

# Faszien Fitness

Faszien-orientiertes Training für  
Sport, Gymnastik und Bewegungstherapie

Divo G. Müller, Robert Schleip

## Neuland an Bewegung: Faszien Fitness

Wenn der Fußballer wegen einer Wadenverhärtung nicht aufgestellt wird, der Tennisstar aufgrund von Knieproblemen sein Match vorzeitig abbricht oder der Sprinter wegen einem Achillessehnenriss über die Ziellinie humpelt, dann liegt das meist nicht an Verletzungen der Muskulatur, sondern daran, dass Strukturen des Bindegewebes, also Bänder, Sehnen oder Gelenkkapseln beschädigt wurden. (Renström & Johnson 1985, Counsel & Bredahl 2010)

Für ehrgeizige Athleten, leichtfüßige Tänzer und gesundheitsbewusste Bewegungsmenschen ist es daher von großer Bedeutung das fasziale Netzwerk zu trainieren. Ist das Fasernetz der Faszien intakt, also hochelastisch, geschmeidig und belastbar, dann lassen sich körperliche Höchstleistungen abrufen und garantieren auch eine körpereigene Verletzungsprophylaxe. Das gilt auch für den Breitensport, bei dem weniger die Leistung, sondern vielmehr für die körperliche Gesundheit trainiert wird. Hier liegt bisher das Hauptaugenmerk auf der klassischen Triade von Muskelaufbau, kardiovaskulärer Kondition und der neuromuskulären Koordination. Einige alternative Bewegungsansätze wie Pilates, Tai Chi, Yoga, Continuum Movement, Chi Gong oder die meisten Kampfkünste erkennen die Bedeutung des Bindegewebes in Einzelaspekten an.

Die Bedeutung der Faszien, des menschlichen Bindegewebes, sorgt vor allem seit dem ersten internationalen Faszienkongress an der Universität Harvard (2007) für angeregte Diskussionen.

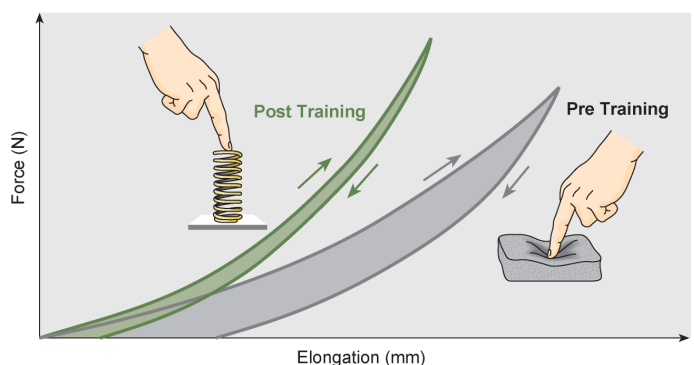
Für den Aufbau eines hoch-elastischen, reißfesten, widerstandsfähigen Faszienkörpers gilt es nun, die aktuellen Erkenntnisse und Besonderheiten der Faszien in ein grundlegendes Trainingsprogramm zu übersetzen. In diesem Artikel werden die wichtigsten Prinzipien für ein Faszientraining erläutert und deren praktische Anwendung erläutert. Die Faszination an Faszien ist in der medizinischen Forschung erst in den vergangenen Jahren weltweit entstanden. Ein spezielles Faszientraining stellt einen überaus sinnvollen Anwendungsbereich dar, steckt allerdings noch mehr in den Kinderschuhen als die Forschung selbst. Hier betreten wir also echtes Neuland, die hier vorgestellten Übungen und praktischen Erkenntnisse sind erst vor Kurzem und im internationalen Austausch zwischen Forschern und Praktikern aus unterschiedlichen Bewegungs- und Sportbereichen entstanden. Im Folgenden wird der aktuelle Stand der Dinge

vermittelt, mit der Ermutigung an Physiotherapeuten, Trainer und Bewegungsbegeisterte die Prinzipien und darauf aufbauenden Übungen in ein professionelles Tätigkeitsfeld zu integrieren oder für den persönlichen Bewegungsbedarf weiter zu entwickeln.

## Faszien- Plastizität: Im Fluss der Bewegung

Eine Besonderheit von Bindegewebe ist dessen enorme Anpassungsfähigkeit: unter anfordernder Belastung wird es fester, so nimmt zum Beispiel durch das alltägliche Gehen auf zwei Beinen die Oberschenkelfaszie an der Außenseite spürbar an Festigkeit zu. Würden wir uns mit unseren Schenkeln viele Stunden täglich an einem Pferderücken festklammern, dann wäre es genau umgekehrt - die Faszie an der Innenseite wäre deutlich stärker ausgeprägt. (El-Labban et al. 1993)

Das Bindegewebe, das im Wesentlichen zwei Grundelementen des Lebens, nämlich dem Eiweißbaustein Kollagen und Wasser besteht, verwebt sich zu Taschen, Beutel, Umhüllungen und Strängen in zahlreichen Ausprägungen und vielerlei Formen. Als körperweites Netzwerk, durchzieht es den Körper von oben nach unten, von außen nach innen, von vorne nach hinten. Das Alleskönner Repertoire des Eiweißes Kol-



**Abb.1: Gesteigerte elastische Speicherkapazität.** Regelmäßig oszillierende Übungen, wie tägliches, schnelles Laufen, führten zu einer höheren Speicherkapazität im muskulären Bindegewebe von Ratten, im Vergleich zu deren Nichtläufer - Kumpanen. Das zeigte sich in einer Sprungfeder-ähnlichen Bewegung (linke Doppelkurve). Der Bereich zwischen der jeweiligen Belastungs- und Entlastungskurven repräsentiert die sog. ‚Hysterese‘ (Nachgiebigkeit). Die geringere Hysterese der trainierten Tiere (grün) lässt eine größere ‚elastische‘ Speicherkapazität erkennen. Im Gegensatz dazu lässt die größere Hysterese der untrainierten Tiere deren eher ‚visko-elastische‘ Eigenschaft erkennen, die man auch als ‚Trägheit‘ bezeichnen könnte. Abbildung modifiziert nach Reeves 2006.

lagen ermöglicht außerdem, dass sich die Architektur kontinuierlich an die täglichen muskulären Dehnbelastungen und Anforderungen anpasst. Besonders in Bezug auf Veränderungen in Länge, Stärke und Gleitfähigkeit.

So variiert nicht nur die Dichte von Knochen, wie es von Astronauten bekannt ist, deren Skelett in der Schwerelosigkeit weich und porös wird. Auch das Bindegewebe reagiert auf regelmäßig wiederkehrende Belastung oder dauerhafte Anforderung. Körpereigene Bindegewebszellen, die Fibroblasten, agieren als aktive Netzwerker und verknüpfen die Bande innerhalb der Bindegewebe-strukturen unter täglicher Belastung fester oder ganz neu, - diese Auf- und Umstrukturierungen im Bindegewebsnetz werden aber auch durch spezifische Trainingsimpulse erreicht. Hilfreich: Im gesunden Körper ist alles im Fluss, alle sechs Monate werden die Kollagenfasern im gesamten Körper durch Neue ersetzt.

Diese fließende Dynamik nutzt das Trainingsprogramm ‚Fascial Fitness‘. Es hat zum Ziel, die kollagene Erneuerung durch gerichtete Trainingsaktivitäten anzuregen und die Plastizität der weichen Gewebe optimal zu nutzen, um im Laufe von 6-24 Monaten einen seidig-geschmeidigen-Ganzkörperanzug aufzubauen. Der gesunde Faszienkörper verbindet zwei wesentliche Eigenschaften: einmal ist er straff, stark und belastbar und zum anderen verfügt er über größtmögliche Elastizität. Diese außerordentliche Gewebesilenz ermöglicht mühelos, gleitende Gelenkbeweglichkeit, in einer großen Bandbreite und in einer Vielzahl von Winkeln, mit dem richtigen Training ein Leben lang.

Auffallend ist, dass die fazialen Gewebe von jungen Menschen die deutlich ausgeprägte Wellenstruktur, diese erinnert elastische-schwingende Federn. Dagegen erschlaffen bei älteren Menschen die Fasern, verlieren ihre wellenförmige Struktur und damit auch, die für jugendliches Bindegewebe charakteristische, elastische Dynamik. (Staubesand et al. 1997). Neuere Erkenntnisse haben nun die bislang optimistische Annahme bestätigt, dass über adäquate und regelmäßige

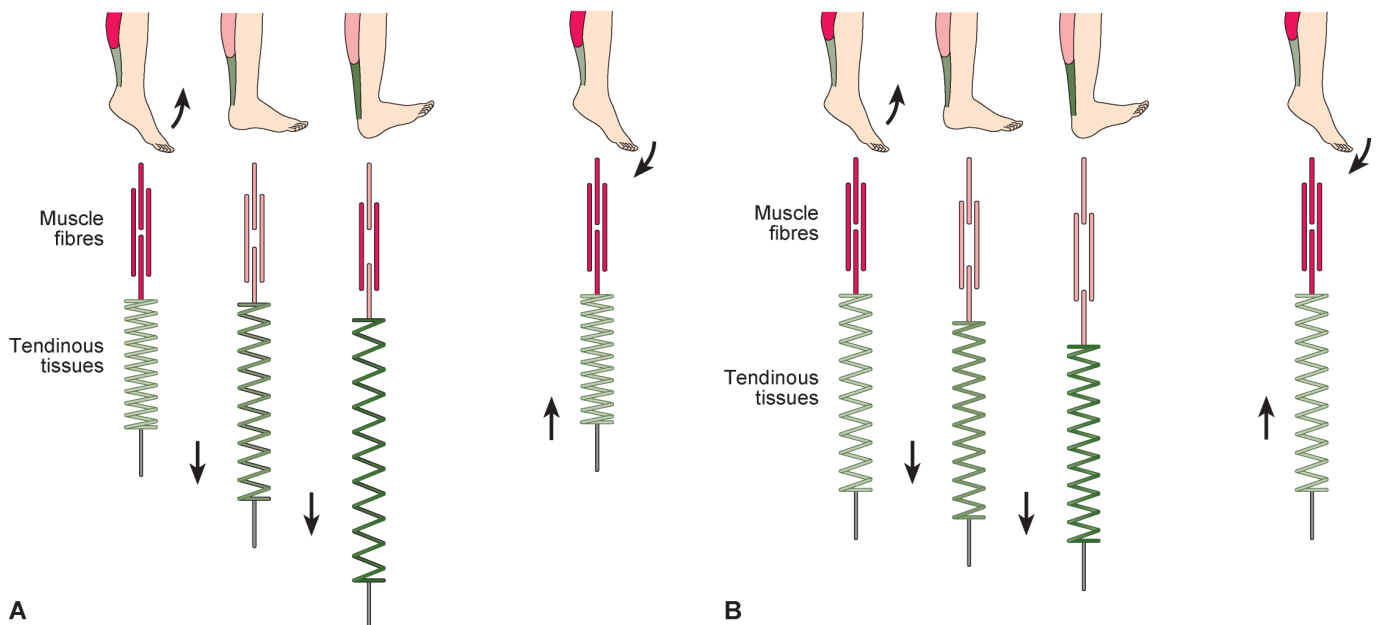
Dehnbelastungen, der Aufbau einer jüngeren Kollagenstruktur angeregt werden kann; siehe Abbildung 1. Diese ordnet sich dann in der dafür typischen, wellenförmigen Architektur an und geht mit einer deutlich gesteigerten, elastischen Speicherkapazität einher. (Wood et al. 1988, Jarniven et al. 2006). Dabei scheint das **Wie** der angewendeten Trainingsreize eine wesentliche Rolle zu spielen:

In einer kontrollierten Übungsstudie konnte nachgewiesen werden, dass durch Gewichtstraining, das langsam und mit mittleren Gewichten ausgeführt wurde, ausschließlich ein Zuwachs an Stärke und Volumen des Muskels erreicht wurde. Der erwünschte Effekt, die Steigerung der elastischen Speicherkapazität der kollagenen Strukturen, blieb dabei leider aus. (Kubo et al)

## Der Katapult-Effekt: Faszien als Energiespeicher

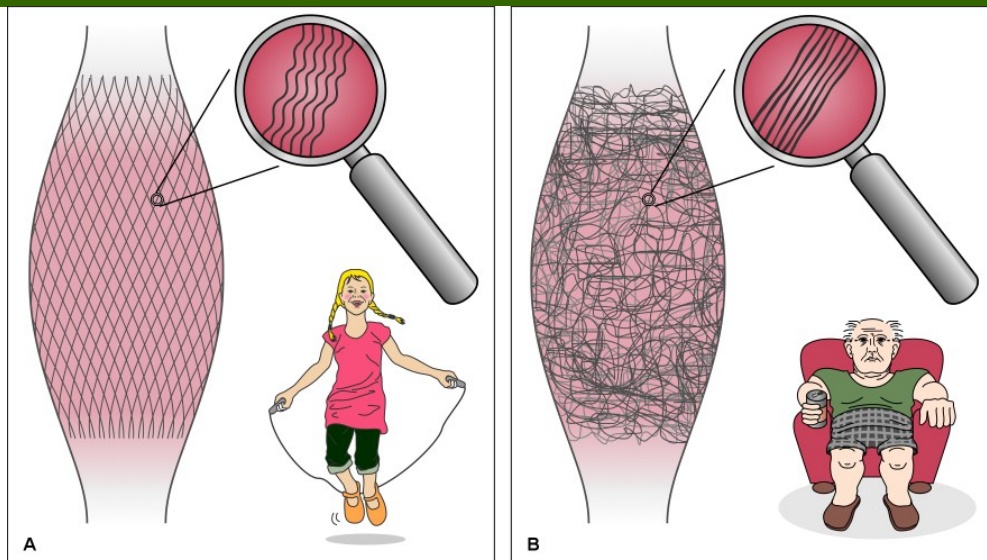
Kängurus können viel weiter springen, als man durch die reine Muskelkontraktionskraft ihrer Beinmuskeln erklären könnte. Bei der Analyse der zugrundeliegenden Sprungbewegungen entdeckten Wissenschaftler erstmals den sogenannten ‚Katapult-Mechanismus‘. (Kram & Drawson 1998) Die Sehnen und die Faszien der Beine werden hier wie elastische Gummibänder vorgespannt; das gezielte Loslassen der darin gespeicherten, kinetischen Energie, ermöglicht dann diese erstaunlichen Sprünge. Als man kurz danach denselben Mechanismus auch bei Gazellen bestätigte, war das keine große Überraschung. Auch diese Tiere können erstaunliche Sprünge oder Laufleistungen erbringen, ohne über ein besonders kräftiges Muskelkorsett zu verfügen. Gazellen sind eher zarte Geschöpfe, deren augenscheinliche Qualität in der federnden Leichtigkeit ihrer Sprünge liegt.

Durch den Einsatz von modernen portablen Ultraschallgeräten gelang es dann – allerdings erst in den letzten Jahren – eine ähnliche Arbeitsteilung zwischen Muskeln und Faszien auch bei menschlichen Bewegungen detailliert zu untersuchen.



**Abb 2: Längenveränderungen der fazialen Elemente und Muskelfasern** bei einer oszillierenden Bewegung mit elastischer Rückfederung (A) und bei konventionellem Muskeltraining (B). Die elastischen (fazialen) Strukturen werden hier als Federn dargestellt, die kontraktile Muskelfasern als gerade Linien. Auffallend ist, dass während einer konventionellen Bewegung (B) die Muskelfasern ihre Länge deutlich variieren, während die fazialen Elemente ihre Länge nur unwesentlich ändern. Anders ist dies hingegen bei federnden Bewegungen wie Hüpfen oder Springen: hier kontrahieren sich die Muskelfasern fast nur isometrisch, während die fazialen Elemente sich deutlich verlängern und verkürzen ähnlich wie elastische Yoyo-Federn. Abbildung modifiziert nach Kawakami et al. 2002.

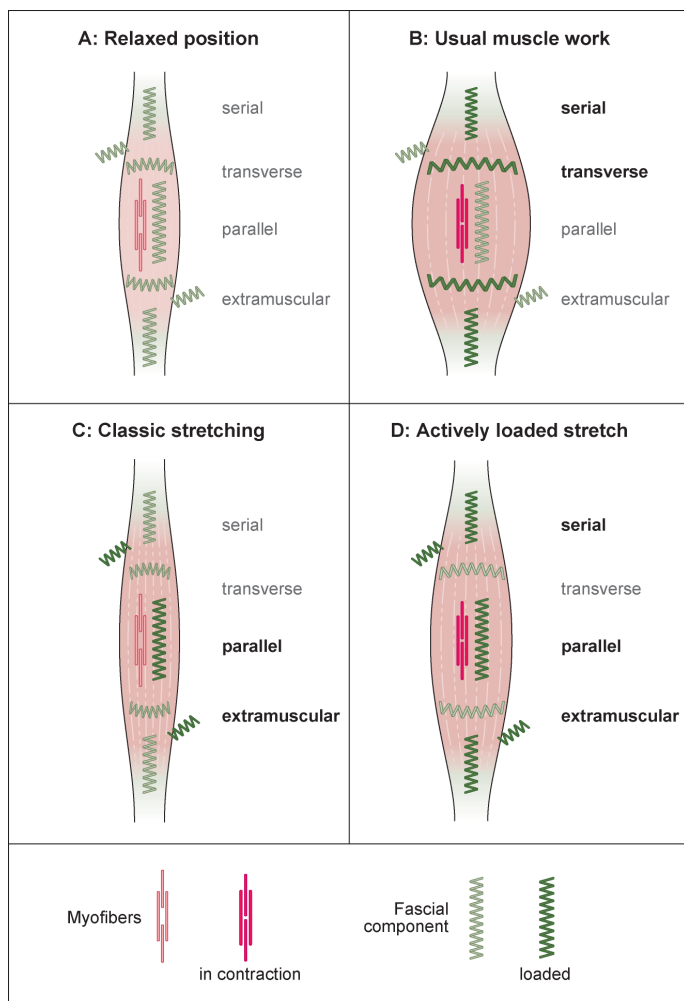
# Fascial Fitness



**Abb 3 Die kollagene Architektur reagiert auf sportliche Stimulation.** Die Faszien junger Menschen zeigen vorwiegend eine deutliche Scherengitter-Ausrichtung der Kollagenfasern. Im Mikroskop sieht man hier zusätzlich eine ausgeprägte Wellung (Crimp) der einzelnen Fasern. In Tierexperimenten wurde belegt, dass geeignete sportliche Belastungen langfristig zur Ausformung einer deutlicheren Wellenstruktur führen. Im Gegenzug bewirkt Bewegungsmangel eine multi-direktionale (Filz-ähnliche) Architektur des Fasernetzwerkes, bei gleichzeitig verminderter Wellung der Einzelfasern.

chen. Überraschenderweise stellte sich hierbei heraus, dass die kinetische Speicherenergie der menschlichen Beinfasziendenen von Gazellen in Nichts nachsteht, ja diese sogar teilweise übertrifft. (Sawicki et al.2009). Nicht nur beim Hüpfen oder Rennen, auch beim Gehen entsteht ein erheblicher Teil

der Bewegungsenergie aus der oben beschriebenen dynamischen Federung der Faszien. Diese Neuentdeckung hat zu einem regen Umdenken der lange tradierten Prinzipien in den Bewegungswissenschaften geführt. Früher war man davon ausgegangen, dass sich bei einer muskulären Gelenkbewegung üblicherweise die Skelettmuskelfasern verkürzen und diese Kraft mittels der passiven Sehnen auf die Knochen übertragen und so das Gelenk bewegt wird. Diese Form der Kraftübertragung gilt auch nach wie vor bei langsamen und gleichförmigen Bewegungsabläufen wie zum Beispiel beim Fahrradfahren: hier ändern die Muskelfasern aktiv ihre Länge; während die weißlichen Sehnen und Sehnenplatten sich kaum verlängern. (Abb. 2) Die Zugkraft wird rein passiv übertragen. Ganz anders bei elastisch federnden Bewegungen, hier findet genau das Gegenteil statt: die Muskelfasern ändern ihre Länge kaum, das heißt sie versteifen sich nur isometrisch, ohne deutliche Längenänderung, während sich die Sehnen und fasziellen Sehnenplatten wie ein elastisches Jo-Jo federnd verlängern und wieder verkürzen und dadurch die eigentliche Bewegung herbeiführen. (Fukunaga et al. 2002, Kawakami et al 2002)



**Abb . 4 Dehnbelastung unterschiedlicher faszieller Muskelanteile.**  
 A) Entspannte Position: die Muskelfasern sind entspannt und der Muskel in normaler Länge. Keines der gezeigten fasziellen Elemente wird gedehnt. B) Klassische Muskelarbeit: die Muskelfasern sind kontrahiert und der Muskel in seiner normalen Länge. Hier werden die fasziellen Gewebe durch Dehnung stimuliert, die mit den Muskelfasern entweder seriell (hintereinander) angeordnet sind oder quer dazu verlaufen. C) Klassisches Dehnen: die Muskelfasern sind entspannt und der Muskel insgesamt verlängert. Die Fasziengewebe werden gedehnt, die parallel zu den Muskelfasern angeordnet sind, sowie die extramuskulären seitlichen Verbindungen. Hingegen werden die fasziellen Elemente, die seriell zu den hier entspannten Muskelfasern verbunden sind, nicht wesentlich gedehnt. (Das liegt daran, dass in der Kraftübertragungskette zwischen den nachgiebig weichen Muskelfaser und den seriell dazu angeordneten festeren Sehnen das meiste der gemeinsamen Verlängerung von den nachgiebigen Muskelfasern „geschluckt“ wird.) D) Aktive Dehnbelastung: Hier ist der Muskel aktiv und wird zusätzlich im endgradigen Bereich belastet. In dieser Konfiguration werden die meisten fasziellen Anteile gedehnt und stimuliert. Anmerkung: im lebenden Muskel existieren zahlreiche Mischungen und Kombinationen der hier gezeigten vier fasziellen Komponenten. Die vereinfachte schematische Darstellung dient nur zur überblicksartigen Orientierung der unterschiedlichen Dehnbelastungen.



**Abb. 5. Trainingsbeispiel: Das fliegende Schwert**

**A)** Den Bogen spannen: die vorbereitende Gegenbewegung ermöglicht das elastisch-dynamische Federn nach vorn und unten. Die Intensität des Impacts auf die Faszien wird hier gezeigt durch das sogenannte 'Loading' (Aufladen) gesteigert. Dabei kommen Gewichte zum Einsatz, in Form von Hanteln, Manschetten oder Gewichtshandschuhen. **B)** Zum Aufrichten wird das 'Katapult Rückenfaszie' aktiv vorgespannt, indem der Oberkörper kurz und dynamisch noch ein Stück nach unten federt und dann geht's mit dem idealen Schwung nach oben.

Laut Forschungen von Staubesand et al. (1997), zeichnet sich jugendliche Elastizität der Bewegung mit einer bidirektionalen, diagonal verlaufenden, scherengitterartige 'Netzstruktur' der Kollagenfasern aus, ähnlich einer elastischen Damenstrumpfhose. Diese nimmt über Dehnung Vorspannung auf und entlässt diese wieder ohne wesentlichen Reibungsverlust. Fehlen lokalen Dehnungen, wie etwa beim bewegungsverarmten Schreibtischtäter oder durch altersbedingte Schonhaltungen, entwickeln sich zunehmend sogenannte 'Cross-Links', ungeordnete, planlose Querverbindungen. Die Folge: Die Fasern verlieren dadurch an Elastizität, sie gleiten nicht mehr ungehindert aneinander vorbei, verheddern sich, bilden sogenannte Adhäsionen und Verklebungen, schlimmstenfalls verfilzen sie regelrecht. (Jarvinen et al. 2002)

Ein erklärtes Ziel des Faszientrainings ist es, über dynamische Dehnungen und elastische Federungen, die Fibroblasten anzuregen, das Bindegewebsnetz zu einer jugendlichen Architektur à la Känguru zu stimulieren. Das gelingt offensichtlich am besten durch Bewegungen, die die faszialen Gewebe in multidirektionalen Dehnwinkeln belasten, und gleichzeitig ihre elastische Federkraft herausfordern.

In Abb 4 wird dargestellt, wie unterschiedliche Dehnbelastungen, sogenanntes 'Loadings', auf verschiedene fasziale Elemente einwirken. Klassisches Gewichtheben fordert den Muskel innerhalb seiner gewohnten Bewegungsbahn. Dabei werden nur diejenigen elastischen Anteile gekräftigt, die mit dem arbeitenden Muskel in Serie geschaltet sind. Zusätzlich

werden die quer verlaufenden Fasern der Muskelhülle stimuliert. Allerdings zeigt sich nur eine geringe Wirkung auf die extra-muskulären Faszien, ebenso wie auf die intramuskulären Fasern, die parallel zu den Muskelfasern verlaufen. (Huijing 1999)

Klassische Hatha Yoga Dehnungen zeigen wiederum wenig Wirkung auf die faszialen Strukturen, die seriell mit den Muskelfasern verschaltet sind, da entspannte Muskelfasern sehr viel weicher sind als ihre anschließenden, sehnigen Verlängerungen. Somit wird vermutlich das meiste der elastischen Verlängerung 'geschluckt' (Jami 1992). Dennoch erreichen die schmelzenden Dehnungen auch faszialen Anteile, die im klassischen Muskeltraining nicht erreicht werden. Wie zum Beispiel die extramuskulären Hüllen und die intramuskulären Fasern, die parallel zu den Muskelfasern verlaufen.

Am Wirkungsvollsten für den zusätzlichen Aufbau von elastischen Fasern, ist eine dynamische Muskelanforderung, die beides im Angebot hat, also kraftaufbauend und gleichzeitig dehnend ist. Das wird zum Beispiel bei Muskelaktivität gegen Widerstand und am besten in einer lang gedehnten Position erreicht. Dabei sollte die muskuläre Beteiligung möglichst gering, die Anforderung für die elastischen Anteile aber möglichst groß sein. Sanftes elastisches Wippen an den Endpunkten einer Bewegungsposition eignet sich dafür besonders gut.



**Abb 6 Trainingsbeispiel: Elastische Federungen an der Wand.** *Inspiriert von der Vorstellung eines elastisch hüpfenden Kängurus werden hier Federungen an der Wand geübt. Dabei ist es essentiell, eine der Belastung entsprechende Ganzkörper-Vorspannung zu halten, um während der Rückfederung nicht in eine ‚Bananen-Haltung‘ hinein zu kollabieren. Erwünschte Feed-back Zeichen sind außerdem: das möglichst lautlose Abfedern und eine fließenden Kontinuität in der Bewegung; abrupte Wechsel und geräuschvolles Landen der Hände sind zu vermeiden. Erst wenn diese Qualitäten eindeutig erreicht sind, ist es erlaubt, die Belastungsstärke in kleinen Schritten zu steigern. So können kräftigere Personen statt an der Wand das Rückfedern an einem Fensterbrett, Tisch oder einer Treppe ausüben. Die hier gezeigte Person sollte noch nicht die Belastungsintensität steigern, da sich an Schultern und Nacken im Bild links bereits eine leichte Kompression zeigt.*

Die folgenden Prinzipien sind für ein speziell effizientes Faszien Training zu empfehlen.

## Trainingsprinzipien

### 1. Die vorbereitende Gegenbewegung

Hier nutzen wir den oben beschriebenen Katapult-Effekt. Bevor Sie die eigentliche Bewegung ausführen, beginnen Sie mit einer leichten Vordehnung in die Gegenrichtung. Vergleichbar mit der Kunst des Bogenschießens, bei der zunächst der Bogen adäquat vorgespannt wird. Damit der Pfeil sein Ziel erreicht, wird zunächst die Faszie aktiv in die Gegenrichtung vorgespannt. In unserem Übungsbeispiel dem ‚fliegenden Schwert‘ wird die Vorspannung erreicht, indem die Körperachse ein kleines bisschen nach hinten und zusätzlich nach oben verlängert wird, um die elastische Rückfederung zu steigern. Aus dieser Vorspannung heraus werden der Oberkörper und die Arme mit dem Gewicht impulsiv nach vorne und nach unten geführt (Abb 5).

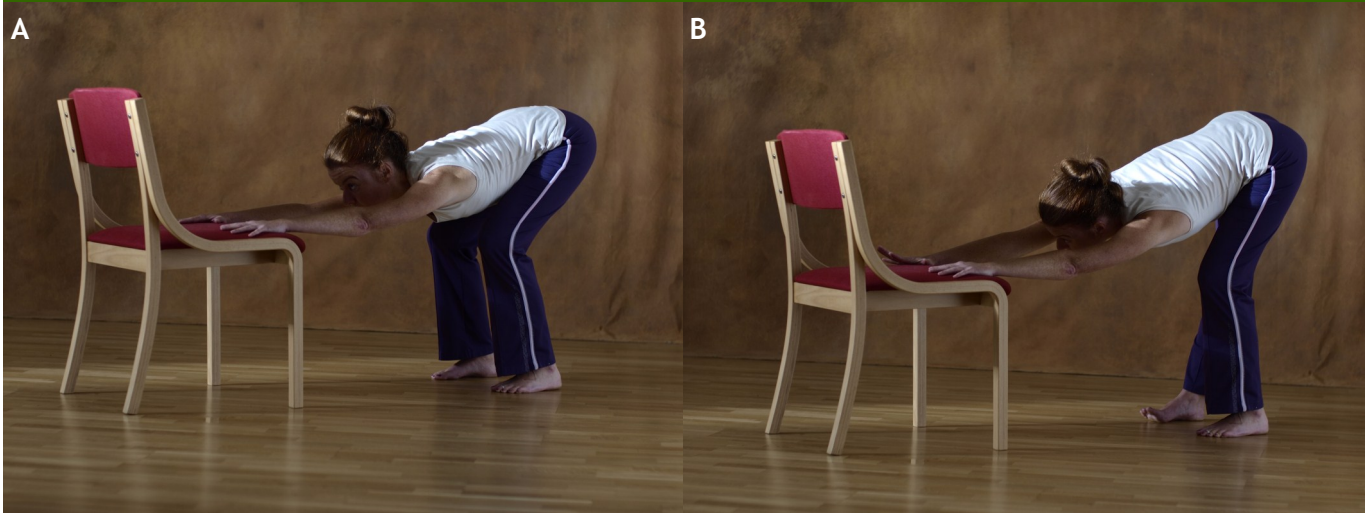
Beim Aufrichten aktivieren wir dann im Gegenzug das Katapult Faszie durch ein aktives Vorspannen der Rückenfaszie. In der Endposition werden als erstes die Muskeln auf der Vorderseite aktiviert, was den Körper kurzzeitig noch weiter nach vorne und unten zieht und gleichzeitig die Faszien auf der Rückseite aktiv vorspannt. Die in der Spannung gespeicherte Energie wird in der darauf folgenden passiven Rückfederung dynamisch freigesetzt - der Oberkörper ‚fliegt‘ in die

Ausgangsposition zurück. Um sicher zu stellen, dass Sie nicht zu muskulär arbeiten, sondern im Wesentlichen die Dynamik der Faszien anzusprechen, kommt es dabei auf das richtige das heißt ‚Timing‘. Versuchen Sie den idealen Schwung herauszufinden, der sich dadurch kennzeichnet, dass eine Eigendynamik entsteht, die sich fließend leicht und schwungvoll wie ein Jo-Jo anfühlt.

### 2. Das Ninja Prinzip

Von den legendären japanischen, sich völlig geräuschlos bewegenden Kriegerern, ist dieses Prinzip inspiriert. Bei federnden Bewegungen, wie beim Hüpfen, Laufen oder Tanzen, achten Sie auf einen möglichst samtig - geschmeidigen Ablauf. Richtungswechsel werden zuvor weich abgebremst und geschmeidig umgelenkt.

Die Treppe wird zum Sportgerät, wenn Sie diese nicht geräuschvoll hinauf oder hinab poltern, sondern leise hinauf oder hinab federn und dabei geräuschlos wie ein Ninja Krieger auf der nächsten Stufe landen. Leises Aufkommen ist ein ideales Feed-back, denn ist das Landen laut und geräuschvoll, dann sind vorwiegend die Muskeln, aber leider kaum Faszien aktiv. Wer schon einmal am eigenen Leib gespürt hat wie eine Katze sich vor einem großen Sprung vom Schoß abstößt, kennt das Prinzip. Um einen großen Satz zu machen, schickt der Stubentiger erst einen gebündelten Kraftimpuls aus der Pfote nach unten, um dann hochzuschleunigen und leise und punktgenau auf der Tischkante zu landen.



**Abb 7. Trainingsbeispiel: Der große Katzenstretch** A) Ausgangsposition am Stuhl: Als große Vierbeiner Dehnung der langen rückwärtigen Kette: von den Fingerspitzen bis an die Zehen, vom Steißbein bis an den Scheitel. An diesen Endpunkten in die gegensätzlichen Richtungen ausströmenden und die dabei entstehende Länge geschmeidig wie eine Katze auskosten. B) Über unterschiedliche Vektoren, die nur wenige Zentimeter variieren, werden in einer kontinuierlichen, langsamen Fließbewegung die 'Crosslinks' und die wellenförmige Struktur der Faszienarchitektur angesprochen.

### 3. Dynamische Dehnungen

Hier fällt vor allem der Begriff ‚dynamisch‘ im Zusammenhang mit der Absicht zum Dehnen auf: ein statisches Ausharren in einer Dehnpositionen wird bewusst vermieden. Im Fascial Fitness werden zwei Arten von dynamischen Dehnungen geübt, schnelle und langsame. Die schnelle Variante ist den meisten aus früheren Zeit und vom Sport her geläufig. Über diese schnellen, dynamischen Federungen werden zum Beispiel auch heute wieder die Hüftstrecker von Hürdenläufern in den Monaten bis Tagen vor dem Wettkampf fit gemacht. Faszienfit wird die Dehnung durch das schnelle Hineinwippen in die gedehnten Gewebe. Diese federnden Dehnungen waren bislang als Gewebe schädigend verpönt, finden aber dank dem Verständnis aktueller Forschungen zu neuen Ehren. Während solch dynamische Dehnungen unmittelbar vor einem Wettkampf kontraproduktiv sein können, scheinen sie bei langfristig-regelmäßigem Einsatz die Architektur des Bindegewebes im Hinblick auf eine größere Dehnbarkeit optimal zu beeinflussen (Decoster et al. 2005). Wichtig dabei ist jedoch, dass die schnellen dynamischen Dehnungen richtig ausgeführt werden. Muskeln und Gewebe sollten aufgewärmt, und die Bewegungen nicht schnell und ruckartig, sondern und elastisch-schwingend sein. Noch besser wirken schnelle, dynamische Dehnungen auf die Faszien ein, wenn diese mit der zuvor beschriebenen vorbereitenden Gegenbewegung kombiniert werden. (Fuhashiro et al. 2006) So wird beispielsweise bei dem Stretch der Hüftbeuge-Muskeln das Bein zunächst kurz nach hinten in die Gegenrichtung geführt, um es dann dynamisch nach vorne in die Länge zu dehnen. Den ‚benefit‘ der dynamischen Dehnung erklärt unser Kollege Wilbour Kelsick, Arzt, Chiropraktiker und Coach des Kanadischen Olympischen Teams aus Erfahrung: *„Diese Art des Stretchings, bei dem die elastischen Anteile der Muskeln genutzt werden ist hocheffizient, da es eine beachtliche Zunahme von Kraft zur Folge hat, bei einer gleichzeitigen Abnahme des Stoffwechselbedarfs“.*

Im nächsten Schritt die Ausgangsposition in eine Verdrehung nach rechts verlagern, wieder die Endglieder betonen, also die Finger- und Zehenspitzen verlängern und in die Luft ab-

heben, so als ob Sie die Krallen ausfahren wollten. Dem intensiven Dehngefühl in der gesamten rechten Seite in einer weichen Fließbewegung nachgehen und die entstehende samtige Länge auskosten.

Bei den langsamen, dynamischen Dehnungen werden bevorzugt lange myofasziale Ketten genutzt (Myers 1997). Anstatt einzelne Muskelgruppen isoliert zu dehnen, suchen wir nach Positionen, die möglichst lange myofasziale Ketten ansprechen. Innerhalb der lang-gedehnten Gelenkbereiche werden zusätzlich multidirektionale Winkel-Variationen angewendet, wie etwa seitliche, diagonale oder spiralförmige Verdrehungen. Auf diese Art werden unterschiedliche Bereiche, lokale und globale Vernetzungen der Faszien-Membran gleichzeitig stimuliert.

### 4. Fascial Refinement: Sinnesorgan Faszien

Ohne die Fähigkeit zur Körperwahrnehmung, der meist unbewusst einlaufenden sensorischen Informationen über die Welt und unsere körperliche Beziehung dazu, sind Menschen bewegungsunfähige Pflegefälle. Das führen uns Patienten wie Ian Waterman deutlich vor Augen, der mit 19 Jahren an einer seltenen viralen Infektion erkrankte. Bei dieser Krankheit blieben die Nerven intakt, die motorische Kommandos an die Muskeln schicken, während all' diejenigen Nerven, die sensorische Informationen aus dem Körper ans Gehirn übermitteln, zerstört wurden. Das heißt Ian Waterman kann sich bewegen, aber seinen Körper nicht fühlen. Dieser Verlust der Proprio (-Selbst) zeption (-Wahrnehmung) reduzierte diesen Hünen von einem Mann von einem Tag auf den anderen zur leblosen Stoffpuppe. Nur mit eiserner Willenskraft, detaillierter Planung und ungeheurem Fleiß, gelang es ihm unter der pausenlosen Kontrolle der Augen, den für Gesunde so selbstverständlichen Körperbewegungssinn bewusst zu ersetzen, und schließlich auch wieder zu gehen. Geht in einem öffentlichen Gebäude jedoch unerwartet das Licht aus, liegt er bewegungsunfähig am Boden und kommt aus eigener Anstrengung nicht mehr hoch. (Cole 1995) (Tipp: BBC Dokumentation the man who lost his body <http://www.youtube.com/watch?v=FKxyJfE831Q>).

# Fascial Fitness



**Abb. 8. Trainingsbeispiel: Tintenfisch-Tentakel. A.)** Myofasziales Training bin in die feinen Septen der Tiefenmuskulatur hinein. Über zahlreiche winzige Mikrokontraktionen werden die sensomotorischen Aspekte stimuliert und damit die Feinabstimmung und das Körperbewusstsein geschult. **B.)** Aus der Aktivität der inneren Mikrobewegungen heraus findet das Bein zu fließender Stärke, ähnlich wie der Tentakel eines Tintenfisches. Von den Zehen bis an den Rollhügel in unterschiedliche Raumrichtungen hinaus, organisiert und strafft sich das Netzwerk Bein von innen heraus neu.

Selbst wenn Ian Waterman seinen täglichen Marathon mit einem klassischen Dehnprogramm zu erweitern und es fertig brächte, statische oder aktive Positionen auszuführen – so ist er doch nicht in der Lage fließend- geschmeidige Bewegungen auszuführen. Die grundlegende Voraussetzung für Bewegung an sich, aber auch für anmutige Schönheit an Bewegung, die wir in höchster Kunstfertigkeit bei einem begnadeten Tänzer genießen, ist ein intakter, feingestimmter Körpersinn. Hier setzt das Training des ‚Fascial refinement‘ an – denn die propriozeptiven Rezeptoren befinden sich in Hülle und Fülle in den weichen Geweben. Inzwischen gilt es als erwiesen, dass die Faszien mit zahlreichen Sinnesrezeptoren und sensiblen Nerven bepackt sind und damit unser größtes Sinnesorgan bilden. Innovativ ist dabei die Erkenntnis, dass die klassischen Gelenkrezeptoren, die sich nahe der Gelenkkapsel befinden, wesentlich weniger wichtig für den gesunden Körpersinn sind, als bislang angenommen. Das liegt an deren Aufgabe, diese Rezeptoren springen in extremen Gelenkpositionen an und nicht während physiologischen Bewegungen. (Lu et al 1985)

Die freien Nervenendigungen hingegen, die sich in den oberflächlicheren Schichten sind dafür umso günstiger platziert, da hier selbst subtile Winkelveränderungen der Gelenke zu relativ deutlichen Spannungsveränderungen der Faszien-Membran führen. Außerdem deuten aktuelle Hinweise darauf hin, dass Mutter Natur besonders die oberflächigen Schichten mit einer größeren Dichte an mechanorezeptiven Nervenendigungen ausgestattet hat, als in den tiefer liegenden Geweben. (Stecco et al 2008). Die Mechanorezeptoren sprechen auf unterschiedliche mechanische Stimulation an, wie Zug-, Dehn- und Vibrationsreize, laufen aber auch innerhalb eines weiten Spektrums an Intensität zu Hochform auf. Dabei ist es wichtig, die Filterfunktion der Formatio reticularis im Blick zu haben, diese dämpft erwiesenermaßen den Durchgang von Empfindungen, die mit vorhersehbarer Regelmäßigkeit und gleich bleibenden Reizen einhergehen. Das legt den Schluss nahe, dass ein wirkungsvolles propriozeptives Training eines ist, das die Wahrnehmungskapazität des Bindegewebes fördert und fordert. Statt mechanischer Einfalt und eintönigen Wiederholungen, sind dabei Erlebnisviel-

falt gefragt. Das wird im Fascial Refinement Training über abwechslungsreiche Stimulation erreicht. Ganz ähnlich wie es die Anforderungen einer natürlichen Umwelt oder des Dschungels bereit halten. Das wird erreicht über Wechsel in Geschwindigkeit und Impact, da reichen die Bewegungsqualitäten, von dynamisch-sprunghaft- schnell bis hin zu langsam- vibrierend- fein fließend. Sinnvoll und sinnlich stimulierend ist der Einsatz von Gewichten, dabei eignen sich je nach gewünschter Anforderung und den körperlicher Möglichkeiten des Ausführenden, Hanteln unterschiedlicher Schwere (Ressource Water rower) Gewichtsmanschetten, Cattle Balls oder einfach und wirkungsvoll mit Wasser gefüllte Flaschen, deren Impact sich bei kleinen Winkelveränderungen kontinuierlich verändert. Auch das Spiel mit dem Trainingspartner Schwerkraft in ungewöhnlichen Positionen (vom Zwei- zum Vierbeiner, Hangel-, Dehn- und Streckpositionen in 360 ° Raumrichtungen) bietet eine ideale Herausforderung für wahrnehmungshungrige Bindegewebsrezeptoren. Hier sind der Kreativität keine Grenzen gesetzt, eine Kletterstange, ein Türrahmen, ein schwingendes Ballkissen, ein Stuhl, setzen zusätzlich Impulse, die die Propriozeptoren an das wackelige Gesäß des Regenwaldes ‚erinnern‘ und den ‚Jungle-Body‘ wach rufen. Das fordert Muskeln und Bindegewebe und fördert den Bewegungssinn. Nach und nach entsteht der Cat-Body, kraftvoll geschmeidig und bereit für belastende Herausforderungen einerseits, anmutig, samtig, gelöst und voller sinnlicher Ästhetik andererseits. Der moderne Begriff dafür heißt: somatische Resilienz.

## Feintuning: Von Makro zu Mikro

Ein weiterer Aspekt des Fascial refinement liegt im Segen der Verfeinerung, in der Mikrostruktur des Gewebes. Im Muskel bilden die Faszien stützende Trennwände und sogenannte Septen, die wie das Innenleben einer Orange aussehen: Unter der Schale befindet sich in einer große Hülle die ganze Frucht, das entspricht im menschlichen Organismus dem ‚Bodysuit‘ der Oberflächenfaszie. Wie die Orange sich dann über das weißliche Fasergewebe in einzelne Schnitze unterteilt, und diese wiederum in immer kleinere Beutelchen, so teilt sich Muskel in sogenannte Septen und innerhalb der ‚Muskelschnitze‘ in immer feiner werdende Strukturen auf.



**Abb 9 Trainingsbeispiel: Lösende Techniken ( Fascial Release)**

Bei diesem ‚do it yourself‘ Verfahren wird über eine feste Schaumstoffrolle das Bindegewebe lokal stimuliert. Dabei wird ein ähnlich schmelzender Druck angewendet, wie bei einer myofaszialen Release Behandlung eines Manualtherapeuten. Hierbei wird mit der Intensität des Druckes variiert; je nach Statur und individueller Gewebequalität kommen Roller unterschiedlicher Festigkeit zum Einsatz. Eine Intention ist hier, die Faszien wie einen Schwamm langsam auszupressen um dadurch eine anschließende erneute Gewebehydratation auszulösen. Hierzu ist es empfehlenswert, mit zeitlupenartig langsamen Variationen der angewendeten Druckintensitäten und der spezifischen Schubvektoren zu spielen.

Bis in einzelne Muskelfasern, die jede für sich in einer hauchzarten bindegewebigen Hülle eingepackt ist. In der Orange ist das Ganze bekanntermaßen gefüllt mit Saft analog im menschlichen Organismus ist das die Grundsubstanz oder Matrix. Diesem sich verfeinernden Bauprinzip kommen wir mit der Mikrobewegung auf die Spur. Die Mikrobewegung ist ein von Emilie Conrad, der Begründerin des Bewegungsansatzes Continuum Movement (Conrad 1997), inspiriertes Konzept.

Mikrobewegungen sind aktive, lokale Bewegungskontraktionen, die auch dort zum Einsatz kommen, wo die Hand des Manualtherapeuten oder großflächige Dehnungen nicht hinreichen. Sie können angewendet werden, um tief im Inneren verklebte Verfilzungen der myofaszialen Strukturen zu lösen und an einzelnen Stellen ‚vergessene‘ Fasern des Netzwerkes zu tonisieren. Durch die Feinabstimmung der Mikrokontraktionen wird bewegungssinnlich bis ins Detail stimuliert und zwar auch da, wo der Körper ‚erblindet‘ ist, was in der Regel mit einem Verlust an Bewegen und Erleben einhergeht. Thomas Hannah prägte dafür den Begriff der sensorische Amnesie (Hanna 1998). Bekanntes Terrain für Manual und Körpertherapeuten: Rückenschmerzen, psychische und physische Traumatas, Verwachsungen oder Narben.

Über diese subtile Aktivität, wird die interne Mikrozirkulation angeregt und der Blut- und Lymphfluss stimuliert. Gesunde Faszien sind feucht und schlüpfrig, und im regen Austausch mit dem ‚inneren Ozean‘ der Grundsubstanz. Aus dieser fließenden Dynamik heraus, können sie sich den unterschiedlichsten Bewegungsanforderungen flexibel anpassen und ungehindert über den Muskel gleiten.

In seinem Film ein ‚Spaziergang unter der Haut‘, lässt uns der französische Handchirurg Jean Guimberteau über videoendoskopische Aufnahmen des Unterhautbindegewebes in die Faszination Faszien eintauchen. Einige Strukturen sind zart sind wie ein Spinnennetz, mit durchsichtig schimmernden Fäden und wie mit glänzenden Tautropfen benetzt. Wenn man mit dem Auge entlang dieser perlenartigen Strukturen wandert, findet man überall einen ähnlich gegliederten Auf-

bau: kleine Fibrillen gehen nahtlos aus großen Fibrillen hervor. Ein unendliches Gewebekontinuum, das von einer elementaren Flüssigkeit durchtränkt wird – der Grundsubstanz oder Matrix. Einer zähflüssigen Substanz, die der Konsistenz vom rohen Eiweiß ähnlich ist. Vergleichbar mit dem Leben, das im Urozean begann, gehen auch aus der Ur-Substanz Matrix alle Bindegewebeformen hervor. Dabei müssten wir richtigerweise von Grundsubstanzen sprechen, denn auch die Matrix ändert je nach Ort und Aufgabe ihre innere Chemie und damit ihre Zusammensetzung. Im gesunden Gewebe ist die Beschaffenheit der Matrix ständig in Veränderung und ständig in Bewegung, sie ist im unmittelbaren Austausch mit jeder Körperzelle. Gerät der innere Ozean aus dem Gleichgewicht, etwa durch Fehlernährung, Traumata, Entzündungen, Erschöpfung oder Stress, dann ist der Stoffwechsel im Kern getroffen. Ist der Körper dagegen gesund, dann unterliegt er den Gezeiten und Gesetzen von Wasser, und ist im Fluss.

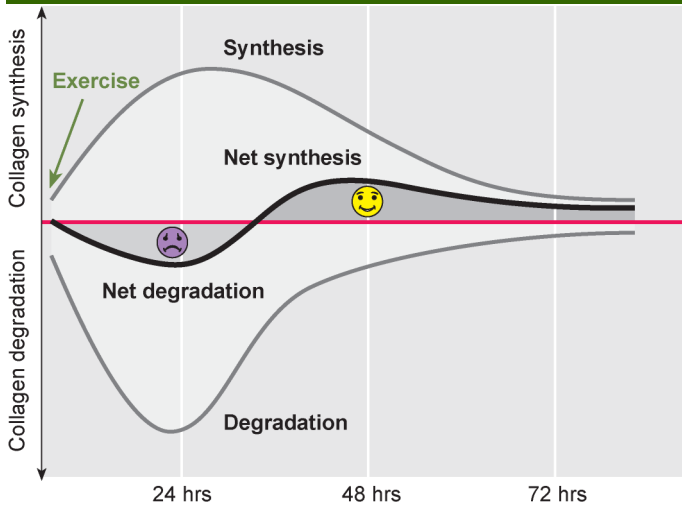
### „Do-it-yourself“ - Release Technik

Myofasziale Release, also lösenden Techniken, die das muskuläre Bindegewebe behandeln, sind aus der Manualtherapie und dem vielleicht bekanntesten Vertreter dieser Zunft, dem ‚Rolfing‘ bekannt. Dabei wendet der Manualtherapeut teils tiefen, schmelzenden Druck über Hände, Knöchel und Ellenbogen an, um Verklebungen, Adhäsionen und Züge zu lösen, so dass die Durchfeuchtung der Gewebe wieder angeregt wird und die Flüssigkeiten in zu festgezurrte Fasern wieder einströmen können.

Bei den Release Techniken im Fascial Fitness wird der Klient selbst aktiv und ‚tools‘, also Hilfsmittel wie ein Tennisball oder eine Schaumstoffrolle übernehmen den Druck der Hand oder des Ellenbogens. Die Erfolge könne bei richtiger Anwendung ähnlich wohltuend sein, wie bei manueller Behandlung ( Chaudry et al. 2008)

Hierbei wird auch mit der Intensität des Druckes variiert – je nach Statur, Mann oder Frau, je nach Struktur kommen Bälle und Roller unterschiedlicher Größe und Festigkeit zum Einsatz. Die Position wird dadurch bestimmt welche Faszie speziell stimuliert werden soll. Schön dabei ist, dass mit etwas





**Abb. 10: Kollagen-Erneuerung nach sportlicher Belastung.**

Die obere Kurve zeigt die verstärkte Kollagen-Synthese nach sportlicher Belastung an. Die stimulierten Fibroblasten im Bindegewebe erhöhen jedoch auch ihre Kollagen-Abbau Aktivität (untere Kurve). Während der ersten 1-2 Tage überwiegt interessanterweise der Abbau, während die Situation anschließend umgekehrt ist und die Synthese-Tätigkeit dann überwiegt. Das hier vorgestellte Faszientraining sollte daher idealerweise 1 bis 2 mal pro Woche praktiziert werden, um eine optimale Kräftigung der Sehnen zu bewirken. Wie neuere Untersuchungen von Kjaer et al. (2009) zeigen, geht die erhöhte Belastbarkeit der Sehnen nicht mit einem vergrößerten Durchmesser der Sehnen einher; vielmehr ist diese vermutlich durch veränderte Querverbindungen (sog. Cross Links) zwischen den Kollagenfasern bewirkt.

Experimentierfreude nicht nur die festen Faszien wie die Lumbodorsalfaszie, die Oberschenkel Faszie oder die des Fußes, sondern auch viele weitere, im ‚Do it yourself‘ - Verfahren erreicht werden können. Wichtig bei der Durchführung ist einmal das langsame, graduelle Hineinschmelzen innerhalb einer Position und das kontinuierliche Weiterbewegen entlang dem Verlauf der zu ‚behandelnden‘ Faszie, in kleinen wechselnden Winkeln.

Schon nach kurzer Zeit wird der wohltuende Release spürbar – bei der ersten ‚roll yourself‘ - Runde, melden sich meist deutlich schmerzhaft Stellen, die nach einer weiteren langsamen (!) Wiederholung spürbar geschmeidiger und durchlässiger werden. Als Richtlinie gilt: ‚Wohl-Weh‘ ist in Ordnung, verkrampfendes ‚Autsch‘ eindeutig Zuviel. Dann bitte mit weniger Druck, dafür mit umso mehr Schmelzen an die Faszie rangehen. Bei einer guten Intensität stellt sich eventuell der ‚Chilli Effekt‘ ein, das kann bei Bedarf sogar so weit gehen, dass die Augen bisschen feucht werden und alles weit und belebt wird.

In den Fascial Refinement Übungen und den langsamen dynamischen Dehnungen, wird das Wissen um die fließenden Dynamik der weichen Gewebe und dem lebensdienlichen Flow der Flüssigkeiten sinnvoll und sinnlich genutzt. Bekannt ist inzwischen, dass unter dem Druck einer Dehnung zum Beispiel, das Wasser aus den beanspruchten Geweben wie aus einem voll gesogenen Schwamm, ausgepresst wird. (Schleip & Klinger 2007) In einer darauf folgenden Entspannungphase, strömt die Flüssigkeit wieder ein und der ‚Schwamm‘ saugt sich wieder voll. Dieses Gewebewasser stammt aus den umliegenden Geweben, sowie aus dem lymphatischen und dem vaskulären Gefäßnetz. In chronisch überstrapazierten Geweben, aber auch in bewegungsver-

armten oder körperblinden Bereichen, kann es zu einem Mangel an Hydratation der kollagenen Gewebe kommen. Ziel der Refinement Übungen ist es also, den Gesunderhaltenden Flow der Flüssigkeiten anzuregen und das bis in die filigranen Spinnennetze und innersten Fibrillen des Kollagenetzes hinein. Die bevorzugten Bewegungsqualitäten orientieren sich an den Urbewegungen des Wassers, diese sind kurvend, rotierend, spiralg und undulierend.

## Die fließende Dynamik von Faszien

In modernen, Gelenke schonenden Lauftrainings wird neuerdings empfohlen, in regelmäßigen Abständen kurze ein- bis dreiminütige Gehpausen einzulegen. (Galloway 2002) Je nach Trainingszustand liegt das ‚timing‘ bei Anfängern bei allen 10 Minuten, erfahrene Läufer sollten nach etwa 30 - 40 Minuten eine Gehpause einlegen. Ein individuelles Indiz für eine Rehydrationspause ist immer dann gegeben, wenn der Lauf nicht mehr federnd, elastisch und lautlos á la Ninja Krieger ist. Der bekannte Grund: unter Belastung werden die Flüssigkeiten aus den Faszien ausgepresst, dadurch verlieren sie ihre elastische Federkraft. Die Gehpause dient der Rehydratation, und dem Prozess, bei dem dem die Gewebe sich wieder mit nährnder Matrix vollsaugen. Eine interessante Beobachtung dabei ist, dass die Faszie nach dem ‚refill‘ gleitfähig, aber auch etwas fester ist als zuvor und dadurch belastbarer wird. War die Pause lang genug, dann stellt sich im weiteren Lauf, der von Leichtigkeit gekennzeichnete Känguru Rückfederschwung wieder ein.

Das Prinzip des zyklische Training, das zwischen Anforderung und gezielten Ruhepausen, h nun herwechselt, vergleichbar mit den Gezeiten von Ebbe und Flut, empfehlen wir für alle Aspekte unseres Faszientrainings. Ein positiver Nebeneffekt ist die Steigerung der Eigenwahrnehmung des Ausführenden. Die Dynamik der Faszien ermöglicht es, ein Körperwissen zu entwickeln, für die Phasen an Belastung und ein somatisches Verständnis für nährnde Ruhepausen. Das ist auf mehreren Ebenen bedeutsam, einmal wird die Verletzungsgefahr durch Überlastung gemindert, aber auch auf mentaler Ebene wird das Bewusstsein für die Balance zwischen Herausforderung und Entlastung neu gebahnt und mit einem deutlichen und nachhaltigen Zuwachs an Kraft und Elastizität belohnt.

## Faszientraining: Das Training der Nachhaltigkeit

Eine abschließende Empfehlung für den nachhaltigen Trainingserfolg beim Aufbau des hochelastischen Faszienkörpers: Weniger ist mehr! Im Gegensatz zum Muskeltraining, bei dem anfangs schnelle Zuwächse zu verbuchen sind und sich dann ein Plateau einstellt, bei dem nur noch wenig geschieht, verändern sich Faszien langsamer und dauerhafter. Es genügt mit wesentlich geringeren Belastungskräften arbeiten, dafür zahlt sich geduldige Regelmäßigkeit aus. Hier sind die monatlichen Steigerungen eher gering, doch diese Steigerungen summieren sich sogar im Laufe von Jahren und garantieren nachhaltige Verbesserung der Elastizität und Spannkraft innerhalb des globalen Fasziennetzwerks. (Abb 10, Kjaer et al 2009)

Hier hilft dem ungeduldigen von Effizienz und schnellen Erfolgen getriebenen Westler ein bisschen östliche Philosophie: Biegsam zu werden wie ein Bambus, erfordert die Hingabe und regelmäßige Pflege eines Bambus-Gärtners. Dieser gießt seinen Samen viele Wochen ohne sichtbaren Erfolg. Erst nach wochenlanger, geduldiger Pflege treibt der erste sicht-

bare Bambusspross aus dem Erdreich nach oben. Doch dann wächst dieser binnen kurzer Zeit rasant in die Höhe und übertrifft alle anderen Gewächse an Größe und Flexibilität und Sturmfestigkeit. Die Maxime in der Kultivierung der Bindegewebe lautet: ein regelmäßiges Pflegen, nur wenige Minuten und wenige Male pro Woche reichen aus, um im Zeitfenster des Aufbaus von Kollagen, was von sechs Monaten bis zu zwei Jahren reicht, den Faszienkörper zu einem geschmeidig kraftvollen Ganzkörpernetzwerk zu erneuern.

Für alle, die Yoga oder asiatische Kampfkunst praktizieren ist die Bambus-Philosophie nicht neu.

Eine Person jedoch, die mit dieser Art an Körpertraining Neuland betritt, kann eine solche Analogie ein neue Sichtweise öffnen und den Weg in die faszinierende Welt des Bindegewebes und seiner gesundheitsfördernden Bedeutung ebnen. Als zusätzliches Plus zu den bislang bekannten Trainingsansätzen, die den Muskelaufbau, die Steigerung der Herz und Kreislaufs und die Bewegungskoordination im Blick. Idealerweise birgt das Neuland Fascial Fitness auch einen Mehrwert in Bezug auf den Zuwachs an Körperwahrnehmung und einer dauerhaften Entwicklung in die somatische Resilienz des eigenen Körpers bis ins hohe Alter, also ein Leben lang.

## Anregungen für ein sinnvolles Faszientraining

- Trainieren Sie Ihre Faszien zwei bis drei Mal pro Woche mit einer kleinen Auswahl aus den unterschiedlichen Prinzipien.
- Am besten wärmen Sie Muskeln und Gewebe vorher kurz auf, vielleicht mit einem kleiner fetziger Tanzeinlage. um Zerrungen und Verletzungen zu vermeiden.
- Für die einzelnen Übungen genügen wenige Minuten, wechseln Sie hierbei in der Wahl der Übungen nach eigenem Gutdünken ab. Oder aber, falls Sie sowieso schon öfters sportlich tätig sind, integrieren Sie einige dieser Übungen in Ihren wöchentlichen Trainingsablauf.
- Seien Sie geduldig, üben Sie östliche Hingabe und vertrauen Sie auf die Magie der kleinen Schritte. Bereits nach wenigen Monaten werden Sie die Zunahme eines geschmeidig kräftigen Bindegewebes in Ihrem Körper spüren. Und nach ein bis zwei Jahren hat sich so ihr gesamter Faszienkörper erneuert und verjüngt.
- Wahrnehmen ist alles. Fragen Sie sich bei der Durchführung der Übungen immer wieder, wie könnte dieser Bewegungsablauf noch geschmeidiger oder genussvoller sein. Vermeiden Sie mechanische Abläufe oder solche bei denen Sie nicht aufmerksam dabei sind - wie Fernsehen oder Zeitung lesen während dem Training, einmal als Verletzungsprophylaxe, aber auch als Schulung Ihres sechsten (Körper)Sinnes. Bedenken Sie: Bewegen ist gut - spüren und Bewegen weitaus besser!

## Referenzen

- Chaudhry H, Schleip R, Ji Z, Bukiet B, Maney M, Findley T (2008). Three-dimensional mathematical model for deformation of human fasciae in manual therapy. *J Am Osteopath Assoc* 108(8): 379-90.
- Cole J (1995) *Pride and a Daily Marathon*. MIT Press, London.
- Conrad E (2007) *Life on Land*. North Atlantic Books, Berkeley.
- Counsel P, Bredahl W (2010) Muscle injuries of the lower leg. *Semin Musculoskelet Radiol* 14(2): 162-75.
- Decoster LC, Cleland J, Altieri C, Russell P (2005) The effects of hamstring stretching on range of motion: a systematic literature review. *J Orthop Sports Phys Ther* 35(6): 377-87.
- EI-Labban NG, Hopper C, Barber P (1993) Ultrastructural finding of vascular degeneration in myositis ossificans circumscripta (fibrodysplasia ossificans). *J Oral Pathol Med* 22 (9): 428-431
- Fukunaga T, Kawakami Y, Kubo K, Kanehisa H (2002) Muscle and tendon interaction during human movements. *Exerc Sport Sci Rev* 30(3): 106-10
- Fukashiro S, Hay DC, Nagano A (2006) Biomechanical behavior of muscle-tendon complex during dynamic human movements. *J Appl Biomech* 22(2): 131-47.
- Galloway J (2002) *Galloway's Book on Running*. Shelter Publications, Bolinas, CA, USA.
- Hanna T (1998) *Somatics: Reawakening the Mind's Control of Movement, Flexibility, and Health*. Da Capo Press, Cambridge MA, USA.
- Huijing PA (1999) Muscle as a collagen fiber reinforced composite: a review of force transmission in muscle and whole limb. *J Biomech* 32(4): 329-45.
- Jami A (1992) Golgi tendon organs in mammalian skeletal muscles: functional properties and central actions. *Physiol Rev* 72(3): 623-666.
- Jarvinen TA, Jozsa L, Kannus P, Jarvinen TL, Jarvinen M (2002) Organization and distribution of intramuscular connective tissue in normal and immobilized skeletal muscles. An immunohistochemical, polarization and scanning electron microscopic study. *J Muscle Res Cell Motil* 23(3): 245-54.
- Kawakami Y, Muraoka T, Ito S, Kanehisa H, Fukunaga T (2002) In vivo muscle fibre behaviour during counter-movement exercise in humans reveals a significant role for tendon elasticity. *J Physiol* 540 (2): 635-646.
- Kjaer M, Langberg H, Heinemeier K, Bayer ML, Hansen M, Holm L, Doessing S, Kongsgaard M, Krogsgaard MR, Magnusson SP (2009). From mechanical loading to collagen synthesis, structural changes and function in human tendon. *Scand J Med Sci Sports* 19(4): 500-510.
- Kram R, Dawson TJ (1998) Energetics and biomechanics of locomotion by red kangaroos (*Macropus rufus*). *Comp Biochem Physiol B* 120(1): 41-9. <http://stripe.colorado.edu/~kram/kangaroo.pdf>
- Kubo K, Kanehisa H, Miyatani M, Tachi M, Fukunaga T (2003). Effect of low-load resistance training on the tendon properties in middle-aged and elderly women. *Acta Physiol Scand* 178(1): 25-32.
- Lu Y, Chen C, Kallakuri S, Patwardhan A, Cavanaugh JM (2005) Neural response of cervical facet joint capsule to stretch: a study of whiplash pain mechanism. *Stapp Car Crash J* 49: 49-65.

Mackey AL, Heinemeier KM, Koskinen SO, Kjaer M (2008) Dynamic adaptation of tendon and muscle connective tissue to mechanical loading. *Connect Tissue Res* 49(3): 165-168.

Magnusson SP, Langberg H, Kjaer M (2010) The pathogenesis of tendinopathy: balancing the response to loading. *Nat Rev Rheumatol* 6(5): 262-268.

Myers TW (1997) The 'anatomy trains'. *J Bodyw Mov Ther* 1 (2): 91-101.

Reeves ND, Narici MV, Maganaris CN (2006) Myotendinous plasticity to ageing and resistance exercise in humans. *Exp Physiol* 91(3): 483-498.

Reinström P, Johnson RJ (1985) Overuse injuries in sports. A review. *Sports Med* 2(5): 316-333.

Sawicki GS, Lewis CL, Ferris DP (2009) It pays to have a spring in your step. *Exerc Sport Sci Rev* 37(3): 130-138.

Schleip R, Klingler W (2007) Fascial strain hardening correlates with matrix hydration changes. In: Findley TW, Schleip R (eds.) *Fascia Research – Basic science and implications to conventional and complementary health care*. Elsevier GmbH, Munich, p.51.

Staubesand J, Baumbach KUK, Li Y (1997) La structure find de l'aponévrose jambière. *Phlebol* 50: 105-113.

Stecco C, Porzionato A, Lancerotto L, Stecco A, Macchi V, Day JA, De Caro R 2008. Histological study of the deep fasciae of the limbs. *J Bodyw Mov Ther* 12(3): 225-230.

Wood TO, Cooke PH, Goodship AE (1988) The effect of exercise and anabolic steroids on the mechanical properties and crimp morphology of the rat tendon. *Am J Sports Med* 16 (2) 153-158.



### Die Autoren

**Divo Müller** ist seit 1992 eine der ersten internationalen Lehrer der Continuum Movement Methode. Sie ist ausgebildet in Somatic Experiencing und ist Autorin von Büchern, Fachartikeln und DVDs, die alle den von ihr entwickelten Bewegungsansatz für Frauen lehren, der auf der Continuum Methode basiert. Divo unterrichtet diesen Ansatz in ganz Europa sowie Brasilien und Neuseeland. Sie unterrichtet ein zweijähriges professionelles Bewegungstraining. In ihrem Studio Bodybliss in München bietet sie ein einzigartiges Bewegungsprogramm an. [www.bodybliss.de](http://www.bodybliss.de)



**Dr. biol.hum. Robert Schleip** ist Direktor des Fascia Research Project der Universität Ulm. Seit 1987 praktiziert er als Rolfing und Feldenkrais Therapeut manuelle Therapie. Als Diplompsychologe promovierte er 2006 in Humanbiologie über die aktive Kontraktibilität der Faszien und wurde für die dadurch gewonnenen neuen Erkenntnisse mit dem Vladimir Janda Preis für Muskuloskeletale Medizin ausgezeichnet. Er ist Forschungsdirektor der European Rolfing Association und war Co-Initiator des ersten Fascia Research Congress an der Harvard Medical School in Boston, USA in 2007. [www.somatics.de](http://www.somatics.de) [www.fasciaresearch.de](http://www.fasciaresearch.de)

Die ursprüngliche englische Fassung dieses Artikels erschien in *terra rosa e-magazine* 7/2011, [www.terrarosa.com.au](http://www.terrarosa.com.au). Dieses basierte auf einem Buchkapitel in: Schleip et al, *Fascia: The Tensional Network of the Human Body*. Elsevier Science, 2012