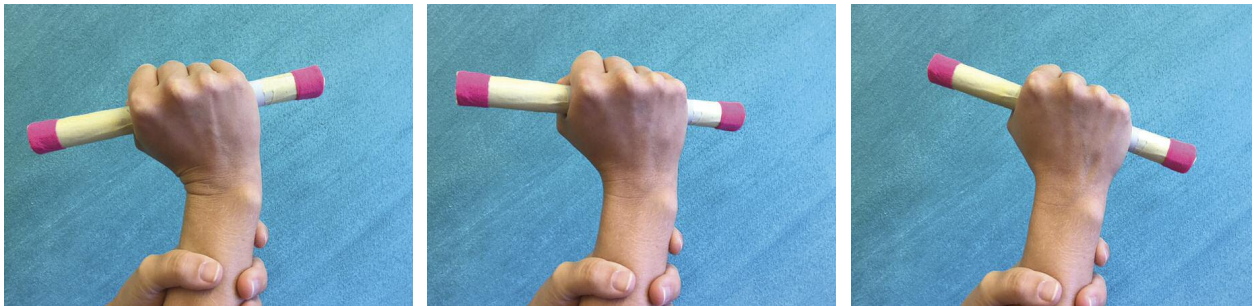


# Die 3D Koordination des Handgelenks

## Handtherapie nach dem Konzept der Spiraldynamik®

Sandra Leu



### Zusammenfassung

Die Hand steht oft im Dauereinsatz. Meist wird sie unbewusst, wie ganz selbstverständlich eingesetzt, ohne dass einem die Vielseitigkeit dieses Hochleistungsinstruments richtig bewusst wird. Dank der raffinierten Anatomie des Handgelenks besitzt sie nicht nur einen grossen Bewegungsradius, sondern auch eine hohe Stabilität. Maßgebend für diese Fähigkeiten sind verschiedene, komplex zusammenhängende Gelenke im Bereich des Handgelenks. Das Zusammenspiel der beiden Gelenkreihen sorgt für Mobilität. Sie wird durch unterschiedliche, extrinsische Muskeln geführt und koordiniert. Die proximale Karpusreihe verleiht dem Handgelenk die nötige Stabilität, insbesondere bei Greifbewegungen.

Obwohl die Hand einen relativ grossen Aktionsradius aufweist, fallen die Bewegungen in der Regel klein aus. Oft verlaufen sie um das Zentrum des Handgelenks herum. Zwischen der Greifbewegung und der Loslassbewegung wechselt jeweils die Handgelenkstellung von Radialduktion, Extension und Supination zu Ulnarduktion, Flexion und Pronation. Hierbei gleitet die Hand um eine schräge Achse. Beim Zurückgleiten entsteht eine Umwendebewegung. Insgesamt beschreibt die 3D Bewegung im Handgelenk eine schmale dreidimensionale Achterschleife.

Die Achterbewegung im Handgelenk nutzen Therapeuten für Mobilisationstechniken ebenso wie für die Koordinationsschulung. Bei der Mobilisation können Dysbalancen im Handgelenk

exakt evaluiert werden. Mit der Achterbewegung werden Weichteil-Strukturen gleichmäßig bewegt und in ein Spannungsgleichgewicht gebracht. Das Handgelenk wird hierbei zentriert und funktionell ausgerichtet.

### Schlüsselwörter

- Quergewölbe
- 3D Mobilisation
- 3D Koordination
- Achterbewegung
- Paddeltechnik



ÜBERRASCHEND EFFEKTIV

# WristWidget® | TFCC brace

Sofortige Erleichterung bei Schmerzen im Zusammenhang mit TFCC

Es gibt einen einfachen Belastungstest, den Weight Bearing Test, der es möglich macht herauszufinden, ob der WristWidget™ jemand beschwerdefrei machen kann. Dieser Belastungstest ist wichtig, um festzustellen, ob Sie vom WristWidget profitieren.

## Weight Bearing Test

- Verwenden Sie eine NON-Digitalwaage.
- Testen Sie zuerst das nicht betroffene Handgelenk, mit geradem Ellenbogen.
- Testen Sie das betroffene Handgelenk - langsam. Stoppen Sie, sobald Sie Schmerzen verspüren!
- Nehmen Sie 2 Stücke nicht elastisches Band. Drücken Sie das Handgelenk zusammen ohne Kompression auf den Ulna-Kopf auszuüben.
- RETEST mit dem Band an. **Es sollte eine unmittelbare Veränderung der Gewichtstoleranz auftreten.**

Bestellen Sie den WristWidget auf [www.handverletzungshop.de](http://www.handverletzungshop.de) und tragen Sie ihn kontinuierlich, bis die Belastung schmerzfrei und normal ist. **Schauen Sie auf die Seite für ein Behandlungsprotokoll.**

- ✓ Nur € 28,95
- ✓ Versandkostenfrei
- ✓ Unkomplizierte Zahlungsweise
- ✓ Bei Unwirksamkeit, Geld zurück

 **Handverletzungshop.de**

## Einleitung

### Wenn ein perfektes System aus den Fugen gerät

Das Abwaschen und Abtrocknen von Geschirr ist eine alltägliche und unspektakuläre Tätigkeit. Selten ist einem jedoch bewusst, wie vielseitig und überaus komplex die hierbei ausgeführten Bewegungen des Handgelenks sind. Mit Lappen und Bürste werden Hin- und Her-, Rundum- sowie schlaufenartige Bewegungen ausgeführt. Daneben werden Fingerfertigkeiten beansprucht, Grob- sowie Feingriffe getätigt, es wird «jongliert», gedrückt, gekratzt, poliert, der Lappen ausgewrungen. Kurz: Es lässt sich hierbei eine Vielzahl von schnell wechselnden Bewegungsvariationen beobachten. Und

es ist das Handgelenk, welches diese Vielfalt an Bewegungsarten erst ermöglicht.

Dieses perfekt funktionierende System kann durch chronische Fehlbelastung, einseitige Beanspruchung,



*Abb. 1. Das Abwaschen von Geschirr erfordert Handgelenkbewegungen in allen Richtungen*

schlechte Bewegungsgewohnheit, Krankheit oder Unfall leicht aus den Fugen geraten. Mit erheblichen Auswirkungen auf vermeintlich banale und alltägliche Tätigkeiten, wie das Abwaschen und Abtrocknen von Geschirr.

### Das kleine anatomische Lexikon

#### Die Komplexität des Handgelenkes verstehen lernen

Weil das Handgelenk aus mehreren Knochen mit diversen Gelenkverbindungen besteht, gilt es als eines der komplexesten Gelenke des menschlichen Körpers überhaupt. Zum Handgelenk werden zwei Gelenkreihen gezählt: das Radiokarpalgelenk und das Mediokarpalgelenk. Daneben

gibt es ein drittes Gelenk: das distale Radioulnargelenk. Dieses Gelenk funktioniert mit dem proximalen Radioulnargelenk als funktionelle Einheit und wird daher auch zum Ellenbogengelenk gezählt. (3,4,6,7)

### Das proximale Handgelenk

Das Radiokarpalgelenk verbindet die beiden Unterarmknochen mit der proximalen Handwurzelreihe.

Die Gelenkpfanne des Handgelenks wird vom Radius und vom ulnokrarpalen Komplex (Triangular Fibrocartilage Complex, abgekürzt TFCC), einem elastischen Band- und Diskussystem, gebildet. Sie formt ulnarwärts eine bindegewebsartige, elastische und homogene Fortsetzung der Gelenkpfanne des Radius. Diese spannt sich vom Radius zur Ulna und dehnt sich sogar, über das Lig. collaterale ulnare, bis zur Basis des fünften Mittelhandknochens aus (3,6). Eingebunden in den ulnokrarpalen Komplex ist ebenfalls das distale Radioulnargelenk (4,6,3).

Das Radiokarpalgelenk gleicht einem Eigelk. Bewegungen gehen um und entlang der Transversal- (Flexion/Extension) und Sagittalachsen (Duktionsbewegungen). Ausserdem sind hier geringe Rotationen (im Bereich weniger Grade) um die Längsachse möglich. (6,7)

### Das distale Handgelenk

Das Mediokarpalgelenk befindet sich zwischen der proximalen und der distalen Handwurzelreihe und setzt sich aus zwei Abschnitten zusammen, nämlich aus einer flachen kleineren und einer kugelig grösseren Gelenkfläche. Zusammen bilden sie einen S-förmigen Gelenkspalt. (4,6)

Im radial liegenden, kleineren Gelenkabschnitt bildet das Skaphoid

den Gelenkkopf. Es lehnt sich der tendenziell konkav geformten Pfanne an, die vom Trapezium und Trapezoideum gebildet wird. Hier dominieren die Gleitbewegungen entlang den verschiedenen Körperachsen.

Genaugenommen muss man diese Gelenkverbindungen (STT) ebenfalls zum Daumen zählen, weil über die Skaphoid-Trapezium-Trapezoideum-Verbindung die Oppositions-/Repositionsbewegungen mitgestaltet werden. Funktionell besteht also eine Verbindung zum Handgelenk sowie auch zur Oppositionsbewegung des Daumens.

Der grössere Gelenkabschnitt liegt jedoch ulnarseitig. Die proximale Handwurzelreihe umschliesst schalenartig den Gelenkkopf von Kapitatum und Hamatum. (2,6)

Da dieser Abschnitt nahezu einem Kugelgelenk ähnelt, sind hier Roll-Gleitbewegungen um sämtliche Körperachsen möglich.

### Wo finden Bewegungen statt?

Egal welche Aktivität ausgeführt wird, stets gilt der Grundsatz: Ist die Hand involviert, findet Bewegung immer in beiden Gelenkreihen statt. Die Summe der beiden Gelenkbewegungen ergibt die gemessenen Grade. So bedeutet beispielsweise eine Handgelenkextension von 80°, dass je zirka 40° Extension im Mediokarpalgelenk bzw. im Radiokarpalgelenk vorhanden sind. (3,4,6,7,11)

Handgelenkbewegungen sind kombinierte Extensions-Flexionsbewegungen und Duktionsbewegungen. Die Handwurzelreihen drehen und gleiten dabei ineinander. Der genaue Mechanismus ist komplex: Die proximale Handwurzelreihe stellt den beweglichsten Teil dar und wird gegenläufig zur Handbewegung verschoben. Bei der Dorsalextension bei-

spielsweise dreht die distale Handwurzelreihe in die proximale Reihe hinein, während letztere nach palmar verschoben wird. Bei der Palmarflexion ist es analog umgekehrt. (3,4,6,7,11) Für die Abduktionsbewegungen besitzt die Handwurzel – dank der Kipp-Gleitbewegungen einzelner Knochen – ein erstaunliches Potenzial zur Längen Anpassung der medialen bzw. lateralen Säule.

### Welche Struktur garantiert die Stabilität?

Eine wichtige Funktion kommt der proximalen Handwurzelreihe zu: Sie muss als ein zusammenhängendes Gelenksystem betrachtet werden. Einerseits stellt sie zwischen den beiden Handgelenkreihen einen knöchernen und dynamischen Puffer gegen die verschiedensten Krafteinwirkungen dar (11). Andererseits garantiert die proximale Reihe durch ihre schraubenartige Anordnung und ihre Verformbarkeit auch eine hohe Stabilität im Karpus (11) – eine unabdingbare Voraussetzung für jede Greifbewegung.

Bei jeder Greifbewegung zieht sich diese Spiralform, ähnlich einer asymmetrischen Spange, zusammen. Die proximale Reihe umschliesst regelrecht den distalen Gelenkkopf (Kapitatum mit Hamatum). Dabei entsteht im Karpus eine Verriegelung von hoher Stabilität. Die keilförmigen Handwurzelknochen werden so zu einem stabilen Querbogen aufgebaut und maximal verkeilt. (2) Für einen kräftigen Faustschluss ist diese Stabilität im Handgelenk eine entscheidende Voraussetzung.

Alle Bewegungen der Handwurzelknochen sind hauptsächlich von den Bandsystemen und den indirekt auftretenden Muskelzugkräften abhängig. (6,11) Hierbei spielen die intrinsi-

schen Handmuskeln eine entscheidende Rolle. Nicht zuletzt durch die Bewegungsführung von Daumen- und Kleinfingerballen (siehe DAHTH Jahrgang 18, Heft 1, 2015, Artikel „Der oft unterschätzte fünfte Finger: Klein, aber von großer Bedeutung“). Diese baut das Quergewölbe auf. Für die Loslassbewegung hingegen ist vorwiegend die extrinsische Muskelsteuerung verantwortlich. Dabei wird die proximale Reihe wieder gelockert. Das Quergewölbe flacht ab. Die Verkeilung im Karpus löst sich auf, das Handgelenk verliert seine Stabilität.

### Muskelzüge

Die mehrgelenkigen, extrinsischen Handgelenk- und Daumenmuskeln leiten und koordinieren das Handgelenk in alle Richtungen.(1,2) Dabei spielen der M. abductor pollicis longus mit seiner Vielzahl von Sehnen, der M. extensor carpi radialis sowie der M. extensor carpi ulnaris (9) eine besondere Rolle: Sie verstärken das Handgelenk (1,8) und sind wichtige Führungs- und Leitzügel der Handgelenkkoordination. Ausserdem stehen ihre Sehnenansätze in funktioneller

myofaszialer Verbindung mit dem Daumen und mit dem Zeigefinger, respektive mit der Kleinfingerseite.(6)

### Die 3D-Koordination

#### Die Achterbewegung versus Kreisbewegung

Das Handgelenk kann nahezu bis zu 80° flektieren und extendieren. Es weist eine radiale Duktionsbewegung von 20° und ulnar von 30° auf. Ausserdem sind geringe Rotationsbewegungen möglich. Zusammengesetzt würde der Bewegungsradius ein elliptisches, diagonal-betontes Kreisen ergeben. (4) Dieses Kreisen kann

entweder im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn ausgeführt werden.

Die Kreisbewegung ist jedoch nicht funktionell, weil das Handgelenk ausserhalb seines stabilen Gelenkzentrums belastet wird. Mit zunehmender Wiederholung wird die Kreisbewegung schnell ermüdend und damit unökonomisch für die Strukturen. Deswegen macht es wenig Sinn, das elliptische Kreisen in der Therapie strategisch einzusetzen.

#### Abb. 2 und 3

Wenn beispielsweise ein Dartpfeil auf eine Scheibe abgeworfen wird, ent-



Abb. 2 und 3: Dart throwing motion: der Wechsel von Radialduktion, Extension und Aussenrotation hin zur Ulnarduktion, Flexion und Innenrotation (hier ohne Mitbeteiligung des DRUG)

MAUSARM? NEIN DANKE!

Wir bieten gesunde ergonomische Lösungen zur Unterstützung Ihrer Therapie.

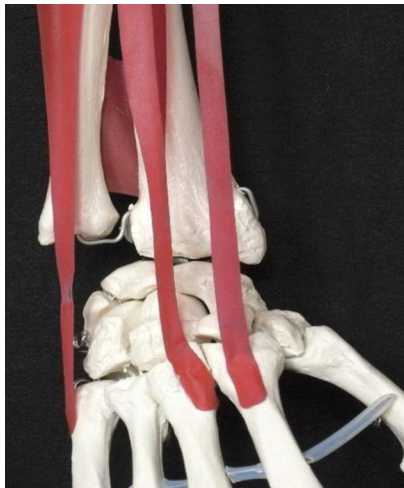
**Muckenthaler**  
ERGONOMIE

Pacellistraße 5 • 80333 München • www.muckenthaler.de



Weitere Fachhändler:  
[www.ergonomiepartner.de](http://www.ergonomiepartner.de)

stehen folgende natürliche Bewegungen aus dem Handgelenk heraus: Von der Greifführung bis zum Loslassen wechselt die Handgelenkstellung von ursprünglich radialer Duktion, Extension und Supination hin zu einer ulnaren Duktion, Flexion und Pronation (10). Mit einer Umwendebewegung geht es schließlich wieder zurück. So entsteht eine dreidimensionale Schlaufe, die einer diagonal und asymmetrisch-liegenden Acht ähnelt (2). **Abb. 4 & 5**



*Abb. 4 und 5: 3D-Bewegungen im Handgelenk mit zwei Extensoren, dem M. extensor carpi radialis longus und brevis sowie dem M. extensor carpi ulnaris (in einem vereinfachten Modell dargestellt)*

Wenn zwei Extensoren zeitversetzt aktiv werden, zeigt sich die «Achterbewegung» wie folgt: Der M. abductor pollicis longus vollführt eine radiale Abduktion. Gleichzeitig kommt es zu einer Extension mit leichter Rotationstendenz im Sinne einer Supination. Die radiale Handgelenkseite wird jetzt verkürzt, die ulnare Seite hingegen gerät unter Zug. Nun zieht der «Gegenspieler», der M. extensor carpi ulnaris. Dieser bewirkt eine ulnare Abduktion sowie eine leichte Extension mit Rotationstendenz im Sinne einer Pronation. Jetzt wird die ulnare Seite verkürzt und die radiale

Seite kommt auf Zug. Dann tritt wieder der M. abductor pollicis longus in Aktion usw. Die klassischen Antagonisten der Extensoren sind hierbei die Handgelenk-Flexoren.

In der Spiraldynamik®-Handtherapie wird die Achterbewegung einerseits zum Erfassen von muskulären und arthrogenen Dysbalancen im Bereich des Handgelenks, sowie für die Mobilisation und für die Koordinations-schulung eingesetzt. Der Vorteil: Die

komplexen Gelenkbewegungen sowie die Weichteilstrukturen werden gleichmäßig mobilisiert und die Handgelenkreihen werden gleichzeitig funktionell zentriert (2,5). Die Weichteile stehen in einem Spannungsgleichgewicht zueinander – eine zentrale Voraussetzung für jede Art von Bewegung und Belastung.

**«Hands-on» Techniken:**

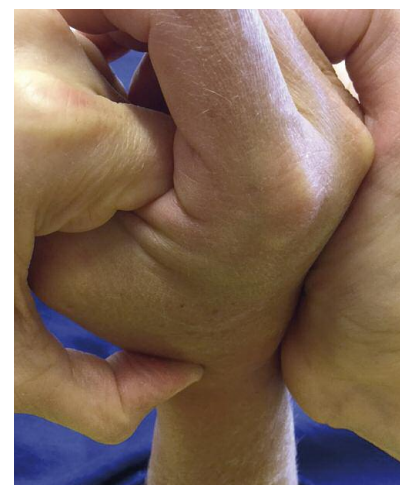
Je nach therapeutischem Griff und Handführung können verschiedene Gelenk-Bereiche effektiv und gezielt funktionell mobilisiert und ausgerichtet werden. **Abb. 6**



*Abb. 6: 3D Mobilisation des Mediokarpalgelenks: Die proximale Karpusreihe wird fixiert, während über den dritten bis fünften Mittelhandknochen der distale Gelenkkopf mit einer Achterbewegung mobilisiert wird.*



*Abb. 7: 3D Mobilisation vom STT: Das Trapezium -Trapezoideum auf dem Skaphoid unter Zug setzen und mit einer kleinen Schlaufenbewegung mobilisieren.*



*Abb. 8: 3D Mobilisation des Skaphoids: Das Skaphoid wird im Sinne einer kleinen Schlaufenbewegung geführt.*



**Abb. 9: 3D Mobilisation des Radiokarpalgelenks: Über Skaphoid und Triquetrum das proximale Handgelenk dreidimensional führen und das Handgelenk, hier mit einer rückwärtslaufender Achterbewegung, mobilisieren.**

## Und so geht es:

### Die asymmetrisch-diagonal-liegende Acht

Daumenknöchel (MCP I) und Kleinfingerknöchel (MCP V) gelten als Referenzpunkte. Bei der Achterbewegung beschreiben sie ellipsoide Bahnen. Durch ihre Ausrichtungen kreisen sie allerdings auf unterschiedlichen Ebenen. Der Daumenknöchel kreist in der sagittalen, der Kleinfingerknöchel in der frontalen Ebene. Zusammen ergeben sie eine leicht verzogene und unterschiedlich große Achterform. Man unterscheidet zwischen vorwärts- und rückwärtslaufender Achter-Bewegung.

Die liegende Acht ist eine Kombination aus Translations- und Rotationsbewegungen. Bei dieser Bewegungsführung werden die Gelenke und gleichzeitig die angrenzenden Weichteilstrukturen mobilisiert.

### «Paddeltechnik»

Die Ausgangsstellung sieht wie folgt aus: Setzen Sie sich an einen Tisch. Der Ellenbogen des rechten Arms ist auf dem Tisch aufgestützt. Der Unterarm steht senkrecht und die rechte

Hand ist entweder zu einer Faust geschlossen oder umfasst beispielsweise einen langen Stift. Die Handgelenkstellung ist in ausgerichteter, (in etwa) 0°-Position. Als Unterstützung kann Ihre linke Hand den rechten Unterarm fixiert halten.

Das Zentrum der Achterbewegung ist das MCP III. Auf diesem sitzt der «Kajakfahrer». Das «Paddel» bildet das MCP I und V, respektiv der Stift. Nun gilt es, sich ganz auf das Handgelenk und die Achterbewegung zunächst „vorwärts“ zu konzentrieren:

1. Rotation um die Sagittalachse im Sinne einer radialen Duktionsbewegung
2. Rotation um die Transversalachse im Sinne einer Extensionsbewegung
3. Rotation um die Längsachse im Sinne einer kleinen Aussenrotations- oder Supinationsbewegung

4. Rotation um die Sagittalachse im Sinne einer ulnaren Duktionsbewegung
5. Rotation um die Transversalachse im Sinne einer Flexionsbewegung
6. Rotation um die Längsachse im Sinne einer kleinen Innenrotations- oder Pronationsbewegung

Die Bewegungen gehen räumlich ineinander über. Der Bewegungsradius bleibt klein. Achten Sie darauf, dass der Unterarm nicht mit dreht. Die Achterbewegung beschreibt das «Vorwärtspaddeln». Die Bewegung kann jedoch durchaus auch umgekehrt ausgeführt werden. So erfordert beispielsweise das Schreiben «Paddelbewegungen» in beide Richtungen. Je nach Problemstellung hat deswegen auch das «Rückwärtspaddeln» seine Berechtigung. Für Alltagstätigkeiten braucht es letztendlich fast immer beide «Paddel-Richtungen».

## Variationen von 3D-Koordination und Kräftigung des Handgelenks mit Theraband



**Abb. 10: 3D Koordination des Handgelenks unter Aufspannung des Handquergewölbes mit einer Therabandschleife**



**Abb. 11: 3D Krafttraining mit Führungswiderstand: Die Betonung liegt auf der Verkürzung des radialen, resp. auf der Verlängerung der ulnaren Seite.**



**Abb. 12: Achterbewegung im Handgelenk: Eine weitere Möglichkeit für die 3D Koordination gegen einen Führungswiderstand.**

**Im Alltag umgesetzt:**

Die funktionelle Achterbewegung sähe in einem praktischen Beispiel in etwa so aus:

Sie sitzen am Tisch. Vor Ihnen steht ein Teller mit Suppe. Nun tauchen Sie den Löffel in die Suppe, schieben ihn durch die Flüssigkeit und füllen ihn. Damit hat Ihre Hand einen Teil der Achterschleife ausgeführt. Anschließend läuft die Bewegung weiter, indem sie den Löffel zum Mund führen, wodurch die Achterbewegung abgeschlossen und wieder an ihren Ausgangspunkt zurückgeführt wird.

**Unterschied zwischen Rückwärts- und Vorwärts-Achter:**

Bei «Vorwärts-Paddelbewegungen» werden die Strukturen mehr unter Zug, bei «Rückwärts-Paddelbewegungen» tendenziell mehr unter Druck gesetzt. Beim Tragen von Objekten oder beim Klettern entstehen Zugkräfte. Beim Schieben, Stossen, Abstützen etc. wird die Hand jedoch von Druckkräften beansprucht. Manchmal wechseln Zug- und Druckkräfte innerhalb einer Tätigkeit. Deswegen ist es sinnvoll, beide Rotationsrichtungen im Handgelenk zu trainieren.

Doch ob vorwärts oder rückwärts «gepaddelt» wird: es sind immer die gleichen Handgelenkmuskeln beteiligt. Letztendlich bestimmt die Tätigkeit die Bewegungsrichtung. Radialduktion, Extension und Supination beschreiben ein «Vorwärtspaddeln». Extension, Radialduktion, und Pronation beschreiben ein «Rückwärtspaddeln».

**Variationsmöglichkeiten:**

Die Paddelbewegung fällt, je nach Ausgangslage, unterschiedlich gross aus:

- Bei offener Hand: Großer Bewegungsradius
- Beim Faustschluss: Reduzierter Bewegungsradius. Die Achterform fällt kleiner aus.
- In Pronation: Die Bandsysteme stehen unter Spannung, speziell ulnar. Deswegen fällt der Bogen daumenseitig größer aus, als zum Kleinfinger hin.
- In Supination: Es entsteht ulnar-seitig mehr Spiel.
- In Mittelstellung: In neutraler Unterarm-Position ist die Achterform ausgeglichen. **Abb. 13**



*Abb. 13: 3D Kräftigung des Handgelenks mit Unterstützung einer «Wrist-Widget» Handgelenk-Bandage*

**Red Flag: ulnarer Längsachsenknick**

Ein chronischer Achsenknick im Handgelenk nach ulnar weist darauf hin, dass das Handgelenk nicht zentriert ist und einseitig beansprucht wird. Darunter leidet die Funktion des ulnaren Karpalkomplexes. Das trampolinartige, elastische Kompartiment kann sich dabei nur ungenügend entfalten und aufgespannt werden. Während den Belastungsphasen werden die von aussen einwirkenden Kräfte nur ungenügend abgefedert und umgeleitet. Auf die Dauer führen

diese Druck- und Ausschärbelastungen im Diskus sowie am Lunatum zu einer Mehrbelastung. Gleichzeitig hat diese Abweichung eine Unterversorgung der Strukturen zur Folge. Deswegen finden sich auch hier häufig Verkürzungen im Bereich dieses Bandkomplexes. Ein besonderes Augenmerk soll deshalb bei der Achterbewegung auf die Verlängerung der ulnaren Seite gelegt werden.

Das gleiche gilt auch für den Daumen. Die axiale Statik, beginnend vom Skaphoid über das Trapezium bis



*Abb. 14: 3D Koordination unter Kompression durch «Flossing-Technik».*

hin zum Mittelhandknochen und weiter nach distal, gerät bei ulnarer Abweichung aus dem Lot. Abnützungen sind vorprogrammiert. Zudem kann sich das Skaphoid nur einseitig und ungleichmässig in der Pfanne bewegen. Das STT-Gelenk wird durch diese Zwangslage ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen.

In dieser Achsenfehlstellung entsteht außerdem ein Spannungsungleichgewicht zwischen den Fingerflexoren und -extensoren, mit messbarem Kraftverlust. **Abb. 14**

## Fazit

Die Hand ist die differenzierteste und agilste, gleichzeitig aber auch die komplexeste Koordinationseinheit des menschlichen Bewegungsapparates. Ein gut ausgerichtetes, dreidimensional koordiniertes und kräftiges Handgelenk bietet optimale Voraussetzungen für jede Art von Belastung und Beanspruchung.

Damit dies so bleibt, sind einerseits die koordinierten Polführungen der Hand (MCP I und MCP V) sowie der Oberarmkopf (als Gegenpol der Hand), von entscheidender Bedeutung.

Pol und Gegenpol stehen in direkter Wechselwirkung. Ein eingeschränktes Handgelenk hat stets negative Auswirkung auf die Beweglichkeit der Hand mit ihren Fingerfunktionen und beeinflusst gleichzeitig auch die Bewegungsführung des Oberarmkopfes im Schultergelenk.

## Literatur:

- Garcia-Elias M., Understanding Wrist Mechanics:** A Long and Winding Road, *Journal of Wrist Surgery*, Vol. 2 No. 1/2013
- Heel Christian, 3. Auflage, 2013,** Arm: Koordinationseinheit Hand, in Hüter-Becker Antje, *Das Neue Denkmodell in der Physiotherapie*, Band 1: Bewegungssystem (S 187-202) Stuttgart: Georg Thieme
- Hirt B. et al.,** Anatomie und Biomechanik der Hand, Stuttgart, Thieme, 2015, 3. überarbeitete Auflage
- Kapandji I.A.,** Funktionelle Anatomie der Gelenke, Schematisierte & kommentierte Zeichnungen zur menschlichen Bio-

mechanik, Stuttgart, Thieme, 2006, 4. Auflage

- Larsen Christian, 2. Auflage, 2001,** Die zwölf Grade der Freiheit, Petersberg: Via Novia
- Schmidt H.-M., Lanz U., 2. Auflage 2003,** Chirurgische Anatomie der Hand, Stuttgart: Georg Thieme
- Schmitt R.,** Funktionelle Anatomie und Biomechanik des Karpus, *Radiologie* 2006, 46:638-648
- Salva-Coll G., Garcia-Elias M. et al.,** Effects of forearm muscles on carpal stability, *Journal of hand surgery, European Vol.* , 2011
- Salva-Coll G., Garcia-Elias M. et al.,** Role of the extensor carpi ulnaris and its sheath on dynamic carpal stability. *Journal of hand surgery, European Vol.* 37, 2012
- Werner F. W. et al.,** Scaphoid and lunate motion during a wrist dart throw motion, *The Journal of hand surgery* 2004; 29: 418–22
- Hintringer Wolfgang,** Biomechanik des Carpus, <https://www.youtube.com/watch?v=0dfGxBJTHDg>

## Sandra Leu



Diplom Ergotherapie FH 1991  
CAS Ergonomie 2013  
Diplom Spiraldynamik® Professional 2015, CAS Methodik-Didaktik 2016

Mitglied des Dozententeams der Spiraldynamik® Akademie in Zürich. Sie bietet ein- bis mehrtägige Kurse zu verschiedenen Themen aus der Handtherapie.

Veröffentlichung von Publikationen in Fachzeitschriften zu folgenden Themen:

- Epicondylopathie – das 1x1 erfolgreicher Therapie;
- Rhizarthrose: Der genial-verflixte Daumen;
- Für Ergos, die etwas bewegen wollen;
- Der oft unterschätzte fünfte Finger: Klein, aber von großer Bedeutung.

Hauptberuflich ist Sandra Leu in der eigenen Praxis der Ergo RhyPark GmbH, Rheinweg 4, in Schaffhausen, Schweiz, tätig.

Das Konzept der Spiraldynamik® hat einen zentralen Stellenwert bei ihrer beruflichen Tätigkeit als Ergotherapeutin.

## Korrespondenzadresse:

Sandra Leu  
E-Mail: [sandra.leu@ergo-rhyPark.ch](mailto:sandra.leu@ergo-rhyPark.ch)  
[www.ergo-rhyPark.ch](http://www.ergo-rhyPark.ch)

## Bildnachweise:

Abbildungen 4 und 5: Spiraldynamik® Akademie AG, Südstrasse 113, 8008 Zürich

Weitere Abbildungen: Sandra Leu