

Schienenversorgung bei Sehnenverletzungen des Daumens

Verena Eglseder, Sabrina Lippold

Es gibt verschiedene Formen der Nachbehandlung bei Verletzungen des Daumens, die aufgrund der Operationstechnik, der betroffenen Zone und der Sehnenheilung möglich sind. Die Versorgung mittels thermoplastischer Schiene sollte an erster Stelle stehen und gut durchdacht sein. Eine Reruptur oder Adhäsionen an der jeweiligen Sehne kann die Nachbehandlung unnötig verkomplizieren.

Ursachen von Sehnenverletzungen

In den meisten Fällen ist eine offene Schnittverletzung mit einem scharfen Gegenstand die Ursache einer Sehnenverletzung. Eine geschlossene Ruptur der Sehne tritt seltener auf und ist meist auf entzündliche Prozesse (Synovialitis, rheumatoide Arthritis) zurückzuführen. Eine weitere Ursache kann die Schädigung der Sehne durch eingebrachtes Osteosynthesematerial sein [1]. Dabei ist die Ruptur der langen Daumenstreckersehne (EPL) in Höhe des Handgelenks häufiger betroffen. Offene sowie geschlossene Rupturen gibt es sowohl an der Beuge- als auch auf der Strecksehnenenseite.

Unterschiede Ruptur des Extensors, Flexors und Abduktors

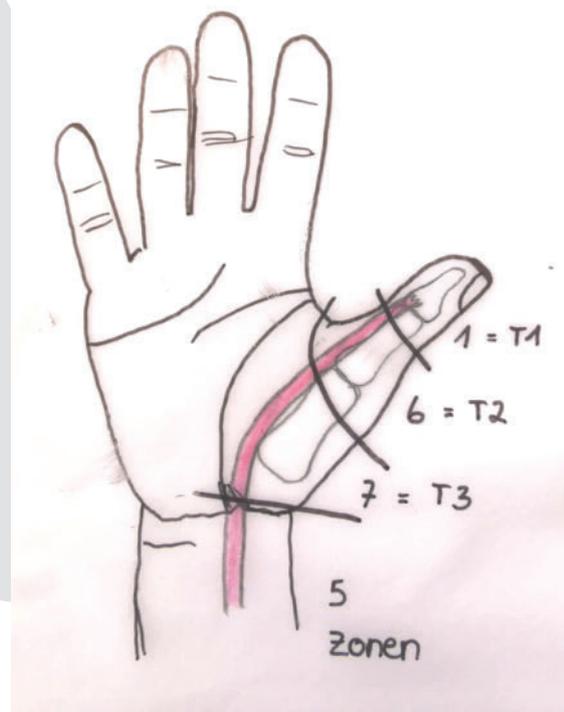
Rupturen des M. flexor pollicis longus (M. FPL), des M. extensor pollicis brevis et longus (M. EPB, M. EPL), und des M. abductor pollicis brevis et longus (M. APB, M. APL) können unterschiedliche Auswirkungen am Daumen hervorrufen.

- Sehnenruptur M. FPL: Diese Sehne ist, wie der Name sagt, verantwortlich für das Flektieren des Daumens. Eine Verletzung kann zu Einschränkungen bei der Daumenbewegung und Greiffunktion aufgrund fehlender Opposition führen. Patient*innen haben i. d. R. oft Schwierigkeiten, Objekte festzuhalten und ihre Hand für präzise Tätigkeiten zu nutzen. Häufig bleiben Schmerzen beim Greifen und Flektieren des Daumens längere Zeit bestehen.
- Sehnenruptur M. EPB, M. EPL: Die kurze und lange Daumenstreckersehne ermöglichen die Streckfähigkeit des Daumens. Eine Verletzung einer oder beider Sehnen führt nicht nur zu einer geminderten Streckfähigkeit des Pollex, sondern kann auch das Öffnen von Gegenständen negativ beeinflussen. Außerdem ist die Nutzung von Werkzeugen deutlich erschwert bis kaum möglich. Oft haben Patient*innen längere Zeit ebenso Probleme, den Unterarm komplett zu supinieren und/oder die Radialabduktion vollständig auszuführen.

- Sehnenruptur M. APB, M. APL: Beide Sehnen sind vorrangig für die Abduktion des Daumensattelgelenks verantwortlich. Bei einer Ruptur dieser Sehnen wird die grundlegende Greiffunktion für den Alltag der Patient*innen zum Problem.

Beugesehnen – Anatomie – Zoneneinteilung

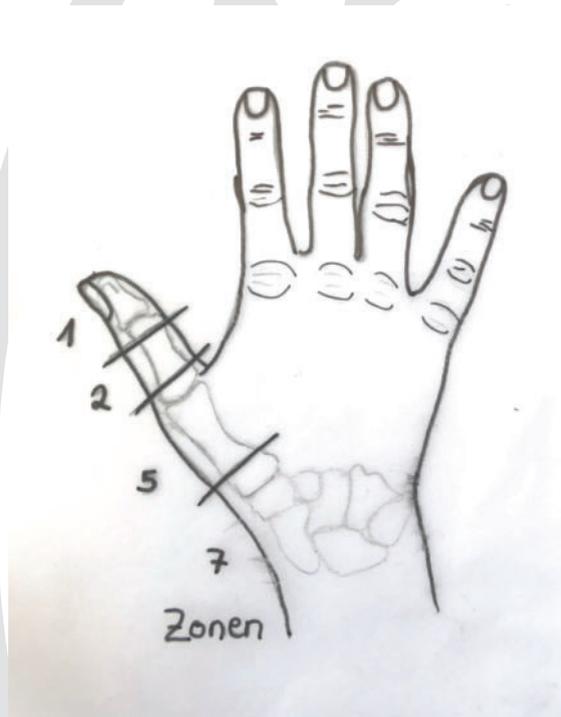
Auf der Beugeseite des Daumens ist nur die Sehne des M. FPL relevant (► **Abb. 1** pink markiert). Die M. FPB-Sehne wird zu den Handbinnenmuskeln gezählt und stellt keine Beugesehne im klassischen Sinn dar.



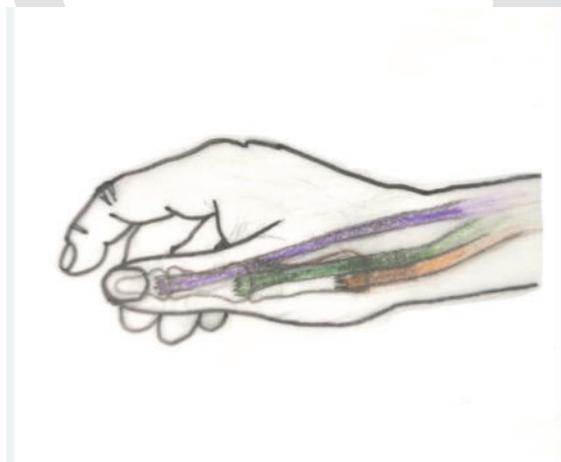
► **Abb. 1** Die Zonen der Beugeseite können in T(h) 1–3 (International Federation of Societies for Surgery of the Hand, IFSSH) oder 1, 6, 7 (nach Nigst) eingeteilt werden, je nach Quelle [7]. (Quelle: Sabrina Lippold, Verena Eglseder)

Strecksehnen – Anatomie – Zoneneinteilung

Der Daumen besitzt eine lange Strecksehne aus dem M. extensor pollicis longus (M. EPL), die sich durch das 3. Strecksehnenfach zieht und die radialen Handgelenksstrecker schräg überquert. Hiervon radial verläuft die Sehne des M. extensor pollicis brevis. Noch weiter radial davon verläuft die Sehne des M. abductor pollicis longus (M. APL) durch das 1. Strecksehnenfach. In Zone 7 ziehen die Bäuche dieser Muskeln quer über die radialen Handgelenksstrecker und die Fingerstrecker im Bereich des distalen Unterarmes zur Ulna hin. Diese 3 Sehnen gehören zu den extrinsischen Muskeln [6] (► **Abb. 2** und **3**).



► **Abb. 2** Auf der Streckseite am Daumen sind die Sehnen des M. EPL und des M. APL. Die Zonen sind 1, 2, 5 von distal nach proximal und bei der Nachbehandlung wichtig, da es verschiedene Schemata gibt. (Quelle: Verena Eglseder)



► **Abb. 3** Lila: M. EPL, Grün: M. EPB, Orange: M. APL. (Quelle: Verena Eglseder)

Nachbehandlungskonzepte und Komplikationen

Es gibt verschiedene Konzepte und Strategien für die Nachbehandlung von Sehnenverletzungen, je nach der Art der Verletzung und der individuellen Situation der verletzten Person. Das Standardverfahren ist, die betroffene Sehne mittels 2- oder 4-Strang-Naht-Technik zu nähen. Daraus resultieren verschiedene Nachbehandlungsschemata für Therapeut*innen [4]. Bei Rerupturen oder zu großem Abstand zwischen den Sehnenstümpfen kommt ein Sehnen-Transplantat, z. B. des M. palmaris longus, oder eine Transposition, z. B. der Sehne des M. extensor indicis proprius, infrage [5] (► **Tab. 1**).

Immobilisation Bei z. B. Strecksehnenverletzungen in Zone 1 am Daumen ist eine Ruhigstellung für bis zu 12 Wochen indiziert.

Immobilisation und Passive Mobilisation Bei kombinierten Verletzungen, bei denen eine Nervenrekonstruktion gleichzeitig mit der Sehnennaht erfolgt, wird die Extremität in der Schiene immobilisiert und stündlich passiv mobilisiert. Dabei werden die Gelenke passiv bewegt, um die Sehnen- und Nerven-naht zu entlasten.

Early Passive Motion (EPM) Bei der Ruptur der Beugesehne erfolgt die passive Flexion des Daumens unter Zügelung durch Zugfedern/Gummibänder, während die aktive Extension unter Schienenprotektion stattfindet. Eine Zügelung ist obligatorisch bei 2-Strang-Nähten, daher muss das OP-Protokoll eingefordert werden.

Early Active Motion (EAM) Die behandelte Person führt limitierte aktive Bewegungsübungen durch, um die Adhäsionsgefahr zu minimieren und die Wundheilung zu fördern. Die Sehne muss mit mindestens 3, i.d.R. 4 Strängen genäht sein, um die Zugfestigkeit zu gewährleisten.

Mögliche Komplikationen

Bei der Heilung von Beuge- und Strecksehnenverletzungen kann es zu Komplikationen kommen, dazu gehören Sehnennaht-Ruptur, Verklebung der Sehne mit umgebendem Gewebe und Infektionen. Die Erfolgsaussichten hängen von verschiedenen Faktoren ab, einschließlich der Art der Verletzung, Begleitverletzungen und der Compliance der Patient*innen.

Indikationen zur Schienenversorgung am Daumen

Die Schienenversorgung kann entweder als konservative Versorgung oder nach Operationen erfolgen. Ziel ist es, die Sehne durch (zeitweise) Immobilisierung oder Bewegungs-limitierung vor zu hoher Zugbelastung zu schützen,

► **Tab. 1** Übersicht der Nachbehandlungen von Sehnenverletzungen am Daumen.

Nachbehandlungs-konzept	Beugesehnenverletzungen	Strecksehnenverletzungen
Immobilisation	Lagerungsschiene <ul style="list-style-type: none"> Schiene liegt dorsal an HG: Neutral-Null-Stellung bis Funktionsstellung CMC-I: radiale Extensionsstellung MCP-I: 40–70° Flexionsstellung IP: 0° 	z. B. Stack-Schiene in Zone I <ul style="list-style-type: none"> Schiene von palmar an der Endphalanx und von dorsal an der Grundphalanx Zusätzliche Fixierung mit Schlaufenband oder Tape IP: Neutral-Null- oder Hyperextensionsstellung
EPM mit Zügelung und EAM ohne Zügelung	Kleinert-Schiene: <ul style="list-style-type: none"> Schiene liegt dorso-palmar an HG: Neutral-Null-Stellung CMC-I: radiale Extensionsstellung MCP-I und IP: Neutral-Null-Stellung Umlenköse an statischem Anteil der Schiene in Höhe MHK-V-Köpfchen Zur Nacht wird Patient*in in Extensionsstellung gelagert und aus der Zügelung ausgehängt 	Kleinert-Reversed-Schiene: <ul style="list-style-type: none"> Schiene liegt dorsal an HG: Funktionsstellung CMC-I: 2/3 Opposition (Kapanji 4) MCP-I: 0° IP: 0°

um eine Überdehnung bis hin zur Ruptur zu vermeiden. Die behandelte Person wird angeleitet, stündlich in der individuell angepassten Schiene limitierte aktiv-passive Bewegung auszuführen. Das Gleiten der Sehne zum umliegenden Gewebe (Sehnenexkursion) reduziert die Entstehung von Adhäsionen und die u. U. damit verbundene Tenolyse [2].

Was beim Bau der Schiene zu beachten ist

Beim Bau der Schienen für Sehnenverletzungen am Daumen sind mehrere Aspekte zu beachten, um eine effektive und individuelle Versorgung zu gewährleisten [3]:

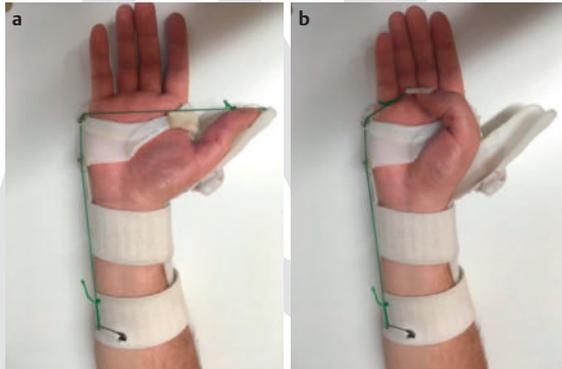
- 1. Diagnose und Untersuchung:** Eine genaue Diagnose und Zoneneinteilung sind entscheidend, um die korrekte Nachbehandlung zu bestimmen. Die anamnestischen Informationen sollten im Arztbericht stehen und für Therapeut*innen zugänglich sein.
- 2. Individuelle Anpassung durch Schnittmuster- und Materialauswahl:** Das richtige Schnittmuster sollte anhand der ruhigzustellenden Gelenke gewählt werden. Die daraus entstehende Schiene wird aus geeignetem Material hergestellt, damit prinzipiell gilt: maximale Stabilität bei optimaler Mobilität. Ein leichteres Material (z. B. Aquaplast) bietet Patient*innen bei ca. 6–12 Wochen Tragezeit mehr Komfort. Die Schiene muss die anatomische Form des Handgelenks und des Daumens berücksichtigen. Ebenso wird das Handgelenk in einer Neutral-Null-Stellung bis hin zur Funktionsstellung (leichte Dorsalextension) sowie das CMC-I-Gelenk in einer Extensions- bzw. Repositionsstellung geschient. Das MCP-I- und das IP-Gelenk sind – je nach Verletzungszone – in einer Neutral-Null-Stellung definiert. Die Umlenkung bei einer Beugesehnenverletzung am Daumen erfolgt in Richtung Metakarpalköpfchen des MHK-V, das bedeutet, dort ist eine Führungsöse auf dem

statischen Anteil der Schiene angebracht, um die Zugrichtung des Daumens zu gewährleisten.

- 3. Immobilisierung, Bewegungseinschränkung und Gleitfähigkeit:** Je nach Art der Sehnenverletzung und operativen Nachversorgung kann eine teilweise oder vollständige Immobilisierung des Daumens erforderlich sein. Gleichzeitig ist es wichtig, Bewegungseinschränkungen der betroffenen angrenzenden Gelenke zu berücksichtigen, um die Funktion des Daumens zu erhalten und Kontrakturen vorzubeugen. Die Gleitfähigkeit der jeweils verletzten Sehne sollte frühzeitig wieder hergestellt werden.
- 4. Polsterung und Druckverteilung:** Um Druckstellen zu vermeiden, ist eine angemessene Polsterung an gefährdeten Stellen, z. B. Ulnaköpfchen, in Betracht zu ziehen. Dabei gilt: weniger ist mehr. Der Druck muss gleichmäßig auf die umliegenden Bereiche verteilt werden.
- 5. Funktionalität im Alltag:** Die Schiene sollte der behandelten Person weitestgehend alltägliche Aktivitäten ermöglichen, während die Sehne geschützt wird. Eine gut angepasste Schiene begünstigt erlaubte Bewegungen und Aktivitäten während der Heilungsphase.
- 6. Therapeutische Unterstützung:** Die Versorgung mittels Schiene und die therapeutische Behandlung gehören immer zusammen! So kann der Fortschritt des Heilungsprozesses überwacht und die nötigen Behandlungsmethoden individuell gewählt werden.
- 7. Schienenkontrolle:** Es sollte eine engmaschige Überprüfung der Schiene stattfinden, um auf Probleme zielgerichtet und zügig reagieren zu können, z. B. bei Anschwellung, Verbandsabnahme, Hautirritationen oder Kontrakturgefährdung muss der Sitz der Schiene ggf. angepasst werden. Eventuell kann der Bau einer neuen Schiene die Nachversorgung optimaler gewährleisten.

Nachbehandlung bei Beugesehnenverletzung am Daumen

Dabei ist die Operationstechnik entscheidend, unabhängig der Zonen. Die Schiene wird ca. 6 Wochen getragen und in der Schiene stündlich geübt. Wurde sie mit einer 2-Strang-Naht-Technik versorgt, kommt eine Schiene mit Zügelung (Kleinert, EPM) zum Einsatz [8, 9]. Wurde sie mit einer 4-Strang-Naht-Technik versorgt, kommt eine Schiene ohne Zügelung zum Einsatz, mit der stündlich aktiv geübt wird (EAM) ▶ **Abb. 4a, b.**



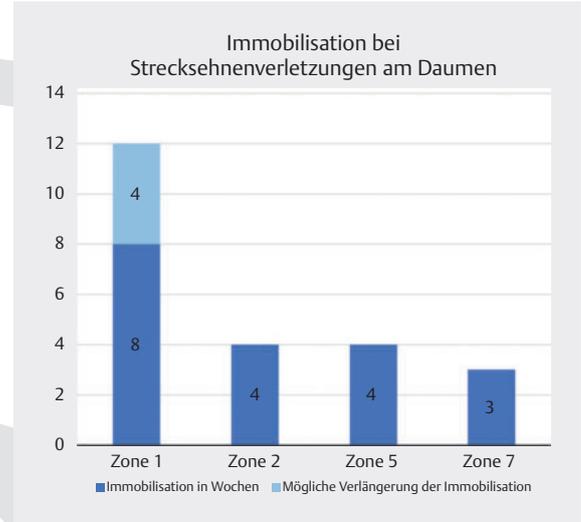
▶ **Abb. 4a–b** Kleinert Schiene mit Zügelung: HG: Neutral-Null-Position, CMC-I: 2/3 Opposition (Kapanji 4), MCP-I: Stopp in 20°-Flexion bei aktiver Extension, IP: 0° bei aktiver Extension. Für alle Gelenke gilt: bestmögliche schmerzfreie Flexion durch passive Zügelung. (Quelle: Sabrina Lippold)

Beachte:

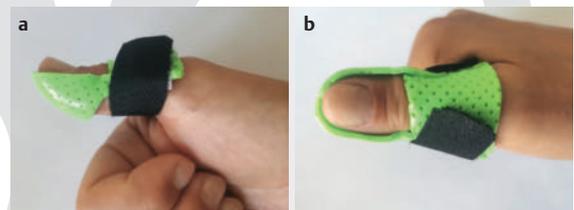
- Bei Entstehung eines Streckdefizites wird der Schwerpunkt vorerst wieder auf die Extension gelegt, unabhängig der Verletzung.
- Nach der Ruhigstellung im Bereich des MCPs ist die Flexionsfähigkeit oft eingeschränkt.
- Die fehlende Flexionsfähigkeit kann die behandelte Person mehr einschränken als mangelnde Extensionsfähigkeit.

Nachbehandlungsschema bei Strecksehnenverletzung am Daumen

Hier gilt: Je proximaler die Sehnenverletzung, desto kürzer die Immobilisationszeit [10] ▶ **Abb. 5,** ▶ **Abb. 6** and ▶ **Abb. 7a–b.**



▶ **Abb. 5** Diagramm für Strecksehnenverletzungen. (Quelle: Verena Eglseder)



▶ **Abb. 6a–b** Daumen, Zone 1 (Mallet-Daumen): Immobilisation mittels Stack'scher Schiene. HG: frei, MCP: frei, IP: 0° bei knöchernem Ausriss (Busch'se Fraktur), IP: bis 10°-Hyperextension bei Sehnenauriss. Ein Mallet-Daumen tritt sehr selten auf [11]. Bei operativer Versorgung reicht eine ca. 6-wöchige Immobilisation, bei konservativer Versorgung wird mind. 6–8 Wochen bis max. 12 Wochen immobilisiert. (Quelle: Verena Eglseder)



► **Abb. 7** Daumen, Zone 5+7: Immobilisation mittels Reversed-Kleinert-Schiene. HG: 20–30° Dorsalextension, CMC-I: radiale Extension mit geringer Abduktion, MCP-I: 0° keine Hyperextension im MCP (auch nicht bei einer Hypermobilität), IP: 0°, wenn M. EPL (auch) rupturiert ist, IP: frei, wenn M. EPL nicht rupturiert ist. (Quelle: Sabrina Lippold)

FAZIT

Egal welche Sehne betroffen ist: Es ist wichtig, dass eine Ruptur frühzeitig erkannt und diagnostiziert wird. Die Behandlung von Beuge- und Strecksehnenverletzungen am Daumen erfordert eine individuell angepasste Herangehensweise, die auf der Diagnose, der Zoneinteilung und den individuellen Bedürfnissen der behandelten Person basiert. Die Wahl der geeigneten Schienenversorgung und die damit verbundene Nachbehandlung sollte auch in Zusammenarbeit mit Fachärzt*innen und ausgebildeten Handtherapeut*innen erfolgen. Die Wiederherstellung der Handfunktion ist unabdingbar für die alltäglichen Herausforderungen der Patient*innen.

Autorinnen/Autoren



Verena Eglseder

ist seit 2012 Ergotherapeutin und seit 2017 zertifizierte Handtherapeutin. Sie hat in einigen Praxen den Schwerpunkt Handrehabilitation mit Schienenbau erfolgreich etabliert. Aktuell arbeitet sie freiberuflich für die Akademie für Handrehabilitation (AfH), führt einen Webshop

für Schienenmaterial (www.ergotherapie-schienenbau.de) und behandelt Privatpatient*innen mit verschiedenen Krankheitsbildern.



Sabrina Lippold

ist seit 2010 Ergotherapeutin, seit 2015 zertifizierte Handtherapeutin und arbeitet seitdem in einem Kompetenzzentrum für Handtherapie und Handchirurgie in Leipzig. In der dazugehörigen Hand-Aktiv-Praxis stellt sie seit 8 Jahren verschiedenste Schienen her. Sie unterrichtet langjährig als Dozentin an einer Berufsschule, u. a. Schienenherstellung, und ist im Dozent*innen-Team der Akademie für Handrehabilitation (AfH).

Korrespondenzadresse

v.eglseder@fortbildung-afh.de
s.lippold@fortbildung-afh.de

Literatur

- [1] Bickert B. Sehnenrupturen in der Folge distaler Radiusfrakturen. *Trauma und Berufskrankheit* 2018; 20: 115–119
- [2] Breier S, Diday-Nolle AP, Reiter Eigenheer A et al. Verletzungen der Beugesehne. In: Waldner-Nilsson B, Hrsg. *Handrehabilitation*, Bd. 2. 2. Aufl. Heidelberg: Springer; 2013
- [3] Beckmann-Fries V. Schienenbehandlung als Bestandteil der Handtherapie. In: Waldner-Nilsson B, Hrsg. *Handrehabilitation*, Bd. 3. Heidelberg: Springer; 2019
- [4] Martini AK, Daecke W. Sehnennaht. *Traumatologische Handchirurgie*. Heidelberg: Springer; 2011
- [5] Martini AK. Motorische Ersatzoperationen. *Orthopädische Handchirurgie*. 2. Aufl. Darmstadt: Steinkoff; 2008
- [6] Voigt C. Sehnenverletzungen an der Hand. *Der Chirurg* 2002; 73: 744–767
- [7] Merle M. Läsionen der Flexorensehnen. In: Merle M, Dautel G, Rehart S, Hrsg. *Chirurgie der Hand – Der Notfall*. 2. Aufl. Stuttgart, New York: Thieme; 2012: 231–256
- [8] Klausch S. Hrsg. *Skript HT 7*. Bad Pyrmont. Akademie für Handrehabilitation; 2023
- [9] C. Struchen C, Wermelinger A, Wyttenbach A. Nachbehandlung Beugesehnen Zone 1–5 nach dem Ampelprinzip. *Luzerner Kantonsspital, Schweiz*, Version 1/14.08.2015. Im Internet: www.luks.ch/sites/default/files/2017-06/Nachbehandlungsschemata_Beugesehnen_Nachbehandlung.pdf (Stand: 05.09.2023)
- [10] Walter Bureck A, Kark A, Gundelwein I et al. Schienenversorgung in der Handtherapie. 1. Aufl. Heidelberg: Springer; 2020
- [11] Breier S, Diday-Nolle AP, Reiter Eigenheer A et al. Verletzungen der Strecksehnen. In: Waldner-Nilsson B, Hrsg. *Handrehabilitation*. Bd. 2. 2. Aufl. Heidelberg: Springer; 2013