnikerInnen, an Pflegekräfte und auch an interessierte HandchirurgInnen. Grundlagen und Standards sowie weiterführende Informationen zum Bau von niederthermoplastischen Schienen werden anschaulich aufgezeigt.

Zu Beginn jedes Hauptkapitels wird das für die jeweiligen Schientypen/arten benötigte Grundwissen vermittelt. In den praktischen Kapiteln liegt der Schwerpunkt auf der schrittweisen „Step by step“-Anleitung zum Bau von niederthermoplastischen Schienen an der oberen Extremität. Eine Vielzahl von farbigen Fotos veranschaulicht die einzelnen Arbeitsschritte.

Anatomische Zeichnungen und Illustrationen zur Biomechanik aus der Hand von Prof. Dr. med. Martin Langer stellen die Grundlagen sehr

anschaulich da und helfen so bei der praktischen Umsetzung.

Die systematische Auflistung von Indikationen und Tragedauer, verbunden mit praktischen Tricks und Tipps, sowie der Hinweis auf häufige Fehlerquellen ergänzen die Ausführungen und dienen der Erweiterung bzw. Vertiefung bereits vorhandenen Wissens.

Fallbeispiele komplettieren das Fachbuch und zeigen Möglichkeiten und Grenzen der niederthermoplastischen Schienenbehandlung auf.

Das Autorenteam besteht aus langjährig in der Handtherapie tätigen Ergotherapeuten mit der Zusatzqualifikation zum zertifizierten Handtherapeuten der DAHTH. Alle haben als langjährige Referenten in Schulen und in der Ausbildung zum Handtherapeuten der DAHTH große Erfahrung in der Vermittlung theoretischer und praktischer Inhalte zum Thema Schienenversorgung der Hand.

Vervollständigt wird das Autorenteam durch Prof. Dr. med. Martin Langer, einem langjährig erfahrenen und anerkannten Handchirurgen, der uns beratend zur Seite stand und das Buch durch seine Zeichnungen und den Schienenhistorienteil bereichert.

Die in diesem Buch aufgeführten Richtlinien und Hinweise zum Bau von Schienen an der oberen Extremität sind das Resultat langjähriger therapeutischer Tätigkeit in der Hand- und auch Rheumachirurgie und umfassen das gesamte Spektrum von Handverletzungen und -erkrankungen.

Möge Ihnen dieses Buch eine nützliche Praxishilfe bei der Versorgung Ihrer Patienten mit niederthermoplastischen Handschienen sein.

Ihr Autorenteam

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Grundlagen im Schienenbau | 1 |
| | <i>Walter Bureck, Annette Kark, Hanne Wendt, Martin Behrendt und Martin Langer</i> | |
| 1.1 | Geschichte der Schienenbehandlung an der Hand | 3 |
| 1.1.1 | Einleitung | 3 |
| 1.1.2 | Verbandsmaterialien | 3 |
| 1.1.3 | Materialien für statische Schienen | 3 |
| 1.1.4 | Schienen zum Aufdehnen | 4 |
| 1.1.5 | Bewegungsschienen und Übungsgeräte | 7 |
| 1.2 | Terminologie im Schienenbau | 8 |
| 1.2.1 | Klassifikation von Schienen | 8 |
| 1.3 | Allgemeine Vorbereitung zum Schienenbau | 11 |
| 1.3.1 | Definition: „Schienen – allgemein“ | 12 |
| 1.3.2 | Definition: „Statische, statisch progressive und dynamische Schienenversorgung“ | 12 |
| 1.3.3 | Wundheilung | 12 |
| 1.3.4 | Beugefurchen der Hand | 14 |
| 1.3.5 | Handachsen | 15 |
| 1.3.6 | Handgewölbe | 16 |
| 1.3.7 | Anwendung der Anatomie – Lagerung der Hand in Intrinsic Plus Position (IPP) | 18 |
| 1.3.8 | Schienensysteme | 19 |
| 1.4 | Arbeitsplatzgestaltung und Material | 23 |
| 1.4.1 | Arbeitsplatzeinrichtung | 23 |
| 1.4.2 | Raumausstattung | 24 |
| 1.4.3 | Material | 24 |
| 1.4.4 | Werkzeug | 25 |
| 1.4.5 | Schienenmaterialien | 26 |
| 1.4.6 | Verwendung von Klettband zur Befestigung von Handschienen | 29 |
| 1.5 | Gesetzliche Grundlagen und Preisberechnung | 33 |
| 1.5.1 | Gesetzliche Grundlagen | 33 |
| 1.5.2 | Preisberechnung | 34 |
| 1.6 | Schienenbaubegleitende Maßnahmen | 35 |
| 1.6.1 | Messungen – Neutral-Null-Messmethode (N.N.M.) | 35 |
| 1.6.2 | Tragezeiten/Kontrollen/Handling | 36 |
| 1.6.3 | Druckstellen | 38 |
| 1.7 | Schienenschnitterstellung | 39 |
| 2 | Herstellung statischer Schienen | 43 |
| | <i>Hanne Wendt, Martin Behrendt, Annette Kark und Walter Bureck</i> | |
| 2.1 | Einzelfingerlagerungsschienen | 44 |
| 2.1.1 | Fingerlagerungsschiene zirkulär | 44 |
| 2.1.2 | Palmare Fingerlagerungsschiene (PIP/DIP) | 47 |
| 2.2 | Daumenhülsen | 51 |
| 2.2.1 | Daumenhülse mit Einschluss des Daumensattelgelenks | 51 |
| 2.2.2 | Daumenhülse für das Grundgelenk | 56 |
| 2.3 | Mittelhandumgreifende Schienen mit und ohne Einschluss der Finger | 60 |
| 2.3.1 | Mittelhandumgreifende Fingerlagerung mit dorsalem Fingersteg | 60 |
| 2.3.2 | Mittelhandumgreifende Fingerlagerung mit palmarem Fingersteg | 66 |
| 2.4 | Statische Schienen für das Handgelenk | 72 |
| 2.4.1 | Statische Schiene für das Handgelenk von palmar | 73 |
| 2.4.2 | Statische Schiene für das Handgelenk von dorsal | 77 |
| 2.5 | Lagerungsschiene mit Handgelenk- und Fingereinschluss | 82 |
| 2.5.1 | Lagerungsschiene in Intrinsic-plus-Position von palmar | 82 |
| 2.5.2 | Lagerungsschiene in Intrinsic-plus-Position von dorsal | 88 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3 | Grundlagen des dynamischen Schienenbaus | 91 |
| | <i>Ina Gundelwein, Martin Behrendt und Annette Kark</i> | |
| 3.1 | Allgemeine Grundsätze der dynamischen Schienenbehandlung | 92 |
| 3.1.1 | Allgemeine Indikationen und Einsatzgebiete dynamischer Schienen | 92 |
| 3.1.2 | Allgemeine Kontraindikationen dynamischer Schienen | 92 |
| 3.1.3 | Allgemeine Zielsetzungen der dynamischen Schienenversorgung | 92 |
| 3.1.4 | Wirkung der Zugkräfte auf die einzelnen Strukturen (Kapsel-Band-Apparat, Sehnen, Nervengewebe) | 92 |
| 3.1.5 | Statisch progressive Schienen und deren Wirkungsprinzip | 98 |
| 3.2 | Materialien für dynamische Schienen | 100 |
| 3.2.1 | Vergleich verschiedener Zugelemente | 100 |
| 3.2.2 | Vergleich verschiedener Auslegersysteme | 103 |
| 4 | Grundwissen des dynamischen Schienenbaus | 107 |
| | <i>Annette Kark und Martin Behrendt</i> | |
| 4.1 | Zugwinkel und Zurichtungen | 108 |
| 4.2 | Zugrichtungen für Extensions- und Flexionsschienen | 109 |
| 4.2.1 | Zugkräfte für verschiedene Problematiken | 111 |
| 4.3 | Drehachsen | 112 |
| 4.4 | Druckstellen | 113 |
| 4.5 | Schienenbau – Begleitende Maßnahmen | 114 |
| 5 | Herstellung dynamischer Schienen | 115 |
| | <i>Martin Behrendt, Ina Gundelwein, Annette Kark und Walter Bureck</i> | |
| 5.1 | Dynamische Schienen für das Fingermittel- oder Fingerendgelenk | 116 |
| 5.1.1 | Dynamische Extensionsschiene für das Fingermittelgelenk (Proximales Interphalangealgelenk/PIP Gelenk) | 116 |
| 5.1.2 | Dynamische Flexionsschiene für das Fingermittelgelenk (PIP Gelenk) | 127 |
| 5.2 | Dynamische Schienen für das Daumenendgelenk | 134 |
| 5.2.1 | Dynamische Extensionsschiene für das Daumenendgelenk | 134 |
| 5.2.2 | Dynamische Flexionsschiene für das Daumenendgelenk | 139 |
| 5.3 | Dynamische Schienen für die Fingergrundgelenke (Metacarpophalangelagen/MCP Gelenke) | 144 |
| 5.3.1 | Dynamische Extensionsschiene für die Fingergrundgelenke | 144 |
| 5.3.2 | Dynamische Flexionsschiene für die Fingergrundgelenke | 150 |
| 5.4 | Dynamische Schienen für das Handgelenk | 162 |
| 5.4.1 | Dynamische Handgelenk Extensionsschiene | 162 |
| 5.4.2 | Dynamische Handgelenk Flexionsschiene | 171 |
| 6 | Fertigschienen | 179 |
| | <i>von Walter Bureck</i> | |
| 6.1 | Vorgefertigte statische und dynamische Schienen | 180 |
| 6.2 | Statische Fertigschienen | 181 |
| 6.3 | Fertige dynamische Schienen | 188 |
| | Serviceteil | |
| | Glossar: Schienenversorgung in der Handtherapie | 194 |
| | Literatur | 198 |
| | Stichwortverzeichnis | 201 |

Über die Autoren

Walter Bureck

- Ergotherapeut, zertifizierter Handtherapeut DAHTH
- seit 1996 als Ergotherapeut in der Handtherapie tätig
- seit 2005 Referent der Schienenkurse der DAHTH

Annette Kark

- Ergotherapeutin, zertifizierte Handtherapeutin DAHTH
- seit 1998 als Ergotherapeutin in der Handtherapie tätig
- Dozentin an Berufsfachschule für Ergotherapie
- seit 2005 Referentin der Schienenkurse der DAHTH
- seit 2017 Referentin des Moduls B1 der Handtherapeutenzusatzqualifikation „Medizinisch-therapeutische Grundlagen Teil 3“

Ina Gundelwein

- Ergotherapeutin B.A. Medizinalfachberufe, zertifizierte Handtherapeutin DAHTH
- seit 1998 als Ergotherapeutin in der Handtherapie tätig
- Dozentin an Berufsfachschulen für Ergotherapie
- seit 2005 Referentin für Schienenkurse der DAHTH

Hanne Wendt

- Ergotherapeutin B.A. Medizinalfachberufe, zertifizierte Handtherapeutin DAHTH
- seit 1992 als Ergotherapeutin in der Handtherapie tätig
- seit 2005 Referentin der Schienenkurse der DAHTH
- seit 2013 Referentin des Moduls C4 der Handtherapeutenzusatzqualifikation „Aktive Behandlungsansätze“

Martin Behrendt

- Ergotherapeut, zertifizierter Handtherapeut DAHTH
- seit 1990 als Ergotherapeut in der Handtherapie tätig
- seit 1996 Dozent an Berufsfachschulen für Ergotherapie
- seit 2005 Referent der Schienenkurse der DAHTH
- seit 2008 Referent des Moduls B1 der Handtherapeutenzusatzqualifikation „B1 Medizinisch-therapeutische Grundlagen Teil“

Martin Langer

- Stellvertretender Klinikdirektor der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster
- Facharzt für Chirurgie und Spezielle Unfallchirurgie mit Zusatzbezeichnung Handchirurgie mit Schwerpunkt Hand- und Mikrochirurgie sowie Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie
- Zeichner der Illustrationen in diesem Buch



Grundlagen im Schienenbau

Walter Bureck, Annette Kark, Hanne Wendt, Martin Behrendt und Martin Langer

- 1.1 Geschichte der Schienenbehandlung an der Hand – 3**
 - 1.1.1 Einleitung – 3
 - 1.1.2 Verbandsmaterialien – 3
 - 1.1.3 Materialien für statische Schienen – 3
 - 1.1.4 Schienen zum Aufdehnen – 4
 - 1.1.5 Bewegungsschienen und Übungsgeräte – 7
- 1.2 Terminologie im Schienenbau – 8**
 - 1.2.1 Klassifikation von Schienen – 8
- 1.3 Allgemeine Vorbereitung zum Schienenbau – 11**
 - 1.3.1 Definition: „Schienen – allgemein“ – 12
 - 1.3.2 Definition: „Statische, statisch progressive und dynamische Schienenversorgung“ – 12
 - 1.3.3 Wundheilung – 12
 - 1.3.4 Beugefurchen der Hand – 14
 - 1.3.5 Handachsen – 15
 - 1.3.6 Handgewölbe – 16
 - 1.3.7 Anwendung der Anatomie – Lagerung der Hand in Intrinsic Plus Position (IPP) – 18
 - 1.3.8 Schienensysteme – 19
- 1.4 Arbeitsplatzgestaltung und Material – 23**
 - 1.4.1 Arbeitsplatzeinrichtung – 23
 - 1.4.2 Raumausstattung – 24
 - 1.4.3 Material – 24
 - 1.4.4 Werkzeug – 25
 - 1.4.5 Schienenmaterialien – 26
 - 1.4.6 Verwendung von Klettband zur Befestigung von Handschienen – 29
- 1.5 Gesetzliche Grundlagen und Preisberechnung – 33**
 - 1.5.1 Gesetzliche Grundlagen – 33
 - 1.5.2 Preisberechnung – 34

- 1.6 Schienenbaubegleitende Maßnahmen – 35**
- 1.6.1 Messungen – Neutral-Null-Messmethode (N.N.M.) – 35
- 1.6.2 Tragezeiten/Kontrollen/Handling – 36
- 1.6.3 Druckstellen – 38

- 1.7 Schienenschnitterstellung – 39**

1.1 Geschichte der Schienenbehandlung an der Hand

Dieses Kapitel beschreibt die interessante Entwicklung der Schienenbehandlung aus historischer Sicht: Von einfachen Verbänden, stabilisiert mit Rinden, Halmen oder Holz bis zu hochkomplexen Vorrichtungen war es immer das Ziel der behandelnden Ärzte, die Funktion der Hand nach einer Verletzung möglichst gut zu erhalten oder wiederherzustellen.

1.1.1 Einleitung

„Ein Mensch ohne Geschichte ist wie ein Gesicht ohne Augen“, sagt eine alte Weisheit von Polybios (200–120 v. Chr.). Bezogen auf die Handtherapie und den Schienenbau, kann man formulieren: „Eine Fachdisziplin ohne Geschichte ist wie ein Haus ohne Fundament, ein Kind ohne Mutter, ein Baum ohne Wurzeln. Wie Schnittblumen – ein hübscher Blütenstrauss vielleicht, aber auf Zeit ohne Zukunft.“

Dass die Hand keine „Nebensache“ bei der Behandlung ist, zeigt das Zitat aus dem Jahre von 1917 von Dreyer:

- » „Je mehr sich der Sitz der Störungen der uns hier beschäftigenden Art dem Greiforgan, der **Hand** nähert, desto schwieriger und verantwortungsvoller gestaltet sich die Behandlung. Nirgends bedarf der Grundsatz öfterer Stellungsänderung im Verbandsverbande, frühzeitiger Bewegungsaufnahme zwecks Verhütung von Verwachsungen und Kontrakturen so strenger Beachtung wie bei Verletzungen des Unterarmes und der **Hand**. Nirgends pflegen sich Unterlassungssünden nach dieser Richtung so schwer zu rächen als hier.“

Nach der aktuellen Literatur ist die Handtherapie als eigene Fachdisziplin scheinbar neu und angeblich erst nach dem zweiten Weltkrieg aus den USA langsam nach Europa gekommen.

Die bekannte amerikanische Handtherapeutin Elaine Fess zitiert in einer Übersichtspublikation im Journal of Hand Therapy aus dem Jahre 2002 keinerlei europäische Literatur: „History of splinting: To understand the present, view the past.“ Die Abbildungen hat sie jedoch einer schwer zugänglichen Buchpublikation vom Vater der Handchirurgie, dem Amerikaner Sterling Bunnell (1882–1958), aus dem Jahre 1952 entnommen. In dieser Publikation finden sich jedoch fast ausschließlich europäische Zitate und nahezu sämtliche Abbildungen sind europäischen Publikationen zwischen 1700 und 1930 entnommen.

Nach gründlicher Recherche finden sich in der Literatur zahlreiche – heute leider meist unbekannt – Publikationen aus der Zeit weit vor dem zweiten Weltkrieg mit hervorragenden Ideen für statische und dynamische Schienen, sowie hochspezialisierte Vorrichtungen für Übungsbehandlungen. Diese zeigen, dass die Handtherapie schon immer einen sehr hohen Stellenwert bei der Rehabilitation von Erkrankungen und Verletzungen der Hand hatte.

1.1.2 Verbandsmaterialien

Aurelius Cornelius Celsus (Rom, 53 v. Chr. – 7 n. Chr.), von dem der Satz: „optimum enim medicamentum quies est.“ (Das beste Medikament für eine Wunde ist die Ruhe) stammt, nannte die Binden „fascia lintea“ und die Scharpie „ligamentum carptum“.

Noch bis zum Ende des Mittelalters blieben die Leinwand, Scharpie, Hanf und Flachs die vorherrschenden Verbandsmaterialien. Baumwolle wurde erst im 8. Jahrhundert aus Indien in Persien bekannt, im 12. Jahrhundert in Arabien übernommen und somit erst langsam in Richtung Norden nach Europa importiert. Im Jahr 1350 wurde die Baumwolle in der „Chirurgia magna“ von **Guy de Chauliac** (1298–1368) als Verbandsstoff in Frankreich beschrieben und 1497 von **Hieronymus Brunswig** (1450–1512) im „Buch der Chirurgia“ als Mittel zum Offenhalten von Wunden eingesetzt. Baumwolle konnte sich jedoch als Verbandsstoff nicht durchsetzen, da die Rohbaumwolle auf ihrer Oberfläche eine Wachs-Pektin-Schicht besitzt, die dafür sorgt, dass Wasser und Sekrete nicht absorbiert werden können. Daher konnte die Baumwolle nur als Polstermaterial eingesetzt werden, aber nicht für den Wundverband.

Es ist das Verdienst des Tübinger Chirurgen Professor **Victor von Bruns** (1812–1883), Baumwolle als Verbandsmaterial einsetzen zu können. Im Jahr 1869 entwickelte er ein Verfahren zur Entfettung der Baumwolle, wodurch die Produktion von weichen und elastisch webbaren Baumwollwickeln erst möglich war. Innerhalb von 20 Jahren hatte die Baumwolle die Leinwandbinden fast komplett abgelöst.

1.1.3 Materialien für statische Schienen

Im Altertum dienten zur Verstärkung von Verbänden bei der Versorgung von Knochenbrüchen: Holzstäbe, Holzleisten, Holzplatten, Binsengeflechte, Rinde oder Leder. Das Gewicht dieser Schienen musste immer gering gehalten werden.

Im 14. Jahrhundert verwendete **Guy de Chauliac** (1298–1368) zusammengebundene Federkiele. Pappe wurde erstmals bei **Pfolespeundt** (Erstbeschreiber von Schusswunden) im 15. Jahrhundert erwähnt. **Hieronymus Brunswig** (1450–1512) demonstrierte 1497 in Straßburg einen Kontentivverband aus Bolus, Gerstenmehl, Gummi und Eiweiß. Der Verband trocknete über 4–6 h und soll sehr fest und leicht gewesen sein (Trendelenburg). **Ambroise Paré** (1510–1590) verwendete Weißblech als Schienen. Im Jahre 1836 führte **Mayor** ein Drahtgeflecht ein, das gebogen werden konnte. Die bekannte **Drahtleiterschiene** wurde von dem Wiesbadener Chirurgen **Friedrich Cramer** (1847–1903) um 1885 eingeführt.

Aluminiumschienen wurden um die Jahrhundertwende zunehmend eingesetzt; um ein Verrutschen dieser Schienen zu vermeiden, setzte **Bettmann** (1923) Stachelstreifen-schienen ein.

Gips oder Gyps war bereits im Altertum bekannt und arabische Ärzte verwendeten zwischen 800 und 1100 n. Chr. Eiweiß und Gips, um Verbände zu härten.

Erst im Jahr 1828 wurde an der Berliner Charité durch **Kluge** und **Johann Nepomuk Rust** (1775–1840) Gips eingeführt. Die praktische Verwendung war damals noch schwierig. Erst mit der Erfindung der Gipswickel gelang der Durchbruch für die breite Anwendung von Gips. Gipsbinden, wie wir sie heute kennen, waren zeitgleiche Entwicklungen (1851) des holländischen Militärarztes **Antonius Mathijssen** (1805–1878) und des russischen Chirurgen **Nikolai Iwanowitsch Pirogoff** (1810–1881).

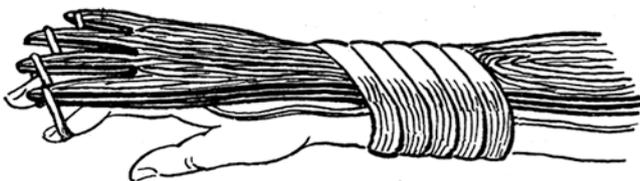
Die ersten thermoplastischen Schienen hat wahrscheinlich **Paul von Bruns** (1846–1916) hergestellt, indem er Pappschienen mit einer starken Schellacklösung durchtränkte. Die erwärmte Schiene konnte am Körper geformt werden und behielt nach dem Erkalten die neue Form bei.

1.1.3.1 Position der Hand in starren Schienen

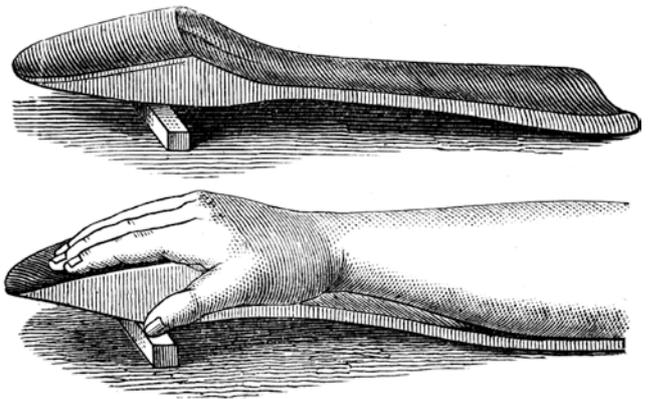
Aus Abbildungen aus dem Jahr 1700 ist zu erkennen, dass die Hand zur Ruhigstellung in einer meist gestreckten Position gelagert (■ Abb. 1.1) wurde, um Kontrakturen der Hand bei einer zur Faust gekrümmten umwickelten Hand zu vermeiden.

Später zeigte sich, dass eine in Streckstellung eingesteifte Hand weitgehend unbrauchbar war. Funktionell war es besser, die Hand in einer Stellung steif werden zu lassen, in der sie noch etwas eingesetzt werden konnte. Diese „Funktionsstellung“ der Hand, Grundgelenke in 10° Beugung, Mittelgelenke in 50° Beugung, Endgelenke in 20° Beugestellung, ist die beste Stellung für eine steife Hand! Will man aber auch die Gelenke nach einer Ruhigstellungsphase wieder bewegen können, so ist die „Funktionsstellung“ der Hand eine sehr ungünstige Stellung. Betrachtet man die Abbildungen der Lagerungsschienen aus den vergangenen Jahrhunderten, wird deutlich, dass die heute bevorzugte Position der „Intrinsic-plus-Stellung“ bereits 1888 von Joseph Lister in Edinburgh verwendet wurde (■ Abb. 1.2).

Die heute bevorzugte „Intrinsic-plus-Stellung“ geht auf John Ivor Pulsford James (1913–2000) aus Edinburgh und Raoul Tubiana (1915–2013) zurück. Der Name wurde gewählt, weil in dieser Position die Kollateralbänder der Grund-, Mittel- und Endgelenke gespannt sind und sich nicht verkürzen können.



■ Abb. 1.1 Eschenbaumschiene ca. 1700. (Aus Schanz 1923)



■ Abb. 1.2 Lister-Lagerungsschiene 1888

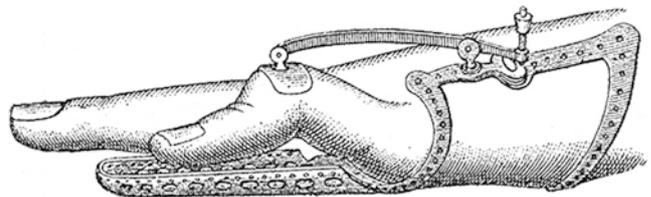
1.1.4 Schienen zum Aufdehnen

Schienen wurden bereits frühzeitig zum Aufdehnen von Kontrakturen eingesetzt. So findet sich bereits im „Feldtbuch der Wundartzney“ von **Meister Hans von Gersdorff** aus dem Jahre 1517 eine Abbildung einer mehrteiligen Schiene zur Dehnungsbehandlung des Ellenbogens. Hier wurde mit gegenläufigen Gewinden gearbeitet.

Fabricius Hildanus (1560 Hilden–1634 Bern) setzte zur Beugung der Finger bereits um 1600 Schienen ein, an die Bänder befestigt werden konnten, die mit fingerhutähnlichen Aufsatzteilen die Finger beugten. Der Erfindungsreichtum für diese Aufdehnungsschienen war insbesondere in der Zeit zwischen 1880 und 1920 unglaublich. Durch teilweise kompliziert aufgebaute Apparate konnten Finger in jeder erdenklichen Richtung mit Hilfe von verstellbaren Stützen, Lederriemen, Ledergürteln und Bändern in die gewünschte Position gebracht werden.

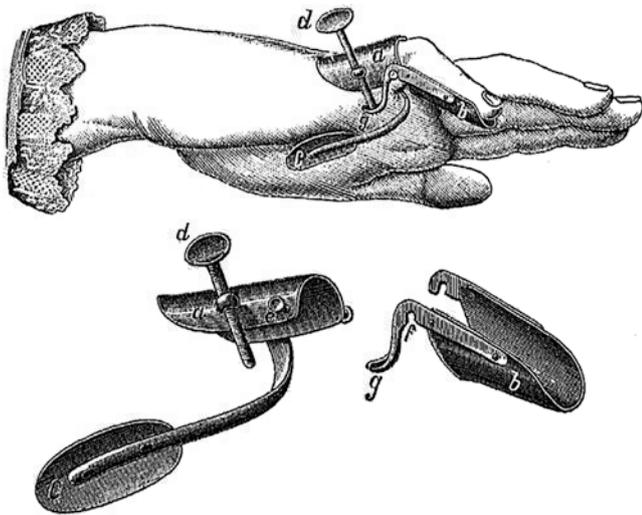
Aufwendige Schienen zur Aufdehnung der Gelenke wurden zahlreich für die Mittelgelenke der Finger entwickelt. Da hier teilweise sehr große Kräfte benötigt wurden, wurden Hebelkräfte über Schrauben genutzt, so z. B. die PIP (proximales Interphalangealgelenks)-Extensionsschiene nach **Matthieu, Roller, Loeffler** (■ Abb. 1.3 und 1.4a-c).

Durch die Quengelschienen konnten große Kräfte zum Aufdehnen erzielt werden, aber es wurde von



■ Abb. 1.3 Extensionsschiene des proximalen Interphalangealgelenkes (PIP) nach Matthieu um ca. 1880 aus Hoffa 1894

1.1 · Geschichte der Schienenbehandlung an der Hand



■ Abb. 1.4 Extensionsschiene des proximalen Interphalangealgelenkes (PIP) nach Roller 1886

unsäglichen Quälereien gesprochen. Es ist das Verdienst von **Friedrich Mommsen** (1885–1976), Oberarzt unter **Konrad Biesalski** (1868–1930) aus dem Oskar-Helene Heim in Berlin Dahlem, dass einerseits die **Dauerwirkung** zusammen mit der Anwendung **geringere Kräfte** bei der Kontrakturbehandlung herausgestellt wurden (1921, 1922).

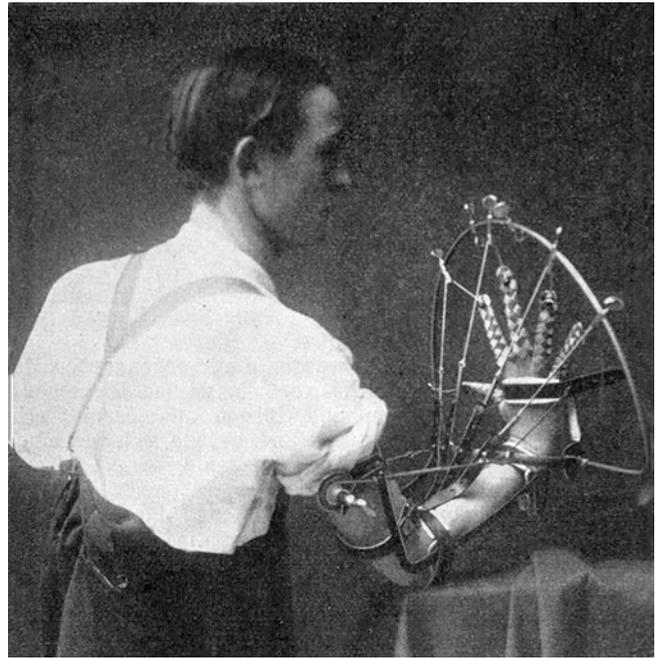
Der Erfindungsreichtum für Schienen zur Kontrakturbehandlung war enorm. Wie vor allem die Abbildungen von den Schienen von **Albert Reibmayr** und **Schepelmann** auch heute noch eindrucksvoll demonstrieren (■ Abb. 1.5 und 1.6). (■ Abb. 1.7) Flachen Federstahl verwendete **Hermann Spitzzy** (1872–1956) bereits 1915 bei Patienten mit einer Radialisparese. Sehr flache serpentinenartige Federn führte **Heusner** um 1880 ein. Diese ließen sich zum Beispiel für die Fingerstreckung sehr gut einsetzen (■ Abb. 1.8).

Auch Spiralfedern, deren Einsatz bei Schienen auf **Guillaume-Benjamin Duchenne** (1805–1875) zurückgehen, wurden bereits frühzeitig breit eingesetzt, wie die Schienen von **Nyrop** und **Stoffel** zeigen (■ Abb. 1.9).

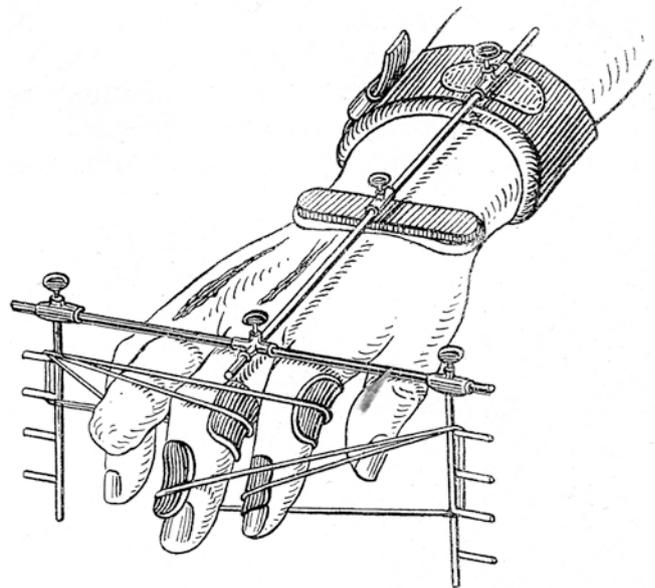
Für die Extension und Flexion der Mittelgelenke sind heute noch die von **Norman Leslie Capener** (1898–1975) im Jahr 1967 beschriebenen Federschienen sehr beliebt (■ Abb. 1.10).

Kräftige Spiralfedern kamen auch für Schienen zur Pro- und Supination zur Anwendung. **Stoffel** war 1921 wahrscheinlich der erste, der eine dynamische Pro- und Supinationsschiene baute (■ Abb. 1.11).

Aber nicht nur komplizierte Apparate waren wirkungsvoll, auch einfache Hilfsmittel, wie etwa ein Handschuh, an dessen Fingerspitzen Bänder befestigt waren und die proximal angebunden werden konnten. Heute ist dieser Handschuh unter dem Namen „Moberg-Handschuh“ bekannt, den einer der bedeutendsten europäischen

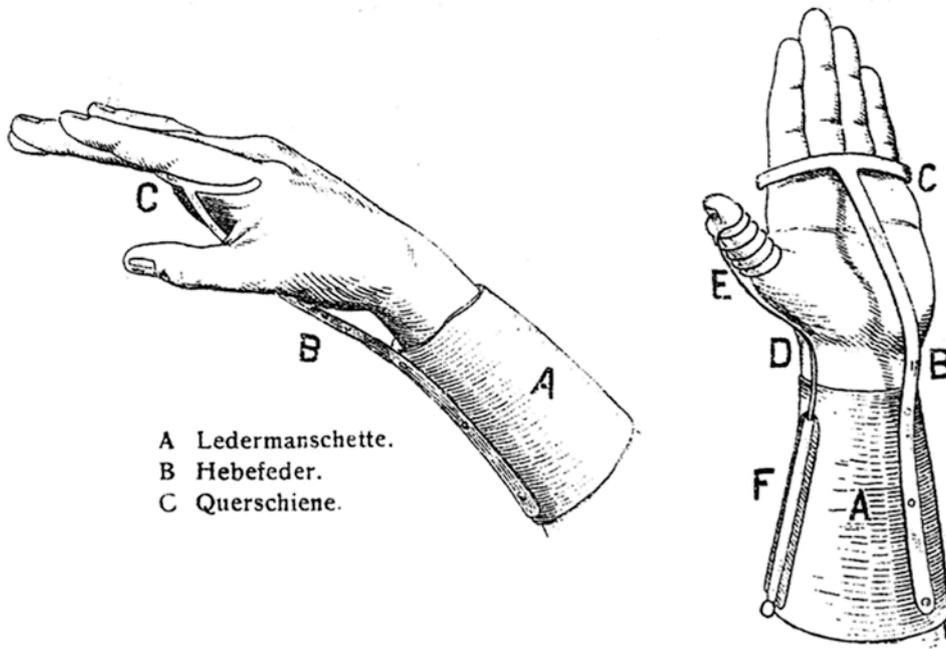


■ Abb. 1.5 Schepelmann 1923

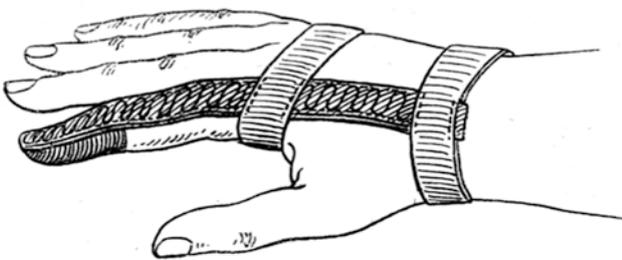


■ Abb. 1.6 Seitliche Korrekturen durch eine Reibmayr-Stangekonstruktion. (Aus Reibmayr 1898)

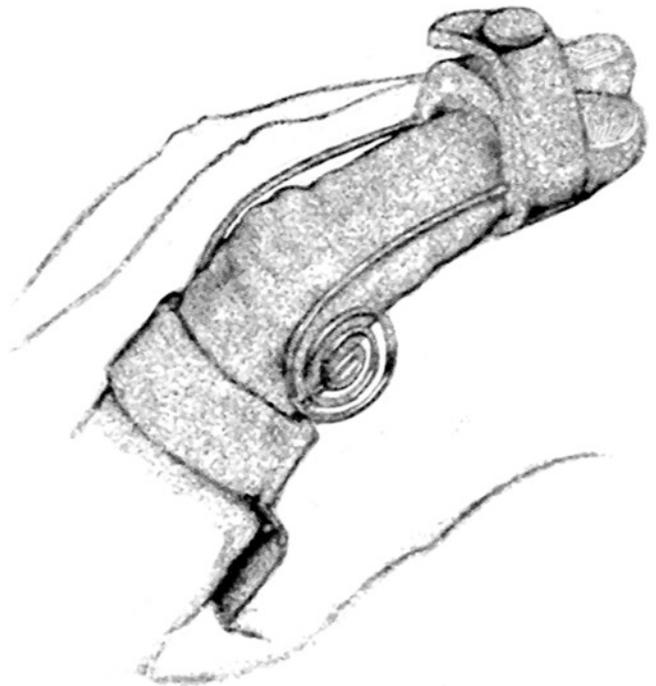
Väter der Handchirurgie, **Eric Moberg** (1905–1992) aus Göteborg, in seinem Buch „Orthesen in der Handtherapie“ von 1982 beschrieb. Weniger bekannt sind z. B. die Publikationen über den gleichen Mechanismus, von **Herrmann Krukenberg** von 1896 über den gleichen Handschuh (■ Abb. 1.12).



■ Abb. 1.7 Federstahlkonstruktion bei der Radialisparese. (Nach Spitzzy 1915)

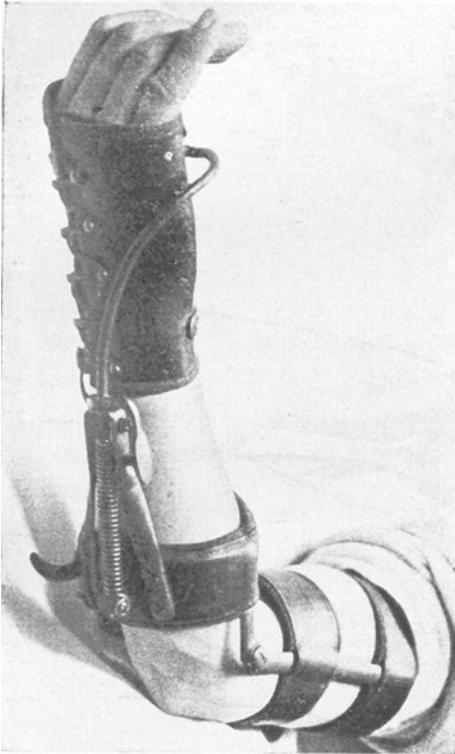


■ Abb. 1.8 Fingerstrettschiene nach Heusner. (Aus Schanz 1923)

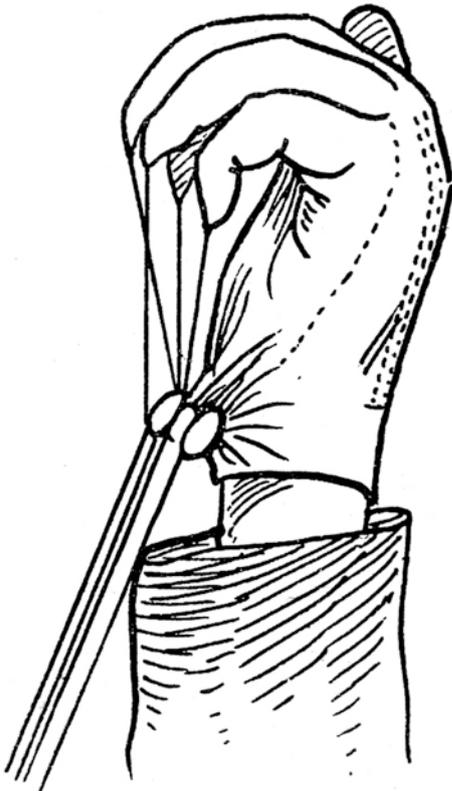


■ Abb. 1.9 Spiralfedern zur Extension der Finger in einer Schiene nach Duchenne ca. 1850. (Aus Schanz 1923)

■ Abb. 1.10 Extensionsschiene des proximalen Interphalangealgelenkes (PIP) aus der Veröffentlichung von Norman Capener 1967



■ Abb. 1.11 Supinationsschiene. (Aus Stoffel 1921)



■ Abb. 1.12 Krukenberg-Handschuh. (Aus Krukenberg 1896)

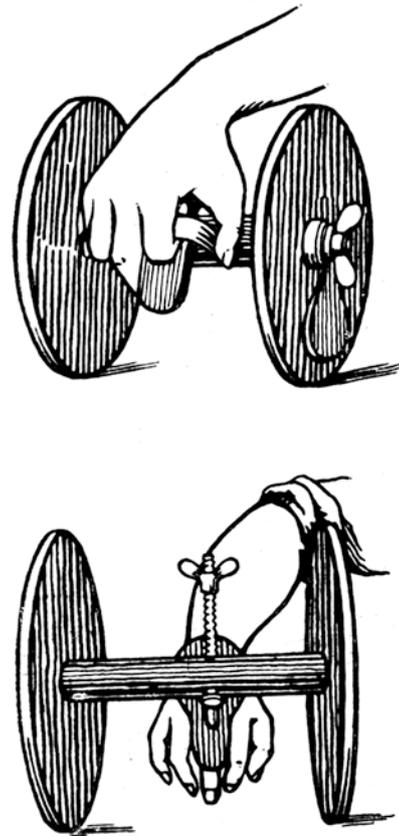
1.1.5 Bewegungsschienen und Übungsgeräte

Für die Rehabilitation waren sowohl die Ruhigstellung, das statische Aufdehnen, die Übungsbehandlung und Bewegung wichtig. Diese Erkenntnis ist relativ neu und begann in Schweden:

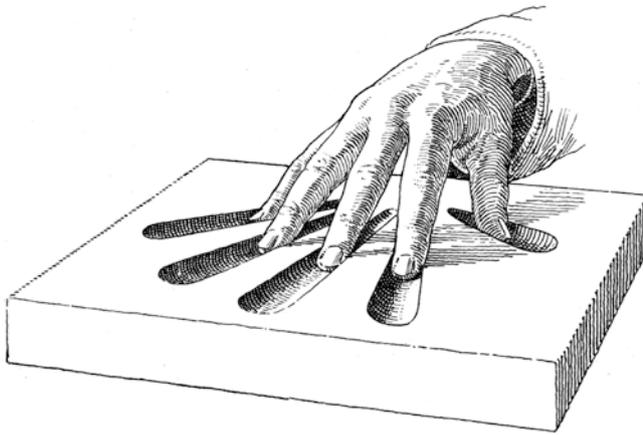
Pehr Henrik Ling (15.11.1776 Södra Ljunga – 03.05.1839 Stockholm) war in jungen Jahren körperlich angeschlagen. Als er um 1804 Fechtübungen machte, bemerkte er eine deutliche Verbesserung seiner Gesundheit. Er eröffnete 1813 ein „Gymnastisches Zentralinstitut“ in Stockholm. Die „schwedische Heilgymnastik“ kam durch den Berliner Arzt **Albert C. Neumann** (1803–1876) nach Deutschland. Er definierte als erster den Beruf des Gymnasten und setzte sich für die berufliche Emanzipation der Frau ein. 1853 eröffnete er die erste Gymnastenschule für Damen.

Es wurden weitere, teils kurios wirkende Geräte für die Bewegung von Fingern und der Hände erfunden. So gab es zur Beübung der Fingergelenke eine Fingerrolle (nach Alsberg ■ Abb. 1.13).

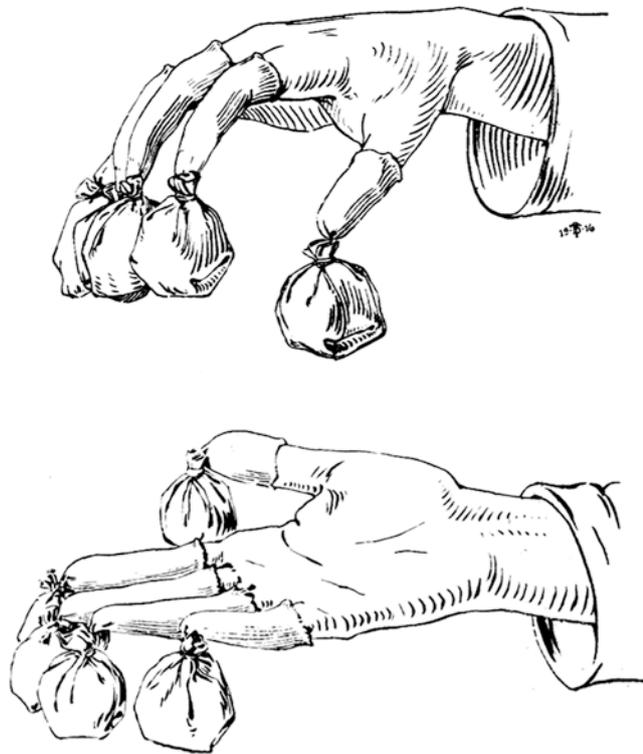
Die Kontraktur der intrinsischen Muskulatur bewirkt auch ein vermindertes Spreizvermögen der Finger. Haertl (1921) nutzte dafür ein Fingerspreizbrett (■ Abb. 1.14).



■ Abb. 1.13 Fingerrolle nach Alsberg. (Aus Schanz 1923)



▣ Abb. 1.14 Fingerspreizbrett. (Aus Haertl 1921)



▣ Abb. 1.15 Fingerübungssäckchen. (Aus Manning 1917)

Als einfachste „Übungsgeräte“ für die Finger setzte **Manning** 1917 kleine Sandsäckchen ein, die er an Fingerringen befestigte. Durch verschiedene Positionen der Hand wurden die Finger entsprechend der Schwerkraft entweder in die Streckung oder Beugung gezogen (▣ Abb. 1.15).

Bereits 1917 wies **Wagner** darauf hin, dass Gelenksteifungen an nichtbetroffenen Fingern durch Verwendung von Handbrettern o. Ä. auftreten, sodass möglichst nur der betroffene Finger geschient werden sollte und dass die Schiene, sobald Bewegungen möglich sind, häufig zur Bewegungsbehandlung abgenommen werden sollten.

Fazit

Diese Berichte zeigen, dass bereits vor ca. 100 Jahren die wichtigsten Erfindungen und Erkenntnisse für eine erfolgreiche Schienenbehandlung und Handtherapie vorlagen. Die Abbildungen zeigen, dass aus einfachen Hilfsmitteln wirkungsvolle Apparate und Schienen hergestellt werden konnten. Sie zeigen aber uns gerade in einer hochtechnisierten Welt, mit welcher Mühe, mit welchem Enthusiasmus und mit welchem enormen Aufwand unsere Vorgänger auch kleine Gelenke intensiv behandelt haben. Man kann sich gar nicht vorstellen, was diese Pioniere der Schienenherstellung sonst noch alles erfunden hätten, wenn sie unsere heutigen Möglichkeiten mit den modernen Schienenmaterialien gehabt hätten.

1.2 Terminologie im Schienenbau

Eine Terminologie soll ein allgemein gültiges und verständliches Vokabular liefern, anhand derer Schienen deutlich beschrieben werden können. Darüber hinaus ermöglicht eine einheitliche Terminologie eine effiziente und fachsprachliche Kommunikation.

Zur Beschreibung der Anatomie bzw. handchirurgischer Interventionen sollten die „*Terminologia Anatomica*“ (Drake 1998), ein internationaler Standard zur Bezeichnung der menschlichen Anatomie und die „*Terminology for Hand Surgery*“ (International Federation of Societies for Surgery of the Hand, IFSSH, 2001) verwendet werden. Die Begriffe „Schiene“ und „Orthese“ unterscheiden sich in ihren Definitionen nach Meyers Taschenbuch (2003) nicht wesentlich und werden als Synonyme verwendet. Im weiteren Text wird ausschließlich der Begriff „Schiene“ benutzt. Die American Society of Handtherapists (ASHT) schlägt vor den Begriff „orthosis“ bei individuell angepassten Schienen zu verwenden, als „splints“ werden Schienen aus Gips oder ähnlichem Material zur Behandlung von Frakturen oder Dislokationen bezeichnet (ASHT 2016).

1.2.1 Klassifikation von Schienen

Gegenwärtig werden Schienen unterschiedlich benannt. Sie werden z. B. nach ihrem Erfinder/Erfinderort mit einem **Eponym** (Eigenname z. B. Oppenheimer-Schiene, Mannerfelt-Schiene) oder mit einem **Akronym** (Kurzwort, zusammengesetzt aus den Anfangsbuchstaben mehrerer Wörter z. B. WHO, „wrist hand orthosis“) benannt. Letztere Terminologie ist im Standardverzeichnis der International Organization for Standardization (ISO) (Fess und Philips 1987) auf deren Webseite abrufbar. Weder die eponyme noch die akronyme Klassifikation bieten eine systematische nachvollziehbare Terminologie – auch können Variationen oder Neuerungen der bestehenden Schientypen nicht widerspiegelt werden (Wong 2002).

1.2 · Terminologie im Schienenbau

Die **deskriptive Klassifikation** ist eine weitere Einteilungsmöglichkeit. Hier werden Schienen nach 3 Kriterien eingeteilt (Fess 1981).

- Art oder Konstruktionsprinzip
- Primäre Wirkung an anatomischen Strukturen
- Ziel und Funktion der Schiene

Zur Beschreibung können folgende Leitfragen herangezogen werden:

- Wie und wo wirkt die Schiene?
- Warum ist die Schiene notwendig?

Mit der deskriptiven Klassifikation kann eine Schiene detaillierter beschrieben werden, wenngleich keine standardisierte Vorgehensweise zur Beschreibung existiert (Tab. 1.1).

Die American Society of Hand Therapists, ASHT, entwickelte 1992 ein standardisiertes komplexes System, das **ASHT Splint Classification System (SCS)** (Colditz 1996; Fess 2002), ein Versuch jede Art von Schiene eindeutig zu beschreiben. Dabei wird zunächst unterschieden, ob die Schiene mit oder ohne Gelenkbeteiligung ist, wo, in welcher Richtung und wie die Schiene wirkt (Abb. 1.16).

Tab.1.1 Beispiel deskriptive Klassifikation

| Beschreibungskriterien | Beispiel |
|--|---|
| Ziel der Schiene | – Lagerung, Schutz oder Immobilisation von Gelenken – Prävention/Korrektur einer Deformität – Funktion ermöglichen/ersetzen |
| Beschreibung des Designs | – Palmare/Dorsale Schiene – Ulnar-/Radialumgreifende Schiene – Mit Feder/Gelenk |
| Konstruktionsprinzip | – Statische Schiene – Dynamische Schiene |
| Anatomische Struktur | – Handgelenksschiene – Fingerschiene – Daumenschiene |
| Wie/Wo wirkt die Schiene? Wozu wird die Schiene eingesetzt? | – Extensionsschiene des proximalen Interphalangealgelenkes (PIP-Gelenkes) |

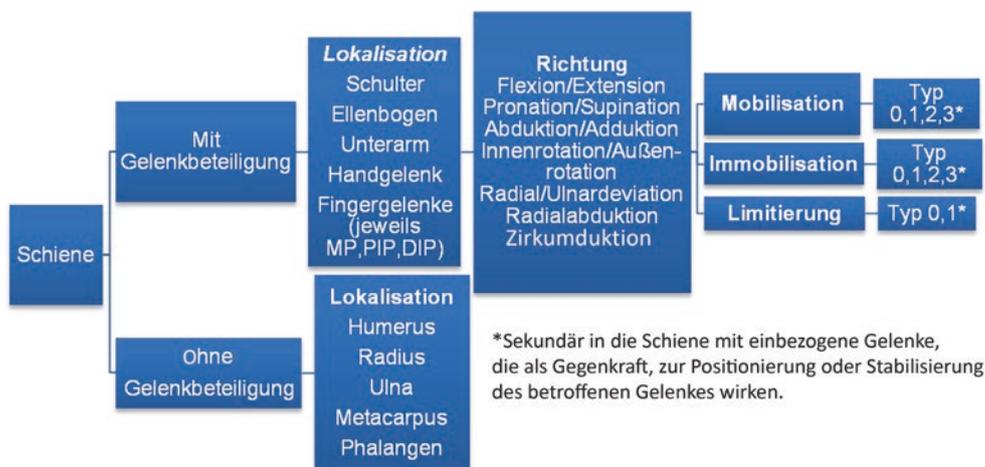


Abb. 1.16 Schema ASHT Splint Classification System (SCS); MP Metakarpophalangealgelenk, PIP proximales Interphalangealgelenk, DIP distales Interphalangealgelenk. (Eigene Übersetzung aus dem Amerikanischen „Splint Classification Systems“ American Society of Hand Therapists 401 N Michigan Avenue, Chicago, 1992)

| Beispieltabelle | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|--|
| ASHT-SCS | Sekundär betroffene Gelenke | Mögliche Indikationen für die Schiene | Allgemein gebräuchlicher Name |
| Immobilisation Handgelenksexension; Typ 0 [1] ^a | 0 | Radiusfraktur | Handgelenksexensionsschiene |
| Mobilisation Handgelenksexension; Typ 0 [1] | 0 | TFCC-Läsion | Dynamische Handgelenksexensionsschiene |
| Zeigefinger DIP- Extension Immobilisation; Typ 0 [1] | 0 | Mallet-Finger | Schiene nach Stack |
| Zeigefinger bis Kleinfinger MCP Deviationsbeschränkung; Typ 0 [1] | 0 | Ulnardeviation der MCP 2-5 | Antiulnardeviationsschiene |

^aIn der eckigen Klammer wird die Gesamtanzahl der einbezogenen Gelenke notiert. *DIP* distales Interphalangealgelenk, *TFCC* triangulärer fibrokartilaginärer Komplex, *MCP* Metakarpophalangealgelenk

Zur vereinfachten Kommunikation unter Handtherapeuten und zwischen Ärzten und Handtherapeuten wurde zusätzlich ein Karteikartensystem entwickelt, auf dem das individuelle und exakte System eingezeichnet bzw. angekreuzt werden

kann (Colditz 1996; Wong 2002). Im deutschsprachigen Raum wurde von Sturzenegger, Bohli (Sturzenegger und Bohli 1991) und Diday-Nolle (Diday-Nolle 1997) folgender Schienencode vorgestellt:

Schienencode. (Nach Sturzenegger und Bohli 1991; Diday-Nolle 1997)

| Art | Zielsetzung | Gliedmaße | Gelenk | Stellung | Grad | Zugkraft in g |
|-----------|-------------|-----------|------------|-----------------|--------|---------------|
| Statisch | Lagerung | Rechts | Ellbogen | Extension | 0-max. | ...g |
| Dynamisch | Vorbeugung | Links | Handgelenk | Flexion | 20-30° | |
| | Korrektur | | MP 1-5 | Abduktion | | |
| | Übung | | PIP 2-5 | Adduktion | | |
| | Ersatz | | DIP 2-5 | Radialabduktion | | |
| | | | CM | Ulnarabduktion | | |
| | | | IP | Pronation | | |
| | | | | Supination | | |
| | | | | Opposition | | |

1.3 · Allgemeine Vorbereitung zum Schienenbau

Die Schienenbeschreibung erfolgt durch Einkreisen der erforderlichen Positionen. Beispiel: siehe ○ statische Handgelenkslagerung in 20–30° Extension links. *MP* Metakarpophalangealgelenk, *PIP* proximales Interphalangealgelenk, *DIP* distales Interphalangealgelenk, *CMC* Carpometacarpalgelenk, *IP* Interphalangealgelenk. Bislang konnte sich keines der vorgestellten Klassifikationssysteme für den Alltagsgebrauch durchsetzen. Sinnvoll scheint eine Kombination aus den Vorteilen der jeweiligen Klassifikation, einfacher Handhabung sowie logischer Aufbau. Die Autoren empfehlen eine genaue Beschreibung der Schiene nach diesem Schienencode.

1.3 Allgemeine Vorbereitung zum Schienenbau

Die Voraussetzung, um erfolgreich Schienen zu bauen, ist eine stabile, gleichbleibende Positionierung der zu schienenden oberen Extremität am besten auf einer festen Unterlage. Patient und Therapeut sitzen in der Regel über Eck an einem Tisch, um während Schienenanpassung eine gute Erreichbarkeit des zu schienenden Areals zu gewährleisten (■ Abb. 1.17). Erfahrungsgemäß lassen sich bereits so durch eine optimale Sitzanordnung Rotationsfehler bei der Schienenherstellung von Unterarmschienen vermeiden.

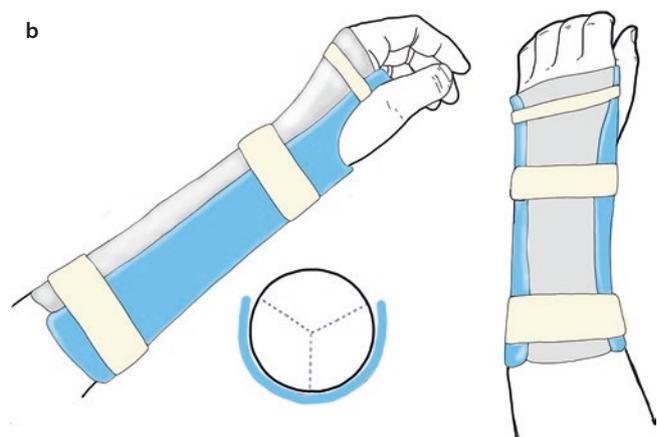
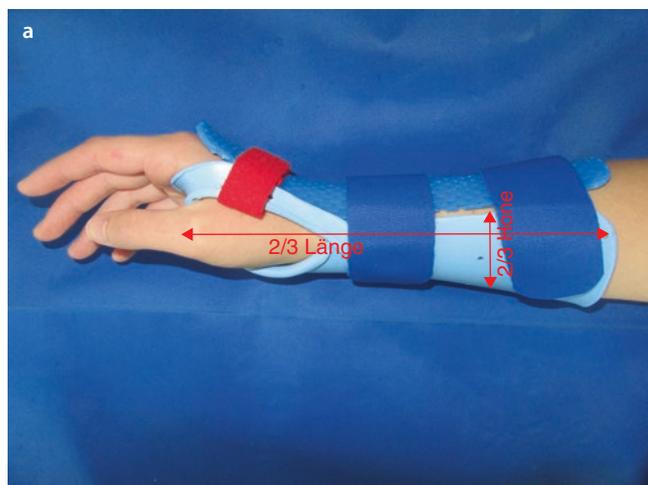
Eine große Rolle bei der Akzeptanz der Schiene spielt vorab die Aufklärung des Patienten über den Nutzen und die Notwendigkeit der Schientherapie! Darüber hinaus wird der Patient während der Schienenanpassung über die einzelnen Arbeitsschritte informiert.

Vor dem Anlegen der Schiene sollte zunächst der Patient das warme Schienenmaterial einmal kurz und vorsichtig fühlen können, um festzustellen, ob er die Wärme toleriert. Dies ist besonders bei Kindern und bei Patienten mit trophischen Störungen angezeigt.

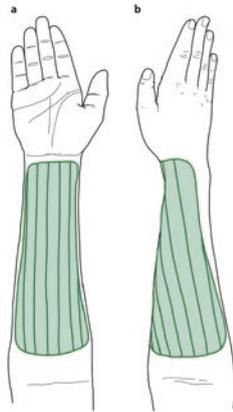


■ Abb. 1.17 Optimale Sitzposition

Der Therapeut streicht während des Anformens das Schienenmaterial gleichmäßig mit wenig Druck und übermäßigem Zug aus und unterstützt dabei anatomische und physiologische Gegebenheiten (wie z. B. Handgewölbe, knöcherne Strukturen) bzw. korrigiert vorhandene Fehlstellungen. Punktueller Druck ist zu vermeiden, da dies später Druckstellen verursachen kann. Ebenso sollte darauf geachtet werden, dass Schienenränder nicht in die Haut einschneiden und dort ebenfalls Druckstellen oder Hautreizungen verursachen. Aus diesem Grund müssen die Ränder nach dem Aushärten sorgfältig leicht nach außen gebogen, verstrichen und eventuell umgefaltet werden. Die Höhe der lateralen Ränder einer Schiene sollen in der Regel zwei Drittel des zu schienenden Areals einnehmen (■ Abb. 1.18).



■ Abb. 1.18 a 2/3 Regel: Schienenlänge am Unterarm „der Pfeil ist zu Lang, darf nur bis zum HG gehen“, b 2/3 Regel: Höhe der Schiene am Unterarm



■ **Abb. 1.19** a korrekte Positionierung, b Rotationsfehler bei der Schienenherstellung

Bei Unterarmschienen – deren Länge $2/3$ des Unterarmes umfasst – muss der Arm des Patienten während des Anformens stabil, in der vom Therapeuten vorgegebenen Position gehalten werden, damit die Schienenränder auf einer Höhe verbleiben und die Schiene die gewünschte Passform erhält. Das bedeutet eine neutrale Position, bezogen auf die Unterarmdrehung, allenfalls eine leichte Pronationsstellung.

Cave: Bei Rotationsfehlern kann die Schiene „windschief“ werden und so die Drehbewegung in die Gegenrichtung einschränken! (■ Abb. 1.19). Darüber hinaus ist ein weiterer Aspekt von Bedeutung. Es reicht nicht aus, wenn der verordnende Arzt und der Therapeut mit der Schienenversorgung einverstanden sind. Neben der korrekten Funktion und dem optimalen Design ist es wichtig, dass der Patient mit dem Aussehen und mit dem Tragekomfort zufrieden ist.

1.3.1 Definition: „Schienen – allgemein“

Definition Schienen – allgemein:

„Schienen sind mechanische Apparate, die man selbst entwickeln und konstruieren kann, welche anatomisch individuell geformt sind, um pathologische oder unerwünschte Kräfte durch Ruhigstellung, Mobilitätseinschränkung und Druck zu minimalisieren. Die Schienentherapie nutzt eher Zeit als große Kräfte.“ (Paul van Lede 1998) Schienen sind äußere Hüllen, die der Stabilisierung, Stützung, Korrektur, Lagerung und Funktionsverbesserung eines Extremitätenabschnittes und seiner Gelenke dienen, gegebenenfalls ermöglichen sie eine Frühmobilisation. Nach Möglichkeit werden Schienen individuell angepasst, um auf die jeweiligen und spezifischen Gegebenheiten Rücksicht nehmen zu können. Handelsübliche, vorgefertigte Schienen

können eingesetzt bzw. adaptiert werden, wenn dies möglich ist und eine optimale Passform gewährleistet wird. Schienen werden in der Regel nur über einen begrenzten und oft vordefinierten Zeitraum getragen.

Fachgebiete in denen Schienen zur Anwendung kommen:

- Orthopädie
- Rheumatologie
- Handchirurgie/Traumatologie
- Neurologie
- Pädiatrie

1.3.2 Definition: „Statische, statisch progressive und dynamische Schienenversorgung“

Statische Schienen werden für einen oder mehrere Gliedmaßenabschnitt/e gefertigt, um diese/diesen zu stützen, zu schützen/immobilisieren und/oder zu korrigieren. Sie bestehen aus einem oder mehreren nicht- beweglichen Teilen.

Statisch progressive Schienen sind statische Schienen mit einem Ausleger, aber ohne elastische Elemente (Gummi oder Feder). Es werden bei diesem Schientyp ein starres Band-/ Kurbelsystem oder ein Gewinde, teilweise auch verstellbare unelastische Klettzügel verwendet, welche es ermöglichen, das Gelenk in seiner bisher erreichten Endposition zu lagern beziehungsweise zu fixieren. Im Verlauf ermöglicht diese Schienenart problemlos die individuelle Anpassung an das gesteigerte Bewegungsausmaß.

Dynamische Schienen sind per Definition aus zwei oder mehreren Teilen gefertigt, die durch mechanische Systeme beweglich miteinander verbunden sind. Meistens bildet eine statische Schiene die Grundlage für das Anbringen dynamischer Elemente, wie z. B. Auslegersysteme mit Feder- oder Gummizügen, Gummibänder, Klett-Gummibandzügel, Spiral- und Metallfedern oder Spanndrähte.

1.3.3 Wundheilung

Die Wundheilung ist eine grundlegende Antwort des Körpers auf eine Verletzung und führt in der Regel zum Verschluss der Wunde. Es gibt verschiedene Regenerationsmöglichkeiten:

1. Ersatz durch unspezifisches Bindegewebe, z. B. Narbengewebe
2. Gewebstypischer Aufbau des neuen Gewebes: Nervengewebe, Sehngewebe, Knochen