



# Handtherapeutische Nachbehandlung bei Strecksehnenverletzungen

Heiko Bargfrede, Physiotherapeut; Hanne Wendt, B.A., Ergo- und Handtherapeutin

## Ziele der Behandlung

- Schutz der Sehnennaht (Zusammenhalt der Sehnenstümpfe gewährleisten)
- Unterstützung der Sehnenheilung
- Faszilitation von Sehnengleiten
- Erhalt bzw. Wiederherstellung der Fingerbeweglichkeit
- **Wiederherstellung der Handfunktion**
- **Reintegration des Patienten in seinen individuellen privaten und beruflichen Alltag**  
(siehe SGB 9 Rehabilitation und Teilhabe)

## Wichtige Begriffe

### Immobilisation (IMM):

Ruhigstellung in Gips oder Schiene, keine aktive oder passive Bewegung.

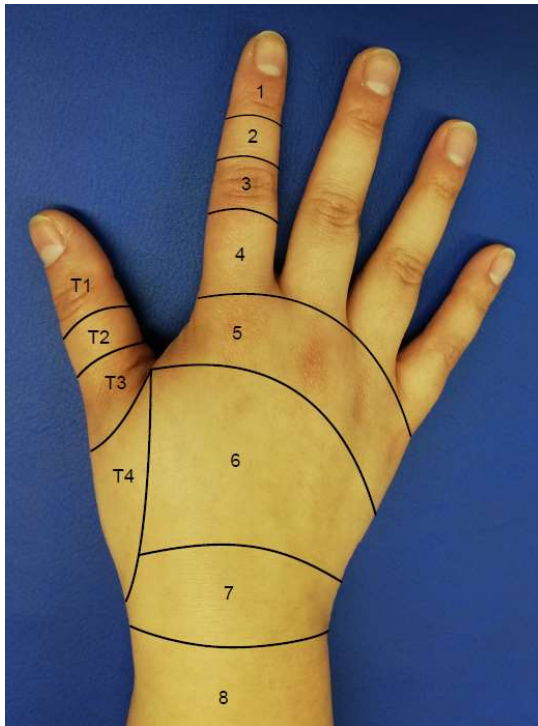
### Early passiv Motion (EPM):

beinhaltet ein **passives Gleiten** der genähten Sehne um Adhäsionen zu minimieren.

### Early active Motion (EAM):

Die genähte Sehne wird durch **aktive Bewegung** mobilisiert.

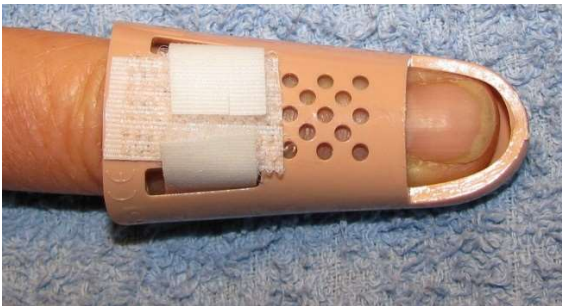
## Strecksehnen Zoneneinteilung



<b>Zone 1</b>	<b>Läsion Höhe DIP-Gelenk</b>
<b>Zone 2</b>	Läsion in Höhe Mittelglied
<b>Zone 3</b>	Läsion über dem PIP-Gelenk
<b>Zone 4</b>	Läsion Höhe Grundglied
<b>Zone 5</b>	Läsion über dem MCP-Gelenk
<b>Zone 6</b>	Läsion im Bereich der Metakarpalknochen
<b>Zone 7</b>	Läsion über dem Handgelenk bzw. im Bereich des Retinaculum extensorum
<b>Zone 8</b>	Läsion proximal des Retinaculum extensorum
<b>Zone T1</b>	Läsion über dem IP-Gelenk
<b>Zone T2</b>	Läsion in Höhe Daumengrundglied
<b>Zone T3</b>	Läsion über dem MCP-Gelenk
<b>Zone T4</b>	Läsion über dem Metakarpale 1 oder dem CMC 1-Gelenk

## Verletzungen Finger Zone 1 und 2 und Daumen Zone T1 = subcutaner Strecksehnenabriss ohne Fraktur oder mit winzigem Knochenfragment

Versorgung mit Stack'scher Schiene oder Einzelfingerschiene (Sandwichschiene)



- Ruhigstellung DIP bzw. IP leichter Hyperextension für 6 Wochen (z.B. Stack-Schiene), bei Meißelfrakturen (Busch Fraktur) ist jedoch eine Hyperextension kontraindiziert, hier erfolgt die Ruhigstellung in 0° des Gelenkes
- Freie Beugung und Streckung des Mittelgelenkes bzw. des Daumengrundgelenk.

## Daumen Zone T 2

short arc motion (Evans 1999):



Zeit	Therapie
1.-2. Woche	Daumenhülse MP und IP in 0° und mittlerer Abduktion
3. Woche	short arc motion IP 25-30° Flexion
4.-6. Woche:	Langsame Flexionssteigerung. In den übungsfreien Zeiten und nachts Daumenhülse.
7. Woche	Schieneentfernung, freie Bewegung ohne Belastung
8.-12. Woche	Belastungsbeginn – Vollbelastung

## Daumen Zone T3 +T4

**Dorsale Lagerungsschiene mit Daumeneinschluss und Übungsschiene:** Handgelenk in 30° Extension, Daumen in mittlerer Palmarabduktion gelagert



Zeit	Therapie	Besonderheit
<b>1.Woche</b>	Übungsschiene IP 30° Flexion  Aktive Flexion und Extension im IP in die Übungsschiene	Durchbewegen des Handgelenkes bei manueller Fixierung des Daumens in maximaler Extension durch den Therapeuten
<b>2.Woche</b>	s.o. mit 45° IP Flexion	
<b>3.Woche</b>	s.o. mit 60° IP Flexion	Oppositionsbewegung bis PIP D5 ohne Kraft
<b>4.Woche</b>	s.o. mit 90° IP Flexion	Das Handgelenk wird in der Therapie von – Maximaler Dorsalextension bis zur 0° Stellung und – In maximale Radial- und Ulnarabduktion bewegt – Isoliertes aktives Üben des Daumensattelgelenkes
<b>5.Woche</b>	s.o. mit 90° IP Flexion	Patient darf bei entspannten Fingern sein Handgelenk aktiv in die Dorsalextension und zunehmend auch in die Palmarflexion bewegen- auf den Sehnenzug achten (Nicht Dehnen). Radiale und ulnare Abduktion in vollem Umfang. Eigenübung des Patienten erweitern mit aktiver Handgelenksbewegung
<b>6.Woche</b>	Entfernung der Schiene, freie Bewegung ohne Belastung	cave: Rupturgefahr ggfs. Narbentherapie
<b>7.Woche</b>		Finger für leichte Aktivitäten freigegeben
<b>8.-12.Woche</b>	Kontinuierliche Belastungssteigerung bis zur Vollbelastung	Ggfs. Korrektive Schienen, vorsichtiges Dehnen in die maximale Oppositionsstellung

## Geschlossene Rupturen des Mittelzügels (= Zone 3) oder Mittelzügel plus Lateralbänder (= Zone 4):



Zeit	Therapie	Besonderheit
<b>0-1. Woche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zirkuläre Schiene mit PIP in 0° Position</li> <li>– Bei betroffenen Lateralbändern zusätzliche Schienung DIP in 0° (= Sandwichschiene)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– DIP 20-30° Flexion erlaubt</li> <li>– bei betroffenen Lateralbänder keine DIP Beübung</li> </ul>
<b>2.-4. Woche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– In Ruhe Zirkuläre Schiene mit PIP in 0° Position</li> <li>– RMF Splint mit PIP Flexionsstop bei 40° Flexion</li> </ul> <p>5X/Tag bis zu 30 Minuten</p>	Short arc motion Clip on Splint
<b>4.-6. Woche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– RMF tagsüber + PIP Flexionsblock bei 60° Flexion</li> </ul>	Nachts PIP in sandwichschiene Leichte Aktivitäten mit RMF erlaubt
<b>6.-8. Woche</b>	Bei voller PIP Extension RMF ohne Flexionsblock tagsüber	Nachts PIP in Extensions Splint Steigerung der Aktivitäten von leicht bis mittelschwer mit RMF Splint



## Offene Verletzungen Zone 3 und 4 (Mittelzugel und Seitenzugel) Nachbehandlung nach dem Mittelzugel-Regime – short arc motion (SAM)



Einzelfingerlagerungs-  
schiene zur  
Ruhigstellung in der  
ubungsfreien Zeit, PIP  
und DIP in 0°

+ ubungsschiene

Zeit	Therapie	Besonderheit
<b>1.-2.Woche</b>	Aktive Extension und Flexion mit von palmar angelegter ubungsschiene, HG wird zur Entlastung der Beugemuskulatur in 30 ° Flexion gehalten, aktive PIP Flexion 30° und aktive Extension bis zur 0°- Stellung, dabei soll das MCP in Neutralstellung gehalten werden (wichtig: Extension soll im PIP und nicht im MCP stattfinden). Durchfuhrung 10 x jede wache Stunde	– Volle DIP Extension und Flexion erlaubt bei intakten Lateralbandern – bei reparierten <u>nur</u> 20°-30° Flexion.
<b>3.Woche</b>	Erhohung der PIP Flexion auf 40° bei gleichbleibendem ubungsprogramm (Schienenanpassung notwendig).	
<b>4. Woche</b>	Erhohung der PIP Flexion auf 50° bei gleichbleibendem ubungsprogramm (Schienenanpassung notwendig).	
<b>5. Woche</b>	Erhohung der PIP Flexion auf 60° bei gleichbleibendem ubungsprogramm (Schienenanpassung notwendig).	
<b>6.Woche</b>	Schienenentfernung und Freigabe der Bewegung fur leichte Aktivitaten	cave: Rupturgefahr ggfs. Narbentherapie
<b>8.-12.Woche</b>	Kontinuierliche Belastungssteigerung bis zur Vollbelastung.	Ggfs. korrektive Schienen, resistives uben ab Woche 10

**Relative Motion Extension = Immediate Controlled Active Motion (ICAM)**  
(nach Howell, Merritt, Robinson 2005)



**Wichtige Regel ! Eine EDC Sehne muss intakt sein !!**

**Schienendesign RME-Splint**





## Relative Motion Extension = Immediate Controlled Active Motion (ICAM) (nach Howell, Merritt, Robinson 2005)

Zeit	Therapie	Besonderheiten
<b>1.- 4. Woche</b>	<p>Relative Motion Extension Splint (RME) betroffener Finger im Vergleich zu den nicht betroffenen Fingern &gt;15° Extension + Handgelenksschiene in 25° Extension</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Permanente Tragezeit der Schiene</li> <li>– Leichte ADL erlaubt</li> <li>– Ödemkontrolle</li> <li>– Narbenmassage nach Fadenzug</li> </ul> <p>Übungen (gradweise Steigerung) 5-10X/wache Stunde):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aktive MCP Flexion bei gestreckten PIP/DIP</li> <li>– Aktive Flexion PIP/DIP bei gestreckten MCP's =Hakenfaust</li> <li>– volle aktive Finger Flexion und Extension im Rahmen der Schiene</li> </ul>	<p>Läsion in Zone 4+5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nur nachts Handgelenklagerungsschiene</li> <li>– keine volle Faust bei flektiertem Handgelenk</li> </ul> <p>Läsion Zone 6+7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Handgelenksschiene wird permanent getragen</li> </ul>
<b>3. Woche</b>	<p>ab der 3. Woche aktive Handgelenksflexion/-extension mit angelegtem RME</p>	
<b>4.- 6. Woche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liegt kein Streckdefizit vor Kombinierte HG Flexion und Faust sowie Simultane HG- und Fingerextension</li> <li>• Bei freier Handgelenkbeweglichkeit Entfernung der Handgelenksschiene <u>aber</u> RME weiter Handfunktion wird gesteigert von leicht bis mittel zu schwer</li> </ul>	<p>Wiederaufnahme der berufl. Tätigkeit mit RME</p>
<b>Ende 6. Woche</b>	<p>RME absetzen Ausnahme: beruflich starke Belastung</p>	<p>Kraftmessung</p>

## Sonstige und multiple Strecksehnenverletzungen in Zone 5-6

### Norwich Regime = kontrollierte frühaktive Mobilisation / Early Active Mobilization (EAM)

Zeit	Therapie	Besonderheiten
<b>1.-3.Woche</b> 	<p>Lagerungsschiene: Handgelenk 30-45° Extension, MCP Gelenke in 30- 50° Flexion, PIP+DIP Gelenke in 0°.</p> <p>a) PIP+DIP Flexion mit gestreckten MCP Gelenken (Hakenfaust), dabei an der Schiene entlang rutschen</p> <p>b) Mit der nicht betroffenen Hand alle Finger passiv in die MCP Extension bringen, PIP+DIP bleiben dabei gestreckt (ohne Bild)</p> <p>c) aktive MCP Extension und Flexion bei gestreckten PIP+DIP Gelenken</p> <p>d) Tenodeseübungen Handgelenk (kein Bild)</p> <p style="text-align: center;">4X/Tag/4 Wiederholungen je Übung</p>	<p>Aktive PIP/DIP Flexion langsam steigern.</p> <p>persistierende Streckdefizite in Woche 1-4 zusätzliche Schiene nachts, die die MCP's und PIP/DIP in Extension lagert (V-Schiene)</p> 

**Norwich Regime = kontrollierte frühaktive Mobilisation / Early Active Mobilization (EAM)**

<b>Ab 4. Woche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Tenodeseübungen</li> <li>b) Hakengriff</li> <li>c) gerade Faust</li> <li>d) Vom Hakengriff zur vollen Faust „rollen“</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>5x alle 2 Stunden</b></p>	
<b>5.-6. Woche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kompletter Faustschluss soll erreicht werden</li> <li>– Schienentragezeit nur nachts und bei Aktivitäten draußen</li> <li>– Die Hand kann für leichte Aktivitäten wie telefonieren/Smartphone benutzen, Schreiben, Körperpflege, Ankleiden und Essen/Trinken eingesetzt werden.</li> </ul>	Bei > 30° MCP Extensionsdefizit Schiene weiter bis zum Ende 6.Woche
<b>6.-8. Woche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schienentfernung</li> <li>– Die Hand kann für mittelschwere Aktivitäten wie z.B. Malen, Socken anziehen, Rasieren, Spülen, ein volles Glas halten, mit einer Schere schneiden, Frisieren/Kämmen, Wäsche aufhängen eingesetzt werden</li> </ul>	
<b>9.-12. Woche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontinuierliche Belastungssteigerung bis zur Vollbelastung</li> <li>– Bei komplettem Faustschluss kann Auto fahren wieder erlaubt werden.</li> </ul>	Bei Bewegungsdefiziten können Schienen angepasst werden

## Zone 8 Läsion proximal des Retinaculum extensorum



Zeit	Therapie
1.-3.Woche	<p>Ruhigstellung in einer Lagerungsschiene : Handgelenk 30-45° Extension, freie Fingerbewegung.</p> <p>Aktiv assistive Handgelenksbewegung von max Extension zu 0° Flexion, Radial und Ulnarabduktion</p>
3.-6.Woche	<p>Schienenentfernung und Freigabe der Bewegung, Belastungssteigerung</p>

- Evans RB. Rehabilitation Techniques for applying immediate active tension to the repaired extensor system. *Tech Hand Upper Extremity Surg* 3:139,1999
- Hammond K, Starr H, Katz D, Seiler J Effect of aftercare regimen with extensor tendon repair: a systematic review of the literature. [J Surg Orthop Adv](#). 2012 Winter;21(4):246-52.
- Hirth MJ, Howell JW, O'Brien L Relative motion orthoses in the management of various hand conditions: A scoping review. *J. Hand Therapy* 2016 Oct - Dec;29(4):405-432. doi: 10.1016/j.jht.2016.07.001.
- Hirth, M. J., Bennett, K., Mah, E., Farrow, H. C., Cavallo, A. V., Ritz, M., Findlay, M. W. (2011). Early return to work and improved range of motion with modified relative motion splinting: a retrospective comparison with immobilization splinting for Zones V and VI extensor tendon repairs. *Hand Therapy* 16 (2011). 86-94
- Howell JW, Merritt WH and Robinson SJ. Immediate controlled active motion following zone 4–7 extensor tendon repair. *J Hand Ther* 2005; 18: 182–90
- Howell JW, Ewald SG, Schwartz DA. Exercise relative motion orthoses: Use of the pencil test and variations of its use for assessing and managing different finger conditions, **PREPRINT** 2023 JHT
- Merritt W.H. Relative Motion Splint: Active Motion After Extensor Tendon Injury and Repair *J Hand Surg Am*. 2014;39(6):1187e119
- Merritt WH, Wong AL, Lalonde DH. Recent Developments Are Changing Extensor Tendon Management. *Plastic Reconstr Surg* 2020, 145 (3): 617e-628e
- Sylaidis P, Youatt M and Logan A. Early active mobilization for extensor tendon injuries. the norwich regime. *J Hand Surg* 1997; 22B: 594–6
- Talsma et al The Effect of Mobilization on Repaired Extensor Tendon Injuries of the Hand: A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89: 2366-72.
- Valero-Cuevas, Francisco & Anand, Vikrant & Saxena, Anupam & Lipson, Hod. (2007). Beyond Parameter Estimation: Extending Biomechanical Modeling by the Explicit Exploration of Model Topology. *Biomedical Engineering, IEEE Transactions on*. 54. 1951 - 1964. 10.1109/TBME.2007.906494.
- <https://portal.klewel.com/watch/webcast/N6ciTCTVWJ9U2mFSJGSFDT/talk/1/>
- <https://portal.klewel.com/watch/webcast/N6ciTCTVWJ9U2mFSJGSFDT/talk/2/>