



# Dehnen!?

Was geschieht eigentlich, wenn wir uns dehnen? Welche Wirkungen sind davon zu erwarten? Worauf sollte man dabei achten? Viele oft gegebene Antworten auf diese Fragen gelten heute als überholt. Was es mit dem Dehnen wirklich auf sich hat, darum geht es im folgenden Artikel. Er handelt von der aktuellen und intensiv geführten Diskussion um Sinn und Unsinn von Dehnübungen, vermittelt den Stand heutigen Wissens und diskutiert die Konsequenzen für eine gesunde und wirkungsvolle Āsanapraxis. Und er macht verständlich, warum für uns und viele unserer KollegInnen gezielte, intensive und ausdauernde Dehnungen in der Praxis und im Unterrichten von Āsana schon seit Langem keine Rolle mehr spielen.

## »Dehnen«, »Stretching« und Yoga

**Spricht jemand von** Dehnen und Dehnübungen, kann das Vieles heißen. Üblicherweise und in wissenschaftlichen Studien werden damit Übungen beschrieben, die ganz gezielt darauf angelegt sind, bestimmte Muskelgruppen intensiv zu dehnen. „Stretching“ ist der dafür in den meist englischsprachigen wissenschaftlichen Studien und den innerhalb des Yoga geführten Diskussionen gebrauchte Begriff. Die damit beschriebene praktizierte Dehnung muss über den ohne weiteres Bemühen maximal erreichbaren Bewegungsbereich hinaus zu einer deutlich wahrnehmbaren Dehnspannung führen. Als »statisch« wird eine Dehnung bezeichnet, wenn die dabei maximal erreichte Dehnung in unveränderter Position gehalten wird – mehrere Sekunden bis Minuten. Von dieser Art zu dehnen wird im Weiteren meist die Rede sein. Es steht in vielen Stretchingmethoden, vor allem aber auch bei einigen Yogastilen im Mittelpunkt des Übens.

So verstanden arbeiten wir im Berlier Yoga Zentrum und viele unserer Kolleginnen anderswo in der Āsanapraxis nur sehr selten mit »echten« Dehnübungen, die den Namen Stretching verdienen würden: Wir suchen in der Āsanapraxis nicht jene Anforderungen, um die es in der aktuellen kritischen Diskussion über Wirkung und Risiken intensiver Dehnpraxis geht. (Abb. 1 u. 2)

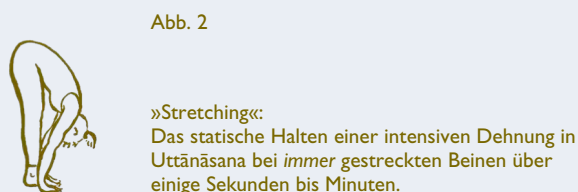
Das gilt natürlich auch für die Übungsvorschläge, wie sie unsere LeserInnen aus den Kursen zur Āsana-

praxis in VIVEKA kennen. Statische Haltungen in denen eine Dehnung gegen Widerstand gehalten wird, gezieltes statisches Stretching einer bestimmten Muskelgruppe, all das kommt in diesen Praxen nicht vor. Auch die Dehnungen in den dynamischen Abläufen werden so ausgeführt und unterrichtet, dass die Bewegungen innerhalb des natürlich gegebenen Bewegungsausmaßes aller beteiligten Gelenke bleiben. Eine Dehnbarkeit am Limit ist nicht gefragt.

**Wenn wir uns** heute trotzdem so ausführlich mit von uns kaum praktizierten und wenig geschätzten „echten“ Dehnübungen beschäftigen, hat das gute Gründe: Als YogalehrerInnen sind wir immer wieder gefordert, die

Art und Weise unseres Unterrichtens zu begründen und transparent zu machen. Oft einfach deshalb, weil sich jemand dafür interessiert. Manchmal aber auch, weil wir uns mit Vorstellungen auseinandersetzen müssen, die den persönlichen Fortschritt im Yoga noch immer mit einer größeren körperlichen Flexibilität verbinden. Oder weil sie intensive Dehnungen in den Mittelpunkt der Arbeit mit Āsanas stellen, um einem angeblichen Kanon klassischer Haltungen möglichst nahe zu kommen.

Es ist gut, wenn dabei unsere Einlassungen und Antworten über Sinn und Unsinn von Dehnungen redlich und auf dem heutigen Stand des Wissens sind.



Zum Beispiel Uttānāsana: Dynamisch und gut koordiniert mit dem Rhythmus des Atems wird in der Dehnung der natürliche Bewegungsbereich des betreffenden Menschen respektiert. Meist (wenn auch nicht immer) ist es dafür notwendig, die Knie mehr oder weniger zu beugen. Die dabei angestrebten Qualitäten sind gerichtete Aufmerksamkeit, ein angenehmes Körpergefühl (dazu gehört selbstverständlich unbedingte Schmerzfreiheit) und die Beibehaltung eines ruhigen, lang und gleichmäßig geführten Atems (Abb. 1). Die so erreichte Dehnung der Rückseite des Körpers vermeidet dabei bewusst die Intensität und Dauer, wie sie durch »Stretching« bei der Praxis des Āsanas in bestimmten Yogastilen erreicht wird (Abb. 2).

## 2

### Wie viel Dehnung braucht der Mensch?

**Zuerst die gute** Nachricht: Unmittelbar belebt *jedes* Dehnen die betroffene Muskulatur und führt zu einer kurzfristigen Senkung des Muskeltonus, also *entspannt* sie. Wesentliche Ursache dieser Wirkung ist allerdings kein »Wegdehnen« ihrer Spannung. Vielmehr löst die Dehnung eine Gegenspannung des Muskels aus (zu seinem Schutz), er wird also aktiviert, die Durchblutung steigt, das Gewebe erwärmt sich. Diese Effekte sind auch wesentlich verantwortlich für das beim Dehnen unmittelbar erlebte Wohlgefühl.

Gut zu wissen: Am effektivsten gelingt im Dehnen diese unmittelbare Tonicisierung und Entspannung der Muskulatur bei langsamer Bewegung und wenn darauf geachtet wird, nicht an der maximalen Grenze der dabei erreichbaren Spannung zu arbeiten. Schnelles Dehnen und intensiver Spannungsaufbau bis an die Grenze des gerade noch Möglichen erhöht stattdessen langfristig die Ruhespannung eines Muskels. Viel hilft eben nicht immer viel. Auch chronische Muskelverspannungen lassen sich nachweislich durch intensive Dehnübungen nicht lösen. *(Zu diesen und den weiteren Fakten findet sich alles Konkretere ab Seite 10)*

Scheinbar wenig zeigt dagegen große Wirkung: So können wir sicher sein, dass durch regelmäßiges Ausnutzen der *gegebenen Bewegungsspanne* die Beweglichkeit eines Menschen erhalten bleibt. Oder sich – wenn tatsächlich nötig und gewünscht – auch steigern lässt. Und zwar so weit, wie es dem (immer sehr

individuellen) gesunden Maß eines Menschen entspricht. Dafür bietet die dynamische Praxis von Āsanas eine schier unerschöpfliche Quelle von Möglichkeiten.

So weit, so gut.

»Die Bedeutung der Flexibilität für gutes Bewegen wird generell überschätzt«.

*Zwischen Flexibilität und Mobilität gilt es zu unterscheiden:*

*»Flexibilität ist das Bewegungsausmaß in einem bestimmten Gelenk – wie weit es sich von A nach B bewegen kann. Mobilität meint dagegen das Maß an funktioneller Kontrolle über die gesamte Bewegungsspanne eines Gelenks bis hinein in den gegebenen Endbereich einer Bewegung. Die meisten Menschen brauchen mehr Mobilität aber keine größere Flexibilität, um ihr Bewegen zu verbessern. In anderen Worten, sie brauchen kein größeres Ausmaß an Bewegung, sondern eine bessere Qualität und Kontrolle auch im Endbereich der Bewegung, über den sie schon verfügen«\*.*

Aber auch sinnvolle Grenzen lassen sich leider überschreiten: Mit der Hilfe von Āsanas ist auch eine gezielte, deutliche und sogar extreme Erweiterung des Bewegungsausmaßes von Gelenken möglich. In manchen Yogastilen ist das Streben nach großer Flexibilität nach wie vor eine Selbstverständlichkeit oder ein wichtiger Aspekt des Übens. Dafür beinhaltet dort die Praxis von Āsana ein regelmäßig gezieltes intensives Dehnen.

Was wir heute wissen:

◆ Die dadurch erreichte Zunahme an Beweglichkeit beruht auf der Verschiebung einer komplex organisier-

ten Grenze im Bewegungsausmaß, deren Sinn in einem Schutz von Muskel und Gelenkstabilität liegt. Eine solche Verschiebung kann die neuromuskuläre Muskelbalance und die Gelenkstabilität nachhaltig gefährden\*\*.

◆ Darüber hinaus haben sich viele frühere Vorstellungen über die positive Wirkung von Dehnübungen als falsch erwiesen. Darüber gleich mehr.

**Um Missverständnissen** vorzubeugen: Jede Praxis eines Āsanas beinhaltet natürlich immer auch mehr oder weniger intensive Dehnungen.

Auch sind gezielte, aber eben angemessene Dehnungen oft unersetzlich bei der Wiederherstellung einer verloren gegangenen Beweglichkeit. Entsprechen spielen sie auch im yogatherapeutischen Zusammenhang eine wichtige Rolle.\*\*\*

Worum es uns hier geht, ist eine Reflexion der körperlichen Ziele, die mit Āsanapraxis verbunden werden. Die Präsentation von Yoga in den alten »klassischen« Āsanakompendien, in vielen Webseiten und Hochglanzbroschüren zeigt eine Fetischisierung akrobatischer Haltungen und lässt keinen Zweifel an der Abhängigkeit des Fortschritts im Yoga von einer möglichst großen körperlichen Flexibilität. Erfreulicherweise ändert sich dieses Verständnis von Āsanapraxis, wenn auch langsam. Mehr Wissen und weniger esoterischer Nebel helfen dabei.

\* Todd Hargrove, Better Movement, Seattle 2014, S. 13 ff (übers.v.d.Red)

\*\* Anders als in jenen Yogastilen, die intensiv mit Dehnungen arbeiten, wird im professionellen Rahmen (zum Beispiel Tanz- oder Sporttraining) versucht, den heute bekannten negativen Auswirkungen dieser Grenzverschiebung durch ein gleichzeitiges sehr intensives Krafttraining entgegen zu arbeiten – allerdings leider auch dort nicht immer mit Erfolg.

\*\*\* Ein Beispiel finden Sie in diesem Heft im Artikel *Yogatherapie als Prozess* ab Seite 18.

## 3

## Mythen und Fakten

Es war ein 2008 erschienener Artikel in der New York Times, der zum ersten Mal einer breiten Öffentlichkeit von vielen der neu gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnissen über das Dehnen berichtete. Unter der Überschrift *Stretching: The Truth* vermittelte er eine klare Botschaft: Intensive Dehnungen halten nicht das, was sich viele Menschen von ihnen versprechen\*.

Seither ist eine umfangreiche Diskussion über Sinn und Unsinn von Dehnübungen in Gang gekommen und die damit befassten wissenschaftlichen Untersuchungen und Studien haben an Zahl und Qualität deutlich zugenommen. Aktuell gibt es zahlreiche Publikationen, die uns einen klaren Überblick über dabei gewonnene Ergebnisse vermitteln.

Ein Dilemma der Diskussion über das Dehnen besteht allerdings darin, dass sich Dehnübungen ad hoc so häufig mit einem Wohlgefühl verbinden, auch wenn sie langfristig gesehen der Gesundheit nicht förderlich sind. Das macht es Vielen schwer, sich mit den heute bekannten Fakten über das Dehnen anzufreunden.

Der Wissenschaftsjournalist Paul Ingraham versucht deshalb auf schonende Art und Weise seinen LeserInnen die praktische Relevanz dieser Faktenlage nahezubringen:

*»Dehnübungen sind für viele Menschen ein angenehmes und beruhigendes Ritual, mich selbst eingeschlossen. Es ist einfach, es fühlt sich gut an und wir glauben – oder hoffen – dass wir davon profitieren. Kann es sein, dass all diese Menschen sich täuschen? Ja, es kann sein und es ist so. Ist ihr Glaube an den Wert von Dehnübungen ein Irrtum? Ich befürchte, es*

*ist so. ... Zahlreiche aktuelle Untersuchungen zeigen, dass Dehnübungen, so wie wir sie heute kennen, meistens Zeitverschwendung sind, jedenfalls für die meisten der am häufigsten im Zusammenhang mit Dehnung genannten Ziele. So zeigen zum Beispiel hunderte von Studien, dass Dehnübungen weder gegen Muskelkater helfen noch das Verletzungsrisiko reduzieren.«\*\**

Solche Einsichten haben es offensichtlich schwer, sich durchzusetzen. Als ein Beispiel von vielen lesen wir auf der aktuellen Web-Seite der Zeitschrift *Brigitte\*\*\** unter dem Titel: Yoga nach dem Joggen - für mehr Beweglichkeit:

*Viele Läuferinnen haben verkürzte Muskeln, weil sie sich nicht ausreichend nach dem Joggen dehnen. Drei Yoga-Übungen für mehr Flexibilität.*

*Die Laufrunde um den See schaffen Sie mit links, doch mit den Fingerspitzen erreichen Sie nicht den Boden? Dann sind Ihre großen Muskelpartien im Oberschenkel-, Hüft- und Pobereich höchstwahrscheinlich verkürzt. Auch wenn Sie nach dem Joggen am liebsten direkt unter die Dusche springen: Nehmen Sie sich einige Minuten Zeit zum Dehnen, denn davon profitieren Sie gleich mehrfach: Sie werden beweglicher und mindern Ihr Verletzungsrisiko. Außerdem erholen sich Ihre Muskeln schneller: Beim Stretching werden sie stärker durchblutet und bekommen so mehr Nährstoffe, die die Regeneration fördern.*

*Und zu guter Letzt macht das Dehnen Ihr Lauftraining effektiver, denn mit geschmeidigen Muskeln können Sie größere Schritte machen. Alles, was Sie dazu brauchen sind vier Minuten Zeit und diese drei Yoga-Übungen. Viel Spaß!*

Das hört sich gut an. Das Problem: Nichts von alledem trifft zu. Es gibt keine »verkürzten« Muskeln; Dehnübungen vermindern nicht das Verletzungsrisiko; die Muskeln erholen sich durch Dehnen nicht schneller, vielmehr ist das Gegenteil der Fall.

\*[www.nytimes.com/2008/11/02/sports/playmagazine/112pewarm.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2008/11/02/sports/playmagazine/112pewarm.html?_r=0)

\*\*[www.painscience.com/articles/stretching.php](http://www.painscience.com/articles/stretching.php)

\*\*\*[www.brigitte.de/figur/yoga-balance/yoga-nachdem-joggen-1218560/](http://www.brigitte.de/figur/yoga-balance/yoga-nachdem-joggen-1218560/)

Es sind falsche Versprechungen, mit denen LeserInnen »drei Yogaübungen für mehr Flexibilität« schmackhaft gemacht werden sollen. Hier scheinen sie nur bezogen auf den Nutzen von Dehnübungen im Zusammenhang mit sportlichen Aktivitäten. Die dazu in völligem Widerspruch stehenden umfangreichen Erkenntnisse, die inzwischen über das Dehnen gewonnen wurden, reichen jedoch weit über sportwissenschaftliche Aspekte hinaus (s. dazu die Seiten 8 bis 17: *Dehnen – Die Erforschung einer Alltäglichkeit*). Und: Sie werfen natürlich auch ein neues Licht auf den Umgang mit Dehnungen bei der Praxis von Āsanas. Auf Fragen, die sich dort immer wieder stellten und stellen, erhalten wir nun fundierte Antworten: Wie wirkt Dehnen im Yoga? Welche Wirkungen können wir davon erwarten, unmittelbar und langfristig? Wie erklären wir uns, dass ein Mensch durch Yoga-Üben beweglicher wird? Wie viel Beweglichkeit ist gesund? Gibt es Risiken und wenn ja, wie lassen sie sich erkennen?

Folgende Erkenntnisse gelten heute durch zahlreiche Untersuchungen als gut gesichert:

- ◆ Muskuläre Dysbalancen lassen sich durch Dehnungen nicht auflösen.

- ◆ Dehnen vermindert nur kurzfristig den Spannungszustand der Muskulatur

- ◆ Die durch intensive und regelmäßige Dehnungen langfristig gewonnene größere Beweglichkeit ist keine Folge einer Veränderung der Muskelstruktur. Die Muskeln werden dabei nicht elastischer, länger oder flexibler. Was sich verändert ist wesentlich die neuronal gesteuerte Dehnungstoleranz.

- ◆ Statisches Dehnen ist in besonderer Weise mit Risiken verbunden und zeigt keine positiven Effekte für die harmonische Funktion und Leistungsfähigkeit der Muskulatur.

➔ Weiter auf Seite 18

# Dehnung – die Erforschung einer Alltäglichkeit

**Erst vor etwas** mehr als 20 Jahren begann eine intensive wissenschaftliche Erforschung der Wirkungen von Dehnübungen. Sportwissenschaftler suchten damals nach Antworten auf noch nicht zufriedenstellend geklärte Fragen wie zum Beispiel: Kann durch Dehnübungen tatsächlich das Verletzungsrisiko bei Sportlern gesenkt werden? Als umfangreiche Studien zeigten, dass dies nicht der Fall ist, gerieten auch andere bis dahin vertraute Vorstellungen auf den Prüfstand – mit überraschenden Ergebnissen. So viel wissen wir heute: Dehnübungen vor einer sportlichen Aktivität steigern *nicht* die körperliche Leistungsfähigkeit, sondern das Gegenteil ist der Fall: sie wird dadurch verringert. Nach dem Sport lässt sich Muskelkater durch Dehnen *nicht* verhindern und die Muskulatur regeneriert *nicht* besser, im Gegenteil. Wem es also um körperliche Fitness geht, der kann getrost auf besondere Dehnübungen verzichten. Frühzeitig wurde bei den Untersuchungen klar, wie wenig man überhaupt über das Dehnen von Muskeln wusste. Als Folge davon setzte nun auch in vielen anderen Bereichen

der Humanwissenschaften eine umfangreiche Forschungstätigkeit ein. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse über Muskeldehnung haben weit über den Sport hinaus Bedeutung. Gerade Übungsweisen wie den Yoga betreffen sie natürlich auf ganz besondere Weise.

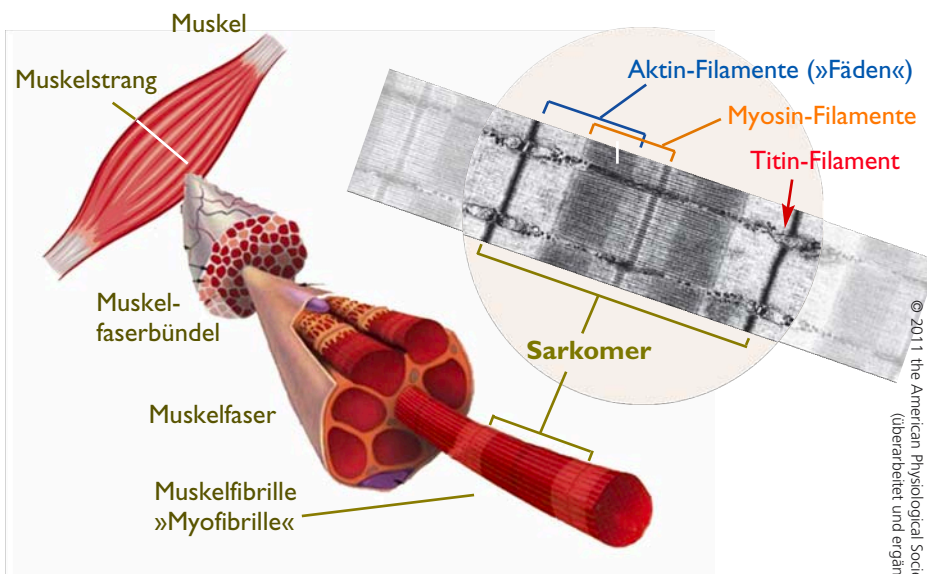
Um nun zu begreifen, was beim Dehnen genau geschieht, braucht es ein Grundverständnis der dabei ausgelösten physiologischen Vorgänge im Muskel. Dabei geht es um Dinge wie Muskelelastizität, kontraktile Elemente, Aktin-, Myosin- und Titin-Filamente und Dehntoleranz. Wenn Ihnen das Zuviel an Theorie ist, können Sie den folgenden Abschnitt überspringen und gleich bei: »Das Wichtigste in aller Kürze« auf Seite 16 weiterlesen.

### Ein Blick in die Innenwelt des Muskels

Gehen wir den Weg vom Groben zum immer Feineren, stellt sich die Struktur eines Muskels so dar (Abb. 1):

Abb. 1

Die elektronenmikroskopische Aufnahme einer Muskelfibrille zeigt die klar gegliederte Struktur eines Sarkomers.



© 2011 the American Physiological Society (überarbeitet und ergänzt)

Das Sarkomer: Der in strenger Regelmäßigkeit längs der Muskelfaser hintereinander gereihte Grundbaustein jedes Muskels. Dort findet die Kontraktion statt – der Muskel zieht sich zusammen, weil sich Millionen Sarkomere zusammenziehen. Dort dehnt sich der Muskel – er kann dies nur deshalb, weil sich das Sarkomer unter Zug längen kann. Aufgebaut ist jedes Sarkomer aus drei unterschiedlichen, dicht aneinander gepackten fadenförmigen Molekülketten, den so genannten *Filamenten*: Myosin, Aktin und Titin. *Myosin* und *Aktin* besorgen die Muskelarbeit ihre Struktur ermöglicht die Dehnung des Muskels. *Titin* sorgt für die Elastizität des Muskels: Die *Titin*-fäden geben dem Muskel seine Grundspannung und ziehen das Sarkomer nach jeder Dehnung zurück in seine ursprüngliche Länge.

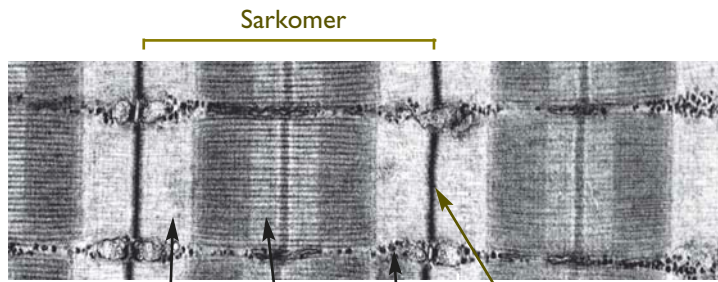
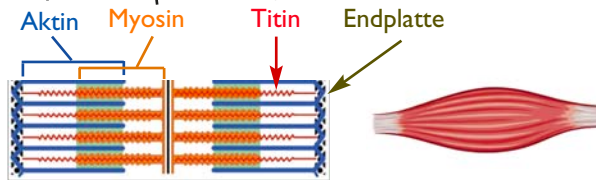
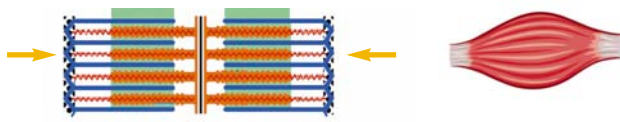


Abb. 2

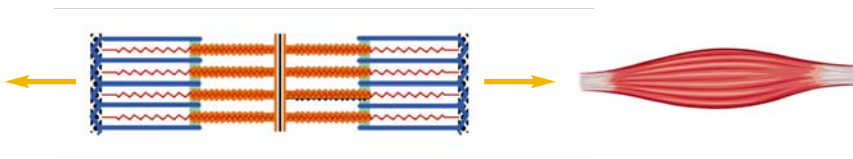


Die breiten dunklen Streifen (grün auf der schematischen Zeichnung darunter) zeigen den Bereich, in dem die Myosin- und Aktin-Filamente wie zwei Käbme ineinandergeschoben sind. Bei der Muskelkontraktion werden sie ineinander geschoben, bei der Dehnung auseinander gezogen. Es ist *wesentlich diese Bewegung*, die es möglich macht, dass sich ein Muskel *aktiv zusammenzieht* und dass er durch Zug *länger* wird.

**Entspanntes Sarkomer, entspannter Muskel.** Die Myosinfortsätze sind nicht aktiv. Verantwortlich dafür, dass trotzdem die so genannte »Ruhespannung« den Muskel in Form hält, ist Titin. Wie ein Gummi zieht es die beiden Endplatten des Sarkomers zueinander und gibt dem Muskel damit seine Elastizität.



**Kontraktion:** Aktin und Myosin schieben sich ineinander. *Ohne* dass sich *deren* Länge verändert, verkürzt sich das Sarkomer. Dafür braucht es viel Energie, der Stoffwechsel wird angeregt, der Muskel erwärmt sich.



**Dehnung:** Die Aktin und Myosinfilamente werden auseinander gezogen und behalten dabei ihre Länge bei. Nur die Titin-Filamente dehnen sich. Entspannt sich der Muskel wieder, falten sich diese Molekülfäden aber immer wieder auf die gleiche Länge zurück: *Auch durch häufiges und intensives Dehnen lässt sich ein Sarkomer und damit ein Muskel nicht verlängern.*

Jeder Muskel besteht aus vielen *Muskelsträngen* und diese wiederum aus vielen kleinen *Bündeln* von Muskelfasern. Diese *Muskelfasern* sind die eigentlichen *Muskelzellen*. Man nennt sie Fasern, weil sie mehrere Zentimeter lang sein können. In ihnen wiederum sind zahlreiche *Muskelfibrillen* (Myofibrillen) zusammengefasst.

Eine Muskelfibrille wiederum besteht aus hunderten von so genannten *Sarkomeren* als hintereinander gereihten Baueinheiten mit immer dem gleichen Aufbau:

Darin finden sich schließlich eng und parallel nebeneinander gepackt fadenartige Eiweißmoleküle, die *Filamente*: Myosin, Aktin und Titin. Nun sind wir dort, wo jede unserer Bewegungen ihren Ursprung hat. Hier geschieht das, was einen Muskel sich zusammenziehen lässt, woraus sich seine Kraft entwickelt: die Kontraktion. Und hier geschieht auch das, was die Verlängerung, das Dehnen eines Muskels erlaubt. Sich kontrahieren und sich dehnen kann ein Muskel nur deshalb, weil sich das Sarkomer als Grundbaustein des Muskels bei Muskelanspannung verkürzen und unter Zug

länger werden kann.

Schauen wir uns zuerst an, wie sich ein Muskel anspannt: Erreicht ein Nervensignal die Muskelzelle (genauer dessen Sarkomere) fassen molekülgroße Fortsätze der Myosinfäden den benachbarten Aktinfäden, ziehen ihn in Längsrichtung und dabei *schieben sich Myosin und Aktin ineinander*. Das Sarkomer und damit die Muskelfaser verkürzt sich. Die Aktinfäden werden so ähnlich bewegt wie ein Seil beim »Seilziehen«: Immer wieder greifen Hände (die Fortsätze an den Myosin-Filamenten) nach dem Seil (Aktin), ziehen, lassen los, greifen wieder und so weiter\*. Sind an diesem Vorgang genügend viele Muskelzellen gleichzeitig beteiligt, erleben wir diese ineinander greifende Bewegungen von Aktin und Myosin als Muskel-Anspannung. Die Länge der Myosin- und Aktin-Fäden selbst bleibt dabei immer unverändert, sie selbst verkürzen sich nicht und vor allem: sie *lassen sich auch nicht in die Länge »dehnen«* (Abb. 2).

\* Eine sehenswerte Animation gibt es auf youtube: [www.youtube.com/watch?v=YAJ-9nPSqWA](http://www.youtube.com/watch?v=YAJ-9nPSqWA)

Die dabei ablaufenden Prozesse sind sehr komplex aber heute weitgehend aufgeklärt. Für unser Thema genügt es erst einmal festzuhalten: Wird ein Muskel kontrahiert, bedeutet das immer, dass nun die Filamente Aktin und Myosin zusammengeschoben werden. Darin besteht die eigentliche Muskelarbeit. Sie kostet viel Energie und dabei entsteht Wärme, die wir als »Aufwärmung« auch spüren.

Wichtig zu wissen (s. dazu Viveka, Heft 54): Wenn von einer Kontraktion die Rede ist, dann meint das in der Sprache des Seilziehens: Die Mannschaft (Myosin) zieht nun am Seil (das Zusammenschieben der Myosin- und Aktin-Filamente wird *aktiviert*). Aber das führt nicht immer dazu, dass sich das Seil nun wirklich bewegen lässt (der Muskel sich zusammenzieht, verkürzt und eine echten Bewegung im Gelenk entsteht). Es bedeutet erst einmal bloß, dass im Muskel nun eine Spannung entsteht (das lockere Seil jetzt angespannt wird). Nur, wenn der Muskel sich dabei auch verkürzen *kann*, führt eine Kontraktion (der Zug am Seil) auch zu einer Bewegung: Ich halte ein Gewicht, mit der Muskelkontraktion verkürzt sich der Bizeps, mein Arm beugt sich. Das ist eine so genannte »*konzentrische*« Kontraktion. Es kann aber auch allein bei dieser Spannung bleiben, ohne dass daraus eine Bewegung entsteht: Ich halte das Gewicht auf gleichbleibender Höhe. Im Bild des Seilziehens: Die Mannschaft zieht am Seil, aber nur so stark wie die Mannschaft am anderen Ende des Seils; nichts bewegt sich. Diese Art der Kontraktion nennt sich »*isometrisch*«. Es ist aber auch möglich, dass sich der Muskel unter der Spannung sogar verlängert, also dehnt: Ich lasse den Arm unter dem Zug des Gewichts langsam sinken, aber

bremse dabei seine Bewegung. Noch einmal zum Seilziehen: Viele Hände ziehen am Seil, aber der Gegenzug der anderen Mannschaft ist stärker, das Seil bewegt sich in deren Richtung – allerdings langsamer als dies ohne die (jetzt besonders große) Anstrengung der Seilmannschaft der Fall wäre. Eine solche »*bremsende*« Muskelanspannung wird als »*exzentrische Kontraktion*« bezeichnet.

Mit diesem Wissen werden wir später in einem nächsten Schritt verstehen können, warum ein Muskel *während* er gedehnt und deshalb *länger* wird *gleichzeitig* (und sogar *deshalb*) anspannt, also kontrahiert.

Dazu gleich mehr.

### Muskeln lassen sich nicht dauerhaft verlängern

Zuerst werfen wir noch einmal einen Blick in die innerste Struktur des Muskels, das Sarkomer. In diesen kleinen Muskelbausteinen findet sich nämlich neben den beiden Filamenten Aktin und Myosin noch ein drittes, das Titin (s. Abb. S.11). Bei diesem Filament handelt es sich um das größte bekannte menschliche Protein. Es wurde erst in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts entdeckt und seither in seiner Funktion und Struktur intensiv erforscht. Einfach ausgedrückt hält es wie ein elastisches Band den Muskel stets straff gespannt; es bringt ihn auch nach einer Dehnung zurück in seine alte Länge\*.

Vor der Entdeckung des Titin-Filaments dachte man, die elastischen Rückstellkräfte des Muskels würden von den Muskel-Faserhüllen erzeugt. Entfernt man aber experimentell die Titinfilamente, ohne die übrigen Strukturen der Muskelfasern zu beschädigen, geht die Grundspannung der Muskelfaser und damit des gesamten Muskels verloren. Das bedeutet, dass *wesentlich das Titin für die Elastizität des Muskels verantwortlich* ist.

Das Besondere an Titin: Anders als ein Gummiband kann es aufgrund seiner molekularen Struktur nicht ermüden. Das heißt: Selbst durch intensivste Dehnübungen kann Titin nicht seine Struktur und damit weder seine Spannkraft noch seine maximale Länge ändern. Anders würde man es sich auch nicht wünschen. Ließen sich die Titin-Fasern tatsächlich dauerhaft verlängern, würde der Muskel dadurch schließlich schlaff zwischen Ursprung und Ansatz hängen.

\* Heute weiß man: Das länger Werden der Titinfäden unter Zug gleicht eher einem Auf- und Abrollen eines (Molkül-)Knäuels.

„ Früher hatte man geglaubt, dass die Wirkung von Dehnübungen so zustande kommt:

*Wird ein Muskel nur intensiv und oft genug gedehnt, gibt er diesem Zug mit der Zeit nach indem er seine innere Struktur verändert: er wird länger oder sein Gewebe auf irgend eine Weise »weicher«, elastischer – mit dem entsprechenden Gewinn an Beweglichkeit.*

*Eine solche strukturelle Veränderung in einem menschlichen Muskel konnte aber trotz intensiver Forschung bis heute nicht nachgewiesen werden.*

*Für die durch Dehnübungen erreichte größere Beweglichkeit ist tatsächlich etwas ganz anderes verantwortlich: Es ist die veränderte Toleranz eines Menschen gegenüber der beim Dehnen eines Muskels entstehenden Spannung.*

Wenn aber die Elastizität des Muskels wesentlich ein Werk der Millionen von Titinfäden ist und auch die Verschiebung von Myosin und Aktin nicht zu einer dauerhaften Verlängerung des Sarkomers führen kann: Welche Veränderungen machen es dann möglich, dass sich ein Muskel durch oft wiederholte Dehnübungen immer besser in die Länge ziehen lässt, also seine Fähigkeit, sich zu dehnen zunimmt?

Früher hatte man geglaubt, dass diese Wirkung von Dehnübungen so zustande kommt: Wird ein Muskel nur intensiv und oft genug gedehnt, gibt er diesem Zug mit der Zeit nach, indem er seine innere Struktur verändert: Er wird länger oder auf irgend eine Weise innerlich »weicher«, elastischer – mit dem entsprechenden Gewinn an Beweglichkeit.

Eine solche strukturelle Veränderung in einem menschlichen Muskel konnte aber bis heute nicht nachgewiesen werden. Für die durch Dehnübungen erreichte größere Beweglichkeit ist tatsächlich etwas ganz anderes verantwortlich: Es ist die veränderte *Toleranz eines Menschen gegenüber der beim Dehnen eines Muskels entstehenden Spannung*.

Was darüber hinaus einen Muskel tatsächlich – aber nur kurzfristig und vorübergehend – »weicher« und damit dehnfähiger machen kann ist seine Erwärmung. So wie ein Stück Fleisch aus der Kälte des Kühlschranks beim Aufwärmen geschmeidiger wird, so auch ein lebendiger Muskel, wenn seine Temperatur durch vermehrte Durchblutung steigt. Für Letzteres ist aber nicht das Dehnen verantwortlich, sondern im Gegenteil die bei jeder Dehnung entstehende reflektorische Dehn(Schutz)-Spannung, also eine Muskel-Kontraktion.

## Beweglichkeit

Was eigentlich begrenzt eine Bewegung? Was hindert jemanden daran, mit den Fingerspitzen den Boden zu berühren oder das Bein zum Lotussitz zu falten?

Es ist keine *strukturelle* »Steifheit« der Muskeln. Wie weit ein Muskel gedehnt werden kann hängt vielmehr wesentlich davon ab, wie viel an Spannung ein Mensch beim Dehnen eines Muskels toleriert. Dort, wo ein Muskel nicht mehr weiter gedehnt werden kann, sind die Signale, die dieser Dehnung Einhalt gebieten, so stark, dass sie unter normalen Umständen nicht mehr überwunden werden können. Die Funktion dieser Grenze ist klar: Sie schützt Muskel, Gelenk und die sie umgebenden Bänder davor, überdehnt und verletzt zu werden. Allerdings zeigt sich diese Grenze in einem gewissen Maß variabel, ohne dadurch sofort ihre wesentliche Schutzfunktion einzubüßen.

Trotzdem: Die Herstellung einer größeren Beweglichkeit bedeutet immer eine Verschiebung dieser Schutzwelle.

Das ist also der aktuelle Stand der Wissenschaft: Ein andauernder Gewinn an Beweglichkeit ist wesentlich die Folge einer zunehmenden Gewöhnung an die beim Dehnen entstehende Spannung. Welche neuromuskulären Mechanismen für diese Gewöhnung genau verantwortlich sind, ist noch Gegenstand der Forschung. Diskutiert wird dabei die Relevanz ganz unterschiedlicher Prozesse, die an der bewussten und unbewussten Körperwahrnehmung und Muskelsteuerung beteiligt sind. Dazu gehört zum Beispiel die Möglichkeit einer Erhöhung der Schmerztoleranz (zentral, also im Gehirn oder peripher, also in der Funktion der Rezeptoren im Muskel – oder beides) oder eine Veränderung in der Modulierung der mit jeder Muskeldehnung einhergehenden gleichzeitigen reflektiven Muskelkontraktion.

Die dauerhafte »Dehnfähigkeit« eines Muskels ist also im Wesentlichen keine Frage der *Beschaffenheit* des Muskels selbst. Sie ist vielmehr Ausdruck der gegebenen oder durch Übung erarbeiteten Veränderung seiner neuromuskulären Steuerung, konkret seiner Dehntoleranz. Das heißt in der Konsequenz: So wie sich ein Muskel (außer durch Verletzung) nicht dauerhaft verkürzen kann, lässt er sich auch nicht in seiner *strukturellen Länge* verändern.

## Die Wirkungen

◆ Zuerst: Jedes Dehnen steigert durch die Aktivierung des Bewegungssystems das **Wohlbefinden**. Als wesentlicher Auslöser gilt heute die dabei angestoßene Tonisierung der Muskulatur. Davon gleich mehr.

◆ Geht es um alle weiteren Wirkungen, lässt sich ein deutlicher Unterschied erkennen zwischen **kurzzeitigen** und **langfristigen** Effekten von Dehnung und Dehnübungen.

◆ Eine **einzelne** oder wenige Male wiederholte Dehnung senkt kurzzeitig die Ruhe-Dehnungsspannung um bis zu 20 Prozent. Das heißt, der Muskel »entspannt«. Der Grund dafür ist aber nicht ein »Wegdehnen« der Muskelspannung. Ursache für dieses Absenken des Muskeltonus ist die schon beschriebene bei jeder Dehnung ausgelöste reflektorische *Kontraktion* des Muskels. Diese Muskelanspannung führt wie jede Muskelarbeit zu einer stärkeren Durchblutung, der Muskel erwärmt sich, wird »tonisiert«. Durch diese Erwärmung wird (wie viele andere Gewebe auch) das gesamte Muskelgewebe vorübergehend dehnfähiger. Ein reiner **Aufwärmeeffekt**, der allerdings schon in



## »Steifheit«

**ist ein Gefühl**, nicht der mechanische Zustand einer Muskulatur. Es kann Vieles meinen. Eher selten aber bezieht sich dieses Gefühl auf die Wahrnehmung, der *maximale Bewegungsbereich* eines oder mehrerer Gelenke sei eingeschränkt. Viel häufiger wird mit »sich steif fühlen« ausgedrückt, dass sich ein Körperbereich schon einer Bewegung *weit unterhalb* des möglichen Bewegungslimits irgendwie widersetzt – eben auf unangenehme Weise. Oder sich überhaupt nie wirklich entspannt anfühlt.

Das Gefühl von Steifheit ist in der Regel der Ausdruck einer muskulären Dysbalance. Wir wissen heute um das multifaktorielle Geschehen, das für solche Dysbalancen verantwortlich ist: Dazu gehört ein gestörter Muskel-Stoffwechsel, mangelhafte neuromuskuläre Koordination, vergrößerte Schmerz-sensibilität und anderes mehr. Untersuchungen sprechen dabei eine eindeutige Sprache: Durch intensive Dehnungen lassen sich die als akute oder chronische Steife erlebten muskulären Dysbalancen nicht nachhaltig lösen.

Es wurde schon darauf hingewiesen: Auch unser alltäglicher Umgang mit Steifheiten legt den Zweifel an der Wirksamkeit eines dagegen Andehnens nahe. Dem Steifheitsgefühl nach langem Dehnen etwa des unteren Rückens begegnen die meisten Menschen mit einer ganz typischen Bewegung: Sie stehen aufrecht, stützen beide Hände in die

Lenden (das gibt Halt) und spannen den unteren Rücken an, indem sie in eine Rückbeuge gehen. Und das hilft tatsächlich. Es regt Durchblutung und neuromuskuläre Koordination an, der Stoffwechsel verbessert sich, die Spannung lässt nach: Muskelaktivität gegen Muskelverspannung.

Aber warum begegnen Menschen einer Spannung oder

einem Schmerz im unteren Rücken bisweilen trotzdem mit sehr intensiven Dehnungen – etwa dem ausgiebigen Aushängen des Oberkörpers in einer Vorbeuge aus dem Stand oder dem längerem Verharren in der Hocke (die doch zum Beispiel bei der Gartenarbeit dort gerade Spannung provoziert)? Ganz einfach weil es unmittelbare Erleichterung bringen kann: Auch Dehnen ist in der Lage, einen Muskel zu tonisieren und damit seine Durchblutung zu verbessern – allerdings nur sehr kurzfristig. Auf längere Sicht gesehen er-



© istock.com

weist sich intensives Dehnen als Antwort auf Verspannungen dagegen als kontraproduktiv. Häufig wiederholte intensive Dehnungen führen zu einer Verfestigung der Muskulatur. Für einen gesunden Muskel ist das kein Problem, muskuläre Dysbalancen werden dadurch aber nicht besser, sondern eher schlechter. Vor allem: Die wirkliche Auflösung einer Steifheit durch Aktivierung und Kräftigung der Muskulatur und Reorganisation der neuromuskulären Organisation und Schmerzverarbeitung wird dabei verpasst.

den ersten Minuten nach einer Dehnung sehr schnell, dann etwas langsamer abnimmt. Nach etwa 15-60 Minuten ist er wieder völlig verschwunden. (Untersuchungen zeigen: Einfacher und effektiver zu haben ist das Aufwärmen der Muskulatur natürlich durch eine *direkte* Muskelaktivierung, also durch Kontraktion bei entsprechender Bewegung).

*»Zusammenfassend lässt sich feststellen: Akut lässt sich die Ruhespannung des Muskels durch Dehnen für wenige Minuten reduzieren, indem der viskoelastische Widerstand des Muskelgewebes herabgesetzt wird. Dies mag - neben dem Anstieg von Dehnbelastungsfähigkeit und Beweglichkeit - einer der Gründe sein, warum man sich nach einem Dehnen entspannter und »lockerer« fühlt. Eine dauerhafte Reduzierung der Muskelspannung ist durch Dehnen jedoch nicht zu erwarten. Die Gründe dazu liegen auf der Hand: Der elastische Widerstand, den der Muskel einem Dehnen entgegensetzt, wird in erster Linie von den Titinfilamenten erzeugt. Deren wesentliche Aufgabe ist es, den gedehnten, aber inaktiven Muskel (die gedehnten Sarkomere) ohne größeren Energieverbrauch wieder auf eine Standardlänge zu entdehnen. Soll diese Aufgabe stets optimal gelingen, ist es notwendig, dass die elastischen Rückstellkräfte des Titins durch äußere Einwirkungen keine Einbuße erleiden. Somit ist durch regelmäßiges Dehnen von vorn herein keine dauerhafte Reduzierung der Ruhespannung des Muskels zu erwarten.*

*Diese Erkenntnis hat auch Konsequenzen für die Behandlung muskulärer Dysbalancen. Während man früher annahm, man könnte z.B. ein durch ein muskuläres Ungleichgewicht verursachtes vorgekipptes Becken aufrichten und somit ein Hohlkreuz beseitigen, indem man Dehnungsübungen für die Hüftbeuger durchführt, so weiß man heute, dass diese Übungen nicht den gewünschten Effekt, eine Abnahme der Ruhespannung der Hüftbeuger, erzielen können.«*

*(Klee/Wiemann 2003, s. Nachweise S. 17)*

Gleichzeitig **erweitert sich** unmittelbar nach einer Dehnung die Gelenkreichweite, also **die Beweglichkeit** im Gelenk, und zwar um bis zu 10 Prozent. Der Grund: Der Gedehnte toleriert bei einer nun folgenden Dehnung kurzfristig eine größere Dehnungsspannung (bei entsprechenden Untersuchungen bis zu 15 Prozent mehr als vor der Dehnung) – die vom gesamten neuromuskulären System gesetzte Spannungs-Grenze wurde also verschoben. Auch dieser Effekt verliert sich rasch.

**Interessant für die Praxis:** Sowohl der Entspannungseffekt durch die Tonisierung des Muskels, hervorgerufen durch seine reflektorische Anspannung als auch die gewonnene größere Gelenk-Beweglichkeit lassen sich schon nach ganz wenigen Wiederholungen eines dynamischen Dehnens nur noch gering steigern. Statisches Dehnen wirkt dabei nicht besser, eher schlechter. Auch schnelles Hineingehen in eine Dehnung ist kontraproduktiv – je langsamer die Dehnbewegung desto geringer die reflektorische Kontraktion.

◆ Dehnen – als regelmäßiges **längerfristiges Übungsprogramm** (oder Teil eines solchen) **verbessert** auf Dauer die **Beweglichkeit**. Aber nicht, wie früher vermutet wurde, durch ein Absenken der Ruhespannung. Das heißt, die Muskulatur wird durch regelmäßiges intensives Dehnen nicht dauerhaft entspannter oder »weicher«. Im Gegenteil. Der Muskel wird fester und verliert an Elastizität\*.

Die Beweglichkeit lässt sich durch Dehnübungen also deutlich vergrößern: Zum Beispiel wurde schon in nur 2-3 monatigen Dehnungsprogrammen eine dauerhafte Zunahme der Gelenkreichweite von bis zu 15 Prozent gemessen. Wie schon beschrieben, ist dies die Folge davon, dass die Person nun für ihre gedehnten Muskeln eine größere Dehnungsspannungen erträgt – bis zu 30 Prozent mehr als zu Beginn solcher Dehnprogramme.

◆ Über den nur kurzfristigen Aufwärmeeffekt hinaus kann Dehnen **chronische Verspannungen** und muskuläre Dysbalancen jedoch **nicht positiv beeinflussen**. Die Erarbeitung einer höheren Toleranz gegenüber der beim Dehnen entstehenden Muskelspannung führt nur zu einer größeren Beweglichkeit der Gelenke – innere Funktion und Struktur des Muskels bleiben dabei aber unverändert. Die Vorstellung von einer »verkürzten« Muskulatur, die dann durch Dehnen wieder in ihren ursprünglichen, gesunden Zustand »gezogen« werden kann, ist grundsätzlich unzutreffend.

*»Eine «Verkürzung» wird üblicherweise im Rahmen eines Muskelfunktionstests festgestellt und dabei so gut wie immer fälschlicherweise als strukturelle, also echte Längenverkürzung des Muskels vermittelt. Es wird daraufhin in der Regel empfohlen, den entsprechenden Muskel zu dehnen [...] um die «Verkürzung» zu beheben. Diese vermeintliche «Muskelverkürzung» ist aber nichts anderes als eine eingeschränkte Flexibilität bzw. Dehnfähigkeit. Es besteht eine verminderte Toleranz gegenüber einer Dehnungsspannung - und so sollte man es auch bezeichnen und erklären. Eine wirkliche, sprich strukturelle Verkürzung eines Muskels besteht dabei nicht. [...] Mit einem ausgiebigem Stretching eines vermeintlich «verkürzten» Muskels würde man dessen Ruhespannung nur noch weiter erhöhen.«*

*(Moosburger 2013).*

\*Auf wiederholt starke Zugkraft reagiert der Muskel als Schutz vor Überlastung mit der Bildung neuer paralleler, d.h. strukturell nicht längenwirksamer Sarkomere. Dieses «Muskelwachstum» (nur in die Breite) im Sinne einer Hypertrophie durch Vergrößerung des Muskelquerschnitts bedeutet nicht nur eine kleine Zunahme der Muskelkraft, sondern auch eine deutliche Zunahme der Muskel- Ruhespannung durch Zuwachs an Titin-Filamenten. Als Krafttraining sind regelmäßige Dehnübungen allerdings kaum geeignet. Das Muskelwachstum und der Kraftzuwachs durch normale kontraktive Muskelarbeit ist ungleich größer und weniger aufwändig.

## Weitere Fakten

Wie beweglich ein Mensch ist und um wie viel beweglicher er durch Üben werden kann wird in nicht geringem Maße mitbestimmt von seiner **genetischen Disposition**. Das erklärt, warum sich die Beweglichkeit mancher Menschen auch durch intensivstes Bemühen nur wenig verändern lässt und andere »schon immer« über eine große Flexibilität verfügen. Als Yoga noch vor allem darin bestand, durch intensives Stretching eine außergewöhnliche Beweglichkeit zu erreichen, fanden sich dort überdurchschnittlich viele Menschen, deren genetische Disposition sich mit diesen Flexibilitätsansprüchen deckte. Sie konnten sich der Bewunderung ihrer Mitübenden sicher sein, als Yogalehrer und Lehrerinnen galt ihre hohe Flexibilität als anzustrebendes Vorbild. Heute finden sich solche Vorstellungen über Yoga immer weniger. Sicher auch deshalb, weil das Bewusstsein davon wächst, wie viel körperlicher Schaden gerade dann angerichtet werden kann, wenn die schon gegebene große Beweglichkeit eines Menschen weiter forciert und über das natürlich gegebene Limit ausgereizt wird.

Dehnübungen sind nicht das Gleiche wie »**Strecken**«, das im Gegensatz zu ersterem nicht nur Menschen sondern auch Tiere kennen – eben meist morgens und abends und oft in Verbindung mit dem Aufwachen oder einsetzender Müdigkeit. Das ist jedoch gerade kein Dehnen wie wir es aus dem Stretching oder bestimmten Yogaformen kennen. Beim natürlichen Strecken kommt es vielmehr zu einer Kombinationsbewegung der Muskulatur aus Dehnen, Verkürzen und Versteifen. Das Dehnen ist dabei von zu kurzer Dauer und zu geringer Häufigkeit, um die allgemeine Dehnfähigkeit zu erhöhen.

Die meisten Menschen dehnen sich nicht regelmäßig. Und auch diejenigen, die sich regelmäßig dehnen, dehnen nicht alle Körperteile (wie z. B. den kleinen Finger oder die Zehen). Darüber hinaus ist die Dehnmöglichkeit einiger großer Muskeln durch ihre anatomische Lage grundsätzlich begrenzt. Dazu gehört zum Beispiel der M. Supraspinatus (seitlicher Armheber) oder der Latissimus dorsi (breiter Rückenmuskel). Trotzdem werden wir weder dort noch insgesamt zunehmend steifer – wenn wir im Rahmen unserer gegebenen Beweglichkeit regelmäßig aktiv sind. Nur im höheren Alter lässt die Flexibilität aller Gewebe insgesamt nach. Aber die Bewegungseinschränkungen alter Menschen haben ihre Ursachen wesentlich in Veränderungen der *Gelenke* (Arthrose) und im *Nicht- oder Fehlgebrauch* ihres Bewegungssystems. Werden ältere Menschen in sinnvoller Weise (zum Beispiel durch Gymnastik, Tanz oder die richtige Form von Yoga) wieder in Bewegung gebracht, vergrößert sich ihre Beweglichkeit enorm, ganz ohne intensives Stretching – allerdings oft begrenzt durch strukturelle

Einschränkungen in den Gelenken.

Gezieltes Dehnen ist nicht notwendig, um eine für alle Belange des Alltags ausreichende Beweglichkeit zu erhalten. Das regelmäßige Ausschöpfen der gegebenen Bewegungsmöglichkeiten reicht aus, um bei gesunder und normaler Flexibilität zu bleiben.

Nur wer für ganz besondere Anforderungen eine überdurchschnittliche Beweglichkeit braucht (manche Sportarten, manche Tanzstile, Martial Arts etc.), wird auf intensive Dehnübungen nicht verzichten können. Allerdings wird dort heute (jedenfalls im professionellen Bereich) den damit verbundenen Risiken für die Gelenkstabilität mit einem exzessiven Kraftertraining entgegen gearbeitet.

## Das Wichtigste in aller Kürze

- ◆ Dehnungen tonisieren unmittelbar die Muskulatur durch die dabei entstehende reflexive Muskelanspannung. Das unmittelbar erlebte Wohlgefühl durch Dehnungen hat seinen Ursprung wesentlich in dieser Muskelaktivierung.

- ◆ Regelmäßige Dehnübungen (Stretching) vergrößern die Beweglichkeit ohne die Muskelstruktur im Sinne einer Längung des Muskels zu verändern.

- ◆ Die aktuelle Beweglichkeit eines Menschen ist Ausdruck davon, wie viel der Spannung er toleriert, die beim Dehnen eines Muskels entsteht. Je mehr Spannung toleriert wird, um so mehr lässt sich ein Muskel dehnen. Vergrößert sich die Beweglichkeit zum Beispiel bei einer Vorbeuge aus dem Stand, so liegt das daran, dass mehr Zugspannung in der rückwärtigen Bein- und Gesäßmuskulatur schmerzfrei ertragen wird. Mehr oder weniger Beweglichkeit ist also keine Frage des inneren Zustands der Muskulatur. Ein Muskel lässt sich nicht über seine gegebene Struktur hinaus verlängern.

- ◆ Dehnungen entspannen die Muskulatur nur kurzfristig. Langfristig wird sie durch intensives Dehnen tatsächlich fester und verliert an Elastizität.

- ◆ Chronische Verspannungen und muskuläre Dysbalancen lassen sich durch Dehnungen nicht »wegziehen«, die betroffenen Muskeln sind nicht strukturell »verkürzt«. Die nachhaltige Lösung muskulärer Dysbalancen braucht gezielte Muskelaktivierung durch Kontraktion in entsprechenden Bewegungen.

- ◆ Die Dehnfähigkeit eines Menschen wird von seiner genetischen Disposition mitbestimmt.

- ◆ Für die allgemeine Fitness und ein gesundes Bewegungssystem haben gezielte intensive Dehnübungen keine nachgewiesene Bedeutung. ▼

## Nachweise

Noch immer gibt es viel über das Dehnen zu entdecken. Wir haben uns in unserer Darstellung auf jene Fakten beschränkt, die heute als sehr gut gesichert gelten. Für Interessierte finden sich in allen hier aufgeführten Artikeln umfangreiche weitere Literaturhinweise. Alle hier genannten Artikel können als PDF Datei frei aus dem Netz heruntergeladen werden.

Die meisten Studien und Forschungsarbeiten sind nur in Englisch verfügbar.

Einen sehr ausführlichen Überblick über den Stand der Forschung und noch offene Fragen gibt:

C.H. Weppler, S.P. Magnusson

*Increasing Muscle Extensibility: A Matter of Increasing Length or Modifying Sensation?*

In: Physical Therapy, Journal of the American Physical Therapy Association, 2010; 90:438-449

Als PDF:

<http://ptjournal.apta.org/content/90/3/438>

Aktueller (2015), einfach verständlicher Überblick über die Studienlage von einem Wissenschaftsjournalisten:

P. Ingraham

*Quite a Stretch. Stretching science shows that a stretching habit isn't doing much of what people hope.*

Als PDF der auch ansonsten interessanten populärwissenschaftlichen Webseite [www.painscience.com](http://www.painscience.com) zum Stand des Wissens über das menschliche Bewegungssystem:

<https://www.painscience.com/articles/stretching.php>

Über die biomechanische Grundlagen:

Duane Knudson

*The Biomechanics of Stretching*

In: Journal of Exercise Science and Physiotherapy, Vol. 2: 3-12, 2006

Als PDF:

<http://medind.nic.in/jau/t06/jaut06p3.pdf>

Über die Rolle von Titin für die Muskel-Grundspannung:

Kiisa C. Nishikawa, Jenna A. Monroy et. al.

*Is Titin a winding Filament? A new twist on muscle contraction.*

In: Proceedings of the Royal Society B Biological Science, Proc. R. Soc. B 1304, 2011

Als PDF:

<http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/early/2011/08/27/rspb.2011.1304>

Viel zitierte und beachtete Studie über die Frage, wodurch eine vergrößerte Dehnfähigkeit der »hamstrings« (rückwärtige Beinmuskulatur) zustande kommt:

Hollie Folpp, Simon Deall et.al.

*Can apparent increases in muscle extensibility with regular stretch be explained by changes in tolerance to stretch?*

*Australian Journal of Physiotherapy 2006 Vol. 52 als PDF:*

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004951406700617>

Auf Deutsch:

Klee, A. / Wiemann, K. (2004a)

*Biologische Grundlagen zur Wirkung der Muskeldehnung*

In: Cachey, K. / Halle, A. / Teubert, H. (Hrsg.): Sport ist Spitze. Reader zum Sportgespräch/18. Internationaler Workshop am 16. und 17. Juni 2003 in Oberhausen. Aachen

Als PDF:

<http://www.biowiss-sport.de/kl-Oberh.2004.pdf>

Prof. Wiemann leitet seit Anfang der 80 Jahre eine Forschungsgruppe der sportwissenschaftlichen Abteilung der Universität Wuppertal. Die interessante Webseite der Arbeitsgruppe: <http://www.biowiss-sport.de>

A. Klee, K. Wiemann

*Methoden und Wirkungen des Dehnungstrainings 2003*

Als PDF:

<http://www.biowiss-sport.de/Klee%20Wiemann%20Oostende2.pdf>

K. Moosburger, T. Markmann,

*Was ist dran am Dehnen (Stretching)? - Fakten und Mythen*

In: Sport- und Präventivmedizin, Organ der Österr. Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention, 43. Jahrgang, Heft 3 und 4/2013

Als PDF:

<http://www.dr-moosburger.at/pub/pub046.pdf>

Populärwissenschaftlich, poppig und aus der Fitnessszene, aber wissenschaftlich korrekt:

Norman Höhne

*Wie sinnlos ist Dehnen wirklich? Und wann kann ich es trotzdem einsetzen?*

<http://www.fitnesswarrior.de/dehnen-sinnlos-wann-richtiger-zeitpunkt/>

## 4

### Gesunder Yoga ist kein Stretching

Die Erfahrung zeigt, dass in Āsanas, die auf starkes Dehnen setzen, ein besonders hohes gesundheitsschädigendes Potential steckt.

Wir wollen uns dabei um die extrem akrobatisch anmutenden (aber bei Āsana-Olympiaden besonders populären) Āsanas wie etwa Hanumānāsana (Spagat) oder Rājapōtāsana (in der Rückbeuge aus der Bauchlage mit gebeugten Beinen berühren die Fußsohlen den Scheitel) gar nicht kümmern.

Wichtiger ist der Blick auf Āsanas, die auch heute noch unreflektiert zum Unterrichtsalltag vieler Yogastudios gehören.

Die Erfahrung lehrt: Besonders anfällig für eine Destabilisierung durch Überdehnung sind die großen Gelenke Schulter, Knie, die Iliosakralgelenke und von den Wirbelgelenken der Bereich des Nackens und unteren Rückens.

Das hohe Risikopotential von Übungen wie dem Pflug oder dem Schulterstand durch die geforderte und deshalb oft geübte intensive Nackendehnung ist inzwischen weithin anerkannt. Diese und ähnliche Āsanas spielen nur noch dort eine Rolle, wo man sich jedem Sachverstand verweigert. Auch für Padmāsana, dem Lotussitz sind die wesentlichen Risiken für die Kniegelenke bekannt: An einer lang dauernden und oft mühevollen Erarbeitung eines halben oder vollständigen Padmāsanas findet das Kniegelenk selten Gefallen. Die einfache Regel hat unverändert Gültigkeit: Entweder man kann den Lotussitz schon immer, oder man sollte sich besser nicht mit ihm herumquä-

len. Zu leicht nehmen die Knie dabei bleibenden Schaden. Gleiches gilt für Knieverdrehungen wie es etwa in Supta Virāsana (Paryāṅkāsana) verlangt wird.

Aber neben solchen eindeutigen Beispielen macht die Zurückhaltung bezüglich der Forcierung intensiver statischer Dehnungen auch für viele andere Āsanas Sinn. Das betrifft zum Beispiel Übungen wie Trikoṅāsana und Pārśva uttānāsana, wenn es um die Bewahrung der Stabilität im Bereich des unteren Rückens und der Iliosakralgelenke geht. Intensiv regelmäßig statisch in intensiver Dehnung geübt, vermögen diese und ähnliche Āsanas die Iliosakralgelenke zu lockern und den unteren Rücken zu destabilisieren.

Und für das Schultergelenk gilt: Es ist von der Evolution auf ein Maximum an Bewegung angelegt und bietet von seiner Struktur her besonders wenig Stabilität. In gesunder Balance gehalten wird es wesentlich durch Bänder und Muskeln, vor allem der für Verletzungen recht empfindlichen so genannten Rotatorenmanschette. Auch hier lehrt die Erfahrung, dass wiederholter intensiv forcierter statischer Zug in Übungen wie Adhomukha śvānāsana oder Dhanurāsana das Gelenk nachhaltig in ein Ungleichgewicht bringen kann.

Die Frage ist einfach gestellt: Was soll mit einer intensiven Dehnpraxis in Āsanas eigentlich erreicht werden? Was können wir von der Meisterung von Āsanas erwarten, die ein besonderes Dehnvermögen verlangen? Welche Wirkungen sollen es sein, die den dafür notwendigen Aufwand und die damit bisweilen verbundenen Risiken wert sind?

Worum geht es eigentlich beim Yogaüben? Die Praxis welcher Āsanas ist dafür angemessen? Welche körperlichen Anforderungen werden im Üben als sinnvoll und richtig verstanden und vermittelt?



## 5

## Erfahrungen richtig deuten lernen

Unter YogalehrerInnen wird nicht erst angesichts des aktuellen Wissensstands diskutiert, welcher Zusammenhang zwischen intensiver Dehnpraxis beim Āsanaüben und dadurch ausgelösten Verspannungen, Schmerzen und chronischen muskulären Dysbalancen besteht. Im Zentrum stand und steht dabei immer wieder die Frage nach dem richtigen Umgang mit Problemen im Bereich des unteren Rückens – ein Dauerthema im Unterrichtsalltag.

Regelmäßig beobachtet wurden negative Erfahrungen mit einer intensiven Dehnpraxis, die nach Erklärungen und praktischen Konsequenzen verlangten. Bereits vor 20 Jahren wurden einige intensive Dehnübungen des Yoga kritisch beurteilt, sowohl in medizinischen und sportwissenschaftlichen Publikationen\* als auch im Kontext des Yoga\*\*.

Wir haben es schon angesprochen: Warum das Dehnen im Yogazusammenhang dennoch immer unscharf diskutiert wurde, liegt an der schwierigen Einordnung widersprüchlicher Erfahrungen, die Menschen auch im Alltag als Wirkung von Dehnungen erleben: Dehnungen fühlen sich oft unmittelbar sehr gut an und können das Wohlbefinden insgesamt steigern. Gleichzeitig erleben viele Übende, dass das eine Mal eine Dehnung entspannt, ein anderes Mal aber eine unangenehme Spannung hinter-

lässt. Schwierig einzuordnen auch die Erfahrung, dass sich der untere Rücken nach einem »Aushängen« in einer Vorbeuge aus dem Stand (in der Form eines Uttānāsana) entspannt anfühlt, gleichzeitig aber das Hochkommen aus dieser Dehnung oft ein vorsichtiges Abstützen des Oberkörpers verlangt, um neuen Schmerz zu vermeiden. Oder dass sich der untere Rücken nach einer langen Dehnung – sie muss gar nicht besonders intensiv sein – etwa beim Sitzen im Auto oder beim Unkrautjäten im Garten regelmäßig »steif« anfühlt statt entspannt, und nach Bewegung verlangt.

Ganz ähnliche Beobachtungen lassen sich im Zusammenhang mit der Praxis von Āsanas machen: Vor allem nach statischen Dehnungen in Vorbeugen wie Uttānāsana oder Paścimātānāsana spüren viele Übende eine Spannung im unteren Rücken. Gleichzeitig helfen milde Dehnungen wie etwa die Stufenlage oder Apānāsana offensichtlich und unmittelbar den unteren Rücken zu entspannen. Chronische Rückenschmerzen bessern sich oft, wenn intensive Vorbeugen aus einer regelmäßig intensiv geübten Yogapraxis verbannt werden, massive Nackenprobleme verschwinden häufig beim Verzicht auf den Schulterstand oder Pflug.

Es gibt also in Teilen der Yogaszene schon lange ein Bewusstsein von der Problematik intensiver Dehnübungen. Und wer sich im Besonderen in der therapeutischen Arbeit mit Yoga den Fakten stellt, lernt ohnehin schnell, dass durch die Praxis intensiver Dehnungen keine nachhaltige Lösung muskulärer Dysbalancen zu erreichen ist – gleich ob sie den Rücken oder andere Bereiche des Bewegungssystems betreffen.

Angesichts all dieser Erkenntnisse über intensives und statisches Dehnen ist es wohl nicht übertrieben, festzustellen: Die von T. Krishnamacharya, TKV Desikachar und anderen vorge-

nommene und weiterentwickelte *Dynamisierung* der Āsanapraxis ist kein »Yoga light« und auch keine »therapeutische« Form des Yoga – auch wenn sie sich besonders gut für therapeutische Zwecke eignet. Sie erweist sich vielmehr als eine in höchstem Maße dem heutigen Wissen über den Menschen und den Bedingungen seiner Gesundheit angemessene Form des Yogaübens. Und sie hat darüber hinaus den gesunden Menschenverstand an ihrer Seite.

Viele Yogalehrende haben inzwischen die entsprechenden Konsequenzen für einen gesunden Umgang mit Āsanas gezogen. Sie sind zurückhaltend mit intensiven, ganz besonders statisch gehaltenen Dehnübungen. Sie haben Āsanas, die besonders extreme und gesundheits-schädliche Dehnungen verlangen wie Schulterstand oder Pflug, aus dem Praxisalltag verbannt. Und schließlich haben sie ihren Blick geschärft dafür, mit welchen Risiken die forcierte Steigerung der Flexibilität eines Menschen grundsätzlich verbunden ist.

Und noch etwas: Die klare Abwendung von einer durch intensive Dehnungen geprägten Āsanapraxis ist eine wichtige Bedingung dafür, in den Köpfen der Lehrenden und Übenden das Voranschreiten auf dem Yogaweg nicht an in immer perfekterer Körperbeherrschung und fotogener Beweglichkeit zu messen – sei es bewusst oder unbewusst.

Nur so lassen sich dann auch überzeugend die eigentlichen Ziele von Yoga in den Mittelpunkt seiner Körperpraxis stellen: Entwicklung von Eigenkompetenz und Persönlichkeit, innere Stabilität, Resilienz gegenüber Leid, Verantwortung für die eigene Gesundheit, mehr Wohlbefinden, Klarheit und Offenheit. ▼

\* Zum Beispiel in der viel beachteten *Liste krankmachender Übungen* der Techniker Krankenkasse, heute im Netz als Poster: <https://www.tk.de/tk/training/kraftausdauer-ohne-gewichte/poster-besser-trainieren/37058>,

\*\* Zum Beispiel Viveka, Heft 3 (1995) und Heft 10 (1997).