

# „Aktuelle Erkenntnisse zum Thema Beweglichkeitstraining / Dehnen im Sport / in der Sportphysiotherapie“

**Einleitung:** Dieser Artikel soll dem Interessierten einerseits einen Überblick über die neuesten Erkenntnisse und Ergebnisse veröffentlichter Studien und Artikel über das Dehnen (Stretching) verschaffen, andererseits soll er einen kleinen Erfahrungsbericht meiner Tätigkeit als Physiotherapeut im Leistungssportbereich wiederspiegeln. Im Umgang mit dem Thema Dehnen stellt sich vielmehr die Frage nach dem WARUM? Warum dehnt ein Leistungssportler und welches Ziel möchte er damit verfolgen? Auch das WANN, WIE und WAS (welche Strukturen) sind entscheidende Kriterien bzw. Fragen bei der Anwendung verschiedener Dehnmethoden!

„Ist das Dehnen, Stretching, so wie ich es praktiziere, für meine Sportart überhaupt angebracht und sinnvoll bzw. erreiche ich damit eine potentielle Steigerung meiner Leistungsfähigkeit?“

Jeder, der sich ein wenig mit dem Thema Dehnen / Stretching im Leistungs- und Freizeitsport beschäftigt, weiß, dass das „Dehnen“ in den letzten Jahren immer mehr ins Kreuzfeuer der Kritik geraten ist.

Genau deshalb, weil dieses Anwendungsgebiet immer mehr an Bedeutung in der (Sport)- Physiotherapie verliert, wäre es sehr ratsam, das Dehnen öfter und genauer zu hinterfragen? Meiner Meinung nach passiert das in sehr vielen Sportarten viel zu wenig! Leider wird aus Gewohnheitsgründen immer noch an den früheren Erkenntnissen des Beweglichkeitstrainings / Dehnens aus den 80iger Jahren festgehalten!

Voraussetzung ist, dass das Dehnen bzw. der Begriff Stretching von jedem Sportler und oder Trainer unterschiedlich interpretiert wird!

Ich möchte mit diesem Artikel niemanden beeinflussen in Bezug auf den Umgang bzw. in seiner Anwendung des Dehnens und Beweglichkeitstrainings, sondern vielmehr zu einer Diskussion und zum Bilden einer eigenen Meinung über diese heikle aber wichtige Thematik im Sport, anregen!

Wie erwähnt, soll dieser Artikel eine Zusammenfassung einiger *Expertenmeinungen* wiedergeben und vor allem meine eigene Meinung und Erfahrung im Umgang mit Dehnen (Stretching) im Leistungssport darstellen.

### Auflistung der bewegungslimitierenden Faktoren:

- Mechanische Irritation der Nozizeptoren der Muskeln, Kapseln, des Periost's (Beinhaut) und der Gefäße
- Chemische Aktivierung der synovialen und periartikulären (gelenksumgebenden) Nozizeptoren (Schmerzrezeptoren) durch Entzündungsreaktionen
- Ischämien ( Blut-Rückflussstörungen, Lymphstauungen...)
- Lokale Versorgungsstörungen (Triggerpunkte) durch schmerz- und oder psychovegetativ bedingte Gefäßkonstriktion (Engstellung)
- Direkte Nervenkompression durch periartikuläre Schwellungen oder Knochenproliferationen (Wucherung, Entzündung)
- Reaktiver Schmerz (Dysregulation des afferent-efferenten motorischen und sympathischen Systems)
- Psyche
- Genetisch erbliche Anlagen (auf Ebene der Muskelfaserlänge)
- Gesteigerter nozizeptiver (schmerzhafter) Input-Hypertonus der Muskulatur
- Neurogene Gelenkimmobilisierung durch gleichzeitige Aktivierung von Agonisten (Hauptspieler) und Antagonisten (Gegenspieler)
- Sarkomerverlust (zw. zwei Z-Streifen gelegene Abschnitt der Myofibrillen)
- Lokale intramuskuläre Verkürzungen durch myofasciale Triggerpoints
- Gleitstörungen im Gewebe (Rigidität...), z.B. auch Verklebung Bursablätter
- Bindegewebige Verdickungen, Ödeme z.B. bei Muskelkater
- Vermehrte Einlagerung von Bindegewebe in die Muskulatur (Immobilisierung- z.B. nach Gips, Alterseinfluß)
- Massenhemmungen (Adipositas, Bodybuilding)
- Intramuskuläre Volumenänderungen durch vegetative (Nervensystem) Einflüsse
- Anatomisch vorgegebene und knöcherne Variationen der Gelenke (unzureichendes Bewegungsausmaß einzelner Gelenke...)
- Osteophytenbildung (Knochenneubildung- Randzacken, Höcker, ...)
- Narbenbildung (Haut, subcutanes Gewebe, Kapsel, Bänder, Sehnen, ...) nach Trauma (Verletzungen) oder Operation
- Einklemmung von Menisken-, Band- und Kapselstrukturen
- Verklebungen (Gewebe) durch Bildung von pathol. CROSSLINKS! (z.B. recessus suprapatellaris)
- Nichtgebrauch des vorhandenen Bewegungsausmaßes (ROM-Range of motion)
- Längenbegrenzung durch das periphere Nervengewebe (verkürztes Nervensystem, Nervenstrukturen)
- Schädigung der Gewebe durch extremen Gebrauch und reaktiver Beweglichkeitseinschränkung
- Ernährungsmangel (Eiweiße)- Abbau von Muskelgewebe – Längenverlust der Muskelfasern – Abbau von Sarkomeren

Wie man hier sehr schön sieht, kann die Bewegungseinschränkung eines Gelenks oder Muskels aufgrund eines oder mehrerer bewegungslimitierender Faktoren basieren!!!

Ein Faktor wäre vielleicht ein strukturell verkürzter Muskel (Sarkomerverlust);

Was ist mit den anderen 22 Faktoren, die ebenfalls zu berücksichtigen sind?!

Kann ich also mit Dehnen / Stretchen eines einzelnen Muskels meine Beweglichkeitseinschränkung verbessern oder mein Bewegungsausmaß vergrößern?!

Was passiert eigentlich physiologisch, wenn ich glaube einen Muskel dehnen zu können?

### **Von A.A. Brokmeier, Tostedt:**

Der Begriff „Muskeldehnung“ impliziert, dass Muskeln alleine und isoliert gedehnt werden können.

Tatsächlich ist dies in vivo unter physiologischen Voraussetzungen nicht möglich. Werden nämlich Ursprung und Ansatz der Muskeln von einander entfernt, geht dies immer mit einer Gelenkstellungsänderung einher, indem alle Strukturen und Gewebe, die dieses Gelenk überlaufen oder selbst bilden, ebenfalls in ihrer Länge, Lage oder Spannung beeinflusst werden. Daher sind, wenn z.B. ein zunehmender Widerstand unter der Einnahme der endgradigen Gelenkstellung auftritt, alle aktiven und passiven Gewebe in die verursachende Causa ebenso miteinbezogen wie auch die steuernden neurophysiologischen Voraussetzungen und Gegebenheiten. (z.B. Kapsel, Bänder, Kollagenes Bindegewebe, Nerven, Sehnen, Haut, Fascien)

Unter dem Wort Dehnung wird im physikalischen Sinne eine passive Querschnitts- (Längen- oder Breiten-) änderung verstanden, die durch Druck oder Zugkräfte verursacht, zu dem Zeitpunkt einsetzt, wenn der neutrale Gewebsspannungsbereich (neutral zone) verlassen wird.

Auf den Muskel übertragen bedeutet dies, dass mit dem Auseinanderziehen der beiden polaren Muskelenden, die tatsächliche Dehnung erst mit zunehmender Spannungssteigerung in seinen Bindegeweben (elastic zone) einsetzt.

Bevor es aber zu einer bindegewebigen Zugbeanspruchung kommen kann, muß primär der variable neuromuskuläre elektrische Widerstand überwunden werden, der sich parallel mit dem gleichzeitigen Auseinanderziehen der Sarkomere (Aktin- und Myosin Filamente) progressiv erhöht.....!

- **Effizienz des Muskeldehnens: Einwirkung auf das Bindegewebe**

Voraussetzung einer Dehnung des intramuskulären Bindegewebes ist das Verlassen seines neutralen Spannungsbereiches. Da der gesunde Muskel eine bestimmte vorgegebene Länge aufweisen muss, weil sonst endgradige physiologische Gelenkstellungen nicht erreicht werden könnten, muss auch sein passives kollagenes Bindegewebe diese endgradigen Gelenkausschläge ermöglichen.

Insbesondere ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, dass die kollagene Faser selbst keine eigentliche elastische nachgebende Funktion hat, sondern im Gegenteil zerreißt, wenn sie um mehr als 1/3 ihrer Gesamtlänge gedehnt wird. Die eigentliche nachgebende „Bremsfunktion“ besteht in dem Abflachen der Wellenform, in welcher die positiv geladenen kollagenen Fibrillen von den negativ

geladenen Molekülen der Matrix (Proteoglycane) gehalten werden. Die Wellenform ist bereits aufgehoben, wenn die Fibrille um 1/6 ihrer Gesamtlänge gestreckt wurde. In der Konsequenz bedeutet dies, dass die kollagenen Fasern durch einen elektrischen Widerstand (bindegewebiger Basistonus) vor Traumatisierung geschützt werden und korrelativ in ihrer Länge so angelegt sein müssen, dass gleichzeitige endgradige Bewegungsausschläge aller Gelenke, die dieser Muskel überläuft, zugelassen werden.

- **Einwirkung auf die Sarkomere**

Die Länge eines Muskels ist abhängig von der Summe der in Serie geschalteten Sarkomere. Die Anzahl der Sarkomere ist nicht fixiert. Sie passt sich im Bedarfsfall jeweils dem Verhältnis zur günstigsten Kraftübertragung des Muskels an. Indem ein Muskel in den Aktivitäten des täglichen Lebens in unterschiedlichen Längen arbeitet, scheint es, als wenn das Optimum der Sarkomerenanzahl für diejenige Muskellänge garantiert wird, bei der sich unter normalen Alltagsbedingungen die größtmögliche aktive und passive Spannung entwickelt (Williams, Gold-Spink 1978).

Die Anpassung der Sarkomere an die notwendige Länge zur optimalen Kraftentwicklung steht im Verhältnis zu den Winkelstellungen des Gelenkes. Die Zahl der Sarkomere ist nicht nur für die Strecke wichtig, über die sich der ganze Muskel verkürzen bzw. entspannen soll, sondern insbesondere notwendig für den optimalen *Überlappungsgrad der Aktin und Myosinfilamente*, die nur in dem bestmöglichen Bereich ein Maximum an Kraft produzieren können. Herring et al stellte schon 1984 zur Diskussion, dass insbesondere die erhöhte Muskelspannung zu einer Addition und erniedrigte Spannung zu einer Reduktion der Sarkomere führen könnte. Im Verhältnis zum Bindegewebe benötigt der Muskel wenige Tage, um den Anpassungsvorgang zu optimieren. Insbesondere in der Anpassungsphase von Längendehnungen (z.B. endgradige Bewegungsausführungen) ist mit einer Vermehrung der Sarkomerenzahl in der Längsrichtung des Muskels zu rechnen (Holy et al 1980).

*-Anstelle von singulären statischen Muskeldehnungen zum Erreichen einer gewünschten Beweglichkeit bzw. Bewegungsstereotype (z.B. optimale Schulterbeweglichkeit beim Schwimmer), würde ich die erwünschte Beweglichkeit vor allem aktiv und in sehr vielen regelmäßig wiederholten Bewegungen anbahnen. Da das Schwimmen auch eine aktive Bewegung ist und gemäß der Theorie der Anpassung der Sarkomere, sollten meiner Meinung nach viele endgradige (Kreis-)Bewegungen in der Schulter (ev. auch mit geringen Gewichten oder leichten Widerstand von Zugseil, Theraband etc.) durchgeführt werden um eine „optimale“ Muskellänge in spezifischen Winkelstellungen im Fall des Schwimmers zu erreichen.*

- **Morphologische Muskelverkürzung**

Echte morphologische Muskelverkürzungen zeigen sich nach einer *Immobilitätsperiode* (z.B. Gips) in den kontraktile bindegewebigen und neuromuskulären Komponenten, die gemeinsam die Beweglichkeit gewährleisten. Mit Verminderung der Aktivitäts- und Ernährungssituation folgen qualitative und quantitative Matrixveränderungen (Verringerung des Wassergehaltes, Verminderung der Matrix, Abbau von Glykosaminoglykanen und Erhöhung der Viskosität). Es resultiert eine geringere "Schmierung" zwischen den kollagenen Fasern mit paralleler Bildung von „*afunktionellen cross-links*“ (*Wasserstoffbrücken*). Diese anfangs reversible Situation ändert sich mit der Länge der Ruhigstellung, indem die Anpassung des Bindegewebes an die Position und Situation sich morphologisch manifestiert. Im Bereich der aktiven Komponenten des Muskels resultieren die zahlenmäßige Abnahme der in Serie geschalteten Sarkomere. *Diese Änderung in Länge und Anzahl beträgt innerhalb von 5 Tagen bereits 40 %, wenn der Muskel in verkürzter Position ruhiggestellt wurde. Bei Fixierung in Verlängerung beginnt die Adaption nach 24 Stunden mit einer Längenzunahme der Sarkomere* (Wingerden v. 1998). Unabhängig von der Länge des Muskels in der Immobilisation, jedoch in Abhängigkeit zur Zeit, verringert sich die Anzahl der Myofibrillen, wodurch der Querschnitt abnimmt.

Im neurophysiologischen Bereich stehen die Verschlechterung der Erregungsausbreitung im Muskel und seiner motorischen Fähigkeiten im Vordergrund, begleitet von einer Größenabnahme der motorischen Endplatten und Veränderungen im Nerven. Die Behinderungen seiner Innervation wiederum wirken sich auf die Koordination, Ausdauer, Kraft und Schnelligkeit aus und verändern parallel die physiologischen Reaktionen der in seine Synergie und Kosynergie integrierten Muskelgruppen.

- **Der morphologisch verkürzte Muskel**

Einer morphologischen Muskelverkürzung mit Längenverlust der Muskelfibrillen durch Abbau der Sarkomere geht eine statische oder dynamische (Trainings-) Periode in Annäherung voraus, In Abhängigkeit zur Immobilität resultiert eine qualitative und quantitative Matrixveränderung mit Bildung zusätzlicher Wasserstoffbrücken und synchroner morphologischer Anpassung in Annäherung. Diese echte Muskelverkürzung ist anfänglich reversibel, erweist sich jedoch erst nach einer Ruhigstellung von mehreren Monaten (7-9) als resistent gegenüber Dehnungsmaßnahmen. *Mit dem Zeitfaktor erhöht sich unter Dehnungen exponentiell die Gefahr der Traumatisierung der kollagenen Strukturen, durch die sich steigende Festigkeit der unelastischen nicht parallelisierten „afunktionellen cross-links“.*

**Walter Packi, Arzt:**

*„Stretching ist eine weitverbreitete, beliebte Technik, um unbewegliche „steife“ Muskeln beweglicher zu machen.*

*Hierzu wird der Patient angewiesen möglichst locker zu lassen und sich vom Therapeuten dehnen zu lassen. Das heißt, der Patient wird angewiesen, seine zu dehnende Muskulatur zu deaktivieren. Der Muskel wird über die Willkürkontrolle absichtlich ausgeschaltet, locker gemacht. Die Aktivität des Muskels wird auf ein möglichstes Minimum verringert. Der Muskel wird auf maximale Länge gebracht. Die*

*Rückstellkraft des Muskels wird ausgeschaltet. Damit befindet sich der Muskel in seiner schwächsten Arbeitsposition.*

*Wenn die muskuläre Aktivität ausgeschaltet ist, dann bleibt nur noch das BINDEGEWEBE übrig, um den Muskel zusammenzuhalten.*

*Stretching bedeutet also, dass nicht der aktive Muskelapparat sondern das Bindegewebe des Muskels gedehnt wird. Bindegewebe ist jedoch zum Halten da. Bindegewebe ist nicht dehnbar. Bindegewebe ist kein Gummi, der länger wird, wenn man daran zieht.*

*Im Gegenteil: wenn Bindegewebe einem ausreichenden Dehnreiz ausgesetzt wird, dann wird entlang der Dehnlinie eine Gegenspannung installiert, um den Muskel vor dem Zerreißen zu bewahren.*

*Diese Gegenspannung kann bei entsprechendem Dehnreiz reflektorisch auf Dauer installiert bleiben und damit die freie Beweglichkeit des zugehörigen Muskels anschließend beeinträchtigen. Die Bewegungsgeometrie des Muskels wird gestört.*

*Dies ist die Grundlage für die Schmerzentstehung. Schmerz im Zusammenhang mit Unfällen entsteht auf diese Art. Unfälle sind insofern regelmäßig relative Überdehnungen, Dehnungen, die die momentane Muskelkraft entlang der Dehnlinie übersteigen. Damit wird das entsprechende Bindegewebe aktiviert, der Muskel zwar vor dem Zerreißen bewahrt, in seiner anschließenden Beweglichkeit jedoch eingeschränkt.*

Tatsächlich lassen alle Muskeln gleichzeitige endgradige Bewegungsausschläge aller Gelenke zu, die sie überlaufen. Bis auf eine Ausnahme:

Die Ausnahme betrifft lediglich die ischiocrurale Muskulatur (Kniebeuger), die physiologisch verkürzt ist und sein muss, um eine Beckenstabilität im Sinne der aufrechten Haltung garantieren zu können. Sie ist die einzige Muskulatur, die im Stand und Gang eine Kraftübertragung von den Beinen auf den Rumpf gewährleistet und dabei aufgrund der begrenzten Muskellänge es nicht zulässt, dass bei Kontraktion und Annäherung von Ursprung und Ansatz, der resultierende Kraftfluss abgeschwächt oder unterbrochen wird. Diese Schutzfunktion muss unter allen Umständen erhalten bleiben, und zwar auch unabhängig von der beim Gehen notwendigen parallelen Kniebeugung.

*Erstaunlicherweise beziehen sich viele Arbeiten auf das Dehnen der „hamstrings“, ohne deren notwendig begrenztes Längenausmaß und deren eigentliche Funktion beim aufrechten Gang und Stand auch nur annähernd zu berücksichtigen.*

### → Der Sinn des Muskeldehnens?

Zweifellos bewirken passive oder aktive Dehnungen des Muskels einerseits eine Steigerung seiner Eiweißsynthese mit Zunahme der in Serie geschalteten Sarkomere, wodurch eine Verlängerung resultiert. Andererseits kann das passive Verlängern der Muskelfasern unter keinen Umständen als Ersatz für ein Training bzw. aktive Bewegungen des täglichen Lebens, genutzt werden, weil das Bindegewebe durch passives Dehnen im Wachstum gehemmt wird (Tabary et al. 1972).

**Es stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, warum ein gesunder Muskel auf Kosten seines Bindegewebes überhaupt künstlich verlängert werden soll,**

**obwohl er sich der arbeits- oder sportartspezifischen (richtigen) Länge automatisch in idealer Weise anpasst und das auch noch unter der Prämisse der optimalen Kraftübertragung im Verhältnis zur Winkelstellung des Gelenkes!**

Um dennoch die besonders im Bereich des Sportes geforderte Beweglichkeit zu erhalten, sind aktive (konzentrische und exzentrische) mechanische Belastungen über das ganze Bewegungsspektrum des Muskels erforderlich, die alleine die gewünschte Länge, Verbesserung der neuromuskulären Steuerung, wie auch ein notwendiges physiologisches Verhältnis der aktiven und passiven Gewebe eines Muskels garantieren.

*Muss im Korrelat doch berücksichtigt werden, dass aus der unnatürlichen Verlängerung eine Verschlechterung des notwendigen Wirkungsgrades der Kraftübertragung und der Ökonomie der Energiebereitstellung resultieren, die insbesondere im Bereich des Leistungssports kontraproduktiv auf Kraftentfaltung und -Übertragung wirken, zumal Dehnungsmaßnahmen darüber hinaus die kapillare Blutversorgung unterbrechen bzw. behindern und zu plastischen Verformungen des Bindegewebes führen mit simultaner zusätzlicher Leistungsminderung. (Tabary, J.C., et al 1978, Freiwald J. et al 1999).*

Als weiterer Indikator Muskeln zu dehnen, wird (neben dem überraschender Weise nicht definierten Begriff Beweglichkeit!) ein verschlechtertes synergistisches Zusammenspiel (*Dysbalance*) beschrieben.

- Besteht beispielsweise u.a. nicht die Möglichkeit, dass mit der begrenzten „Dehnfähigkeit“ weiterer Schäden in anderen Geweben verhindert werden soll?

Könnte die Ursache nicht auch auf der antagonistischen Seite liegen?

- Wiemann, K. (2000) weist hin: **Nicht Dehnungstraining des „verkürzten“ muskulären Partners innerhalb eines balancegestörten Gelenksystems, sondern Krafttraining auf der Seite des Spannungsdefizites (Antagonisten) scheint die angeratene Behandlungsmethode zu sein!**
- Damit stellt sich nicht die Frage nach einem „verkürzten Muskel“, sondern die nach der verursachenden Causa der veränderten Muskelspannung in Agonist oder Antagonisten, zumal der Muskeltonus von den spinalen und supraspinalen Steuerungszentren bestimmt wird und nicht umgekehrt!

### **Weitere kurze Statements und wichtige Aspekte im Umgang mit Dehnen:**

#### ➤ Dehnen und Ermüdung:

Eine qualitative und quantitative Bewegungsausführung ist abhängig von dem Verhältnis Kontraktion und Kraft des Agonisten zu korrelativer Dehnungsfähigkeit des Antagonisten und der koordinativen neuromuskulären Funktion. Die Dehnfähigkeit steht besonders in Verbindung mit der Durchblutung des Muskels und der Empfindlichkeit der Muskelspindeln auf Dehnungsreize (aktive und passive). Diese lassen insbesondere bei Ermüdung nach, mit paralleler frühzeitiger neuronaler

Dehnungshemmung, Nozizeption und reflektorischer Abwehrspannung. Die Ermüdung kennzeichnet eine rapide Abnahme der Energiereserven, Reduzierung der Enzymaktivität durch pH-Wert-Absenkung im Blut mit Anhäufung von Stoffwechselendprodukten im Muskel und Störungen im Elektrolytstoffwechsel, wodurch Erholungs- und Erregungsvorgänge nachlassen bzw. eine Einstellung der Muskelarbeit resultiert.

*In der Therapie ist daher unbedingt darauf zu achten, dass keine aktiven / passiven Dehnungen bzw. kein Beweglichkeitstraining in der Ermüdung erfolgen dürfen!*  
(Alf Anso Brokmeier)

➤ Dehnen und Entspannung:

Die Annahme, Dehnungsübungen würden Muskeln „entspannen“, lässt sich bis jetzt nicht experimentell stützen. Die Verbesserung der Dehnfähigkeit durch Dehnungsmaßnahmen lässt sich nach dem augenblicklichen Kenntnisstand nur auf eine Steigerung der Dehnungsbelastungsfähigkeit des Muskels (bzw. der Person) zurückführen. Wenn dennoch Personen sich nach der Dehnbehandlung „entspannter“ fühlen, kann derzeit dafür nur eine psychisch perzeptionelle Verursachung vermutet werden.

*Es ist somit nicht eindeutig zu beantworten, ob durch Stretching die neuronal bedingte Entspannungsfähigkeit während des Dehnens verbessert wird!*  
(Prof. Dr. K. Wiemann)

➤ Dehnen und Verletzungsprophylaxe:

Stretching ist sowohl unter professionellen als auch unter Freizeitsportlern weit verbreitet. Dr. Rob Herbert und sein Team von der University of Sydney gingen in ihrer Untersuchung der Frage nach wie sinnvoll Dehnungsübungen nun wirklich sind. Die Wissenschaftler analysierten dafür die Daten von 5 Studien, die sich mit den Auswirkungen von Stretching nach dem Training und Stretching vor dem Sport auseinandersetzen. Das Team stellte dabei fest, Stretching wirkte dem Auftreten von Schmerzen so minimal entgegen, dass Sportler diesen Effekt als nicht nennenswert bezeichneten. Darüber hinaus beugten die Dehnungsübungen auch Verletzungen nicht signifikant vor.

*Nur Wiederholung der Bewegung schützt vor Schmerzen!*

Der australische Forscher hält es zwar für möglich, dass sich durch ein leichtes Aufwärmtraining vor dem Sport das Verletzungsrisiko senken lässt. Aber auch dies sei ungewiss, so Herbert. *Was die Schmerzvorbeugung angeht, so sieht er keine andere Möglichkeit zum Schutz der Muskeln bei ungewohnten Bewegungen, als diese Abläufe immer wieder zu wiederholen, bis sich die Muskeln daran gewöhnt haben.* Die Ergebnisse der Studie wurden im „British Medical Journal“ veröffentlicht.

➤ Dehnen und Hypermobilität (Überbeweglichkeit):

„Ein Problem stellt das Dehnen schon hypermobiler Gelenke dar. Hypermobilität kann sowohl Anlage als auch trainingsbedingte Ursachen haben. Bei solchen Voraussetzungen geht die weitere Entwicklung der Beweglichkeit möglicherweise auf Kosten der stabilen Führung der Gelenke. Am Schultergelenk werden die Gefahren besonders deutlich.

(Dr. phil. Jürgen Freiwald; Orthopädische Uni-Klinik Frankfurt)

© Thomas Hebenstreit, PT  
Sport-Physiotherapeut & Personal Trainer  
Olympiazentrum Sportland OÖ



➤ Dehnen und Muskelkater:

Buroker & Schwane stellten fest, dass sich durch zweitägiges Dehnen (alle 2 Stunden) das Entstehen von Muskelkater nach Belastung nicht verhindern ließ.

In einer Untersuchung von HIGH et. al. *erlitten Versuchspersonen, die vor einer bis zur Erschöpfung führenden Muskelbelastung ein statisches Dehnen absolvierten, in gleichem Maße Muskelkater wie Personen ohne Dehnungstraining.*

Verhindert statisches Dehnen das Auftreten von Muskelkater nach exzentrischem Training?

Dehnungsübungen werden häufig als Maßnahmen zur Vorbereitung des Muskels auf Kraftbeanspruchungen empfohlen, um Muskelbeschwerden vorzubeugen. Es wurde an 24 weiblichen Versuchspersonen untersucht, ob statisches Dehnen das Entstehen von Muskelkater beeinflusst:

Vor jedem der 5 Sätze (à 30 Wiederholungen) einer exzentrischen Beanspruchung des M. rectus femoris beider Beine wurde ein 3-minütiges Dauerdehnen des M. rectus eines Beines praktiziert. Als Ergebnis zeigte sich, dass im Mittel der Muskelkater im gedehnten Bein höher eingestuft wurde, als im Kontrollbein.

Als Ursachen werden mechanische und neuronale Wirkungen sowie Änderungen der  $Ca^{2+}$ -Konzentration diskutiert.

*Es kann daraus gefolgert werden, dass (kurzfristige) Dehnübungen, unmittelbar vor Kraftbeanspruchungen durchgeführt, die Gefahr von Muskelbeschwerden eher steigern als vermindern. Auch das Dehnen nach einer Leistung kann das Entstehen von Muskelkater nicht verbessern; das Gegenteil ist der Fall.*

Dehnen und Leistungsverbesserung:

*Statische Dehnungen vor explosiven Krafteinsätzen wirken sich negativ auf die Leistung aus. (v.a. bei Sprint- und Spielsportarten!)*

(Prof. Dr. K. Wiemann; M. Kamphöfner)

➤ Dehnen und Regeneration:

Nach Kraftausdauerleistungen fördern intermittierende dynamische Bewegungen („Dehnungen“) die Regeneration der Muskulatur, während statische Dehnungen die Regeneration hemmen. Sie sind zur Unterstützung der Sofortregeneration ungeeignet.

- „Durch anhaltendes, hartnäckiges und zumindest am Anfang schmerzhaftes Dehnen, wie es beim ehrgeizigen Sportler eben anzutreffen ist, dürfte der Sollwert zur Auslösung von afferenten Signalen (zum Gehirn) aus den intrafusalen Fasern derart verstellt werden, dass die überdehnte Muskulatur Einbußen erleidet an Effektivität ihrer Melde- und Schutzfunktion. *Dies mag die Erklärung dafür sein, dass bei sogenannt gut gedehnten Individuen sich Beschwerden des Bewegungsapparates häufig als überdurchschnittlich langwierig in der Behandlung präsentieren.*“  
(Rolf Rebsamen, PT in CH-Zollikon)

Wer von den aufmerksamen Lesern nun hier angelangt ist, mag jetzt vielleicht etwas verwirrt sein, oder hat sich doch ein paar brauchbare Aspekte und Anregungen für den persönlichen Umgang mit Dehnen / Stretching herausfiltern können.

Meine persönliche Statistik und die einzelnen „feed back´s“ zahlreicher Sportler aus den unterschiedlichsten Sportarten zeigen, dass das „klassische Dehnen“ in der Praxis eher nur mehr einen unnützen Zeitaufwand darstellt, als dass es wirklich zu einer Verbesserung, Optimierung der Leistungsfähigkeit und oder Verletzungsprophylaxe beitragen könnte!

Meiner Meinung nach sollte jeder Sportler vielmehr darauf achten, dass sein Muskelsystem als Ganzes oder v.a. die sportartspezifisch relevanten Muskeln gut gekräftigt sind und somit einen besseren Schutz vor Überbelastung und eventuellen Verletzungen bieten können!

Meine Erfahrung aus der Praxis zeigt auch, dass meist wirklich keine Verkürzungen im Agonist, sondern Schwächen bzw. Kraftdefizite in den Antagonisten vorliegen und es deshalb zu sogenannten muskulären Dysbalancen kommen kann!

Die Kombination aus spezifischem Krafttraining und Koordinationstraining inklusive Stabilisationstraining (Gelenke, Wirbelsäule), haben für mich als Physiotherapeut einen wesentlich wichtigeren Stellenwert in der Therapie und im Sport eingenommen als Dehnen und Stretching! Deshalb sollten diesen Trainingsmethoden mehr Zeit im leistungsorientierten Training zugesprochen werden...!!

Erfahrungsgemäß fehlt es „meinen“ Patienten, bzw. Sportlern hauptsächlich an Kraft, Koordination und Stabilität!

Ich persönlich wende das klassische Beweglichkeitstraining, sprich Dehnen und Stretching in meiner Therapie eigentlich nicht mehr an.

*Dies ist natürlich keine Aufforderung, mit dem Dehnen sofort aufzuhören;  
Jeder, der Dehnen als „Wohltuend“ und „Angenehm“ empfindet, sollte damit weitermachen, aber es zumindest Im Zusammenhang mit Leistungssteigerung und Verletzungsprohylaxe, bis hin zum Einsatz der Dehnmethode vor, während und nach dem Training oder Wettkampf kritisch hinterfragen.....!!*