

2017 | 2

## FitmacherWissen

### Beweglichkeitstraining im Sport

#### Teil 1: Grundlagen und Hintergründe

**Qualifizierung: Bewegung vs. Ernährung - wer gewinnt?**

**OrgaTipp: Förderung in der Jugendarbeit**

**Könnerverein: TSV 1863 Marktobendorf: Gelebter Kinderturn-Club**

**News aus BTJ, Fachgebieten, Bezirken & Gauen**

# FitmacherWissen

## Beweglichkeitstraining im Sport Teil 1: Grundlagen und Hintergründe

Von Dr. Daniel Gärtner

Durch eine Vielzahl sich teilweise widersprechender Studien stieg die Verwirrung über den Sinn oder Unsinn des Dehnens. Zudem nimmt der Hype um die Faszien immer mehr zu. Das Thema Beweglichkeit muss deshalb differenziert betrachtet werden, denn je nach Zielsetzung sind spezifische Anwendungen zu empfehlen. In diesem ersten Artikel zu dieser Thematik soll zunächst ein Überblick verschafft werden, um die Hintergründe und Grundlagen der Beweglichkeit besser zu verstehen.

### Einführung

In diesem ersten Artikel soll eine allgemeine Übersicht über die verschiedenen Dehnmethode geschaffen werden, in der sowohl die Beweglichkeit als motorische Hauptbeanspruchungsform im Sport und Alltag dargestellt wird, als auch die Darstellung aktueller Forschungsergebnisse Berücksichtigung findet. In diesem Rahmen werden die verschiedenen Dehnmethode zunächst historisch erläutert und im Anschluss differenziert erklärt. Dadurch soll aufgezeigt werden, dass die traditionelle Unterscheidung in aktives und passives sowie statisches und dynamisches Dehnen aufgrund der vielfältigen Formen des Beweglichkeitstrainings dem heutigen Stand nicht mehr gerecht wird.

### Einordnung

Der Begriff Beweglichkeit als motorische Form wird in der Fachliteratur häufig unterschiedlich verwendet. WEINECK (2010, S. 735) ordnet die Beweglichkeit als eigenständiges Merkmal der sportlichen Leistungsfähigkeit zu, die innerhalb der motorischen Hauptbeanspruchungsformen eine Mittelstellung zwischen konditioneller und koordinativer Fähigkeit einnimmt. Als gemischt konditionell-koordinative Fähigkeit, die eine elementare Voraussetzung für die Qualität und Quantität einer Bewegung darstellt, beschreiben GROSSER ET AL. (2001, S. 152) die Beweglichkeit im Sport.

Hintergrund dieser Kategorisierung ist die Tatsache, dass die Beweglichkeit sowohl die konditionellen Fähigkeiten (Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit) beeinflusst, als auch die koordinativen. Je nach Komplexität einer Sportart ist die Beweglichkeit demnach eher eine konditionelle oder koordinative Größe. Ein Gewichtheber braucht beispielsweise eine gut ausgebildete Beweglichkeit im Schultergürtel, um seine maximale Kraft zu entfalten. Bei einem Sprinter braucht es eine entsprechende Hüft-Spreizbeweglichkeit, um die Beine möglichst ökonomisch und explosiv nach vorne schleudern zu können. Ein Turner benötigt nahezu in allen Gelenken ein außerordentliches Maß an Beweglichkeit, da andernfalls Elemente in der notwendigen Qualität erst gar nicht geturnt werden könnten.

## Einflussfaktoren der Beweglichkeit

Als Einflussfaktoren der Beweglichkeit werden sowohl genetische, als auch tätigkeitsbedingte bzw. sportartspezifische Handlungen angegeben. FREIWALD (2009, S. 51) beschreibt die Auswirkung von Gewohnheitshaltungen wie etwa die Körperhaltung bei LKW-Fahrern, das Sitzen vor dem Bildschirm, aber auch sportsspezifische Haltungen wie etwa bei Rennradfahrern oder ähnlichen Sportarten, die über lange Zeit eine verkürzende Haltung erfordern.



Anzeige

Um die Beweglichkeit und Haltung signifikant zu verbessern, sollten unbedingt zuerst die Gewohnheiten verändert werden. Darüber hinaus konnte bereits WILLIAMS (1990) im Tierexperiment feststellen, dass es mindestens eine Reizdauer von 30 Minuten pro Tag in einer hohen Gelenksamplitude braucht, um strukturelle Anpassungen in der Sehnen-Muskel-Faszien Struktur zu erreichen. Das bedeutet, entweder werden Gelenke mit muskulären Dysbalancen täglich mindestens 30 Minuten gedehnt oder aber man ändert seine Gewohnheiten und führt alltägliche Bewegungen bewusst in einem hohen Radius aus.

Hinsichtlich der Genetik spielt vor allem die Titin-Struktur eine wesentliche Rolle. Das Titin ist ein Aminosäurefilament, das im Sarkomer (kleinste Muskeleinheit) die für die Kontraktion verantwortlichen Filamente Aktin und Myosin miteinander verbindet. Wie weit diese Struktur eine Dehnung der Muskulatur zulässt, ist in der DNS gespeichert. Durch ein langjähriges Training, so vermutet die Wissenschaft, können sich diese Filamente strukturell und biomechanisch anpassen. JAEGER ET AL. (2015) konnten die Auswirkungen von intermittierenden Dehnungen jüngst am Kaninchenmuskel nachweisen und sprechen sich für eine Übertragbarkeit auf den Menschen aus.

Leader™ Sports Protection

LEADER C2

HÖCHSTE ZEIT FÜR  
MEHR AUGENSCHUTZ  
BEIM SPORT

Bruchsichere Sportschutzbrille  
für geringere Verletzungsgefahr

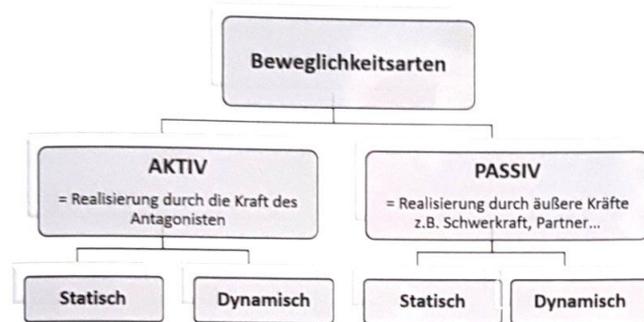
90% der Augenverletzungen  
sind vermeidbar\*

Erhältlich bei  
Ihrem Augenoptiker

RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB**  
 GETESTET NACH DEM ANFORDERUNGSKATALOG DER  
 Arbeitsgemeinschaft **SICHERHEIT IM SPORT**  
 2017  
**SCHULSPORTTAUGLICH PLUS**

**Geeignet für viele Sportarten**  
 wie z. B. Geräte- & Bodenturnen, Leichtathletik, Fußball, Tennis, Basketball und viele mehr!

Die Beweglichkeit als sportmotorische Größe setzt sich neben den gewohnheitsbedingten Haltungen und genetischen Dispositionen aus verschiedenen weiteren Faktoren zusammen. So spielt die Entspannungsfähigkeit, die Kraft des Antagonisten, die Muskellänge, der Tonus, der Aufwärmzustand, die Tageszeit, die Außentemperatur, die Psyche und die Faszienstruktur eine wichtige Rolle. Darüber hinaus bestimmen auch unserer Gelenke den theoretisch möglichen Bewegungsradius.



Arten und Erscheinungsformen der Beweglichkeit nach Hoster (1987)

## Historie des Dehnens

Zwar wurden durch Gymnastikübungen schon jeher versucht, die Beweglichkeit zu verbessern, jedoch induzierten diese Übungen vorwiegend aktiv-dynamische Komponenten mit dem Ziel, den „Range of Motion“ – sprich die aktive Amplitude in einem Gelenk zu erweitern bzw. zu erhalten. Die Beweglichkeitssinne eines isolierten Beweglichkeitstrainings zu verbessern, fand erst Anfang der 80er Jahre Aufmerksamkeit.



Das von HARRE (1975) hauptsächlich aktiv-dynamische Dehnen (Schwunggymnastik) ist durch die Stretching-Lehre von ANDERSON (1980) abgelöst und diskreditiert worden. Als schädlich und gar gefährlich (Vgl. KLEE, 2003, S. 87) wurde diese Art des Dehnens bezeichnet. Aufgrund der Pauschalisierung und fehlenden Differenzierung in diesen Jahren wurden die später als aktiv- und passiv-dynamischen Übungsformen in einen Topf geworfen und als schlecht bewertet.

## Lesen Sie in den kommenden Ausgaben des BayernTurner:

Teil 2: Wirkung und Anwendung verschiedenen Dehnmethode

Teil 3: Faszien: Anwendung und Umsetzung verschiedener Methoden in der Praxis

Der Mythos, dass dynamisches Dehnen grundsätzlich zu vermeiden ist, ist auch heute noch in den Köpfen vieler Sportler jener Generation verankert. Dabei gibt es nur wenige Studien, die dem dynamischen Dehnen damals wirklich verletzungsfördernde Wirkungen nachweisen konnten. HOSTER (1987) leistete einen wichtigen Beitrag durch die Einteilung der Beweglichkeit in „aktiv“ und „passiv“ sowie in seine Erscheinungsformen „dynamisch“ und „statisch“. Diese stellen auch heute noch die Basis der vier gleichnamigen Dehnmethode dar.

## Vielfalt und Anwendung der Dehnmethode

WIEMANN (1991a, 1993), WYDRA, BÖS, KARISCH (1991) trugen in jener Zeit wesentlich zur Aufklärung der Diskrepanz zwischen statischem und dynamischem Dehnen bei und sorgten für die Rehabilitation des dynamischen Dehnens (Vgl. KLEE, 2003, S. 87), denn das dynamische Dehnen, egal ob aktiv oder passiv angewandt, wirkt je nach Geschwindigkeit anders auf das Gewebe.

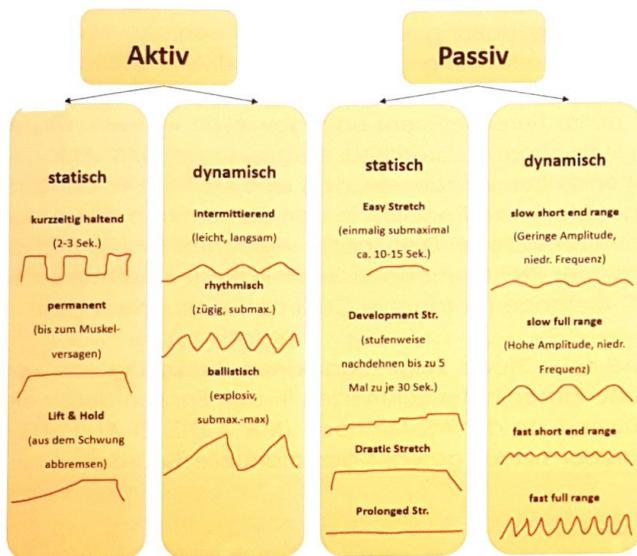
ZACHAZEWSKI (1999) sorgte mit seinem „progressive velocity flexibility programm“ für Transparenz hinsichtlich der Anwendung dynamischer Dehnmethode, indem er diese in verschiedene Intensitätslevel und Geschwindigkeiten einteilt. Die aktiv-statischen Methode dienen vorwiegend zur Kräftigung des Antagonisten und sind vergleichbar mit sogenannten Battements aus dem Ballett. Je nach Geschwindigkeit und Haltedauer in der Endposition wird der Antagonist bis zum Muskelversagen gekräftigt. Zeitgleich entspannt sich der Agonist (zu dehnender Muskel) und der Muskelreflex wird gehemmt. Es kommt zu einer Verbesserung der intermuskulären Koordination und das Bewegungsgefühl wird optimiert.

Beim passiv-dynamischen Dehnen eignet sich der „slow short end range“ vor allem für ein lockeres „Warmdehnen“ vor einfachen Sportarten, die keine hohen Bewegungsamplituden benötigen. Der „slow full range“ wird als pumpendes Dehnen bezeichnet und sorgt für eine signifikante Erweiterung der Beweglichkeit. Durch das langsame Einnehmen der Dehnstellung wird der Muskelreflex nahezu vermieden und das Gewebe bleibt geschmeidig.

Als Vorbereitung für das Turnen, Tanzen oder den Kampfsport sowie zur Anwendung in Kombination mit

anderen Methoden, ist diese Variante empfehlenswert. Beim „fast short end range“ handelt es sich um ein schnelles, oberflächliches Wippen. Dies kann unmittelbar vor schnellkräftigen Übungen zur Aktivierung durchgeführt werden, eignet sich jedoch nicht innerhalb eines isolierten Dehnprogrammes.

Das „fast full range“ Dehnen sollte nur von erfahrenen Sportler angewandt werden. Durch das schnelle maximale Wippen wird der Muskelreflex provoziert und der Tonus verhärtet sich, wodurch die Verletzungsgefahr beim Dehnen steigt. Wenn dann sollten nur wenige Wiederholungen zur Aktivierung unmittelbar vor dem Sport durchgeführt werden.



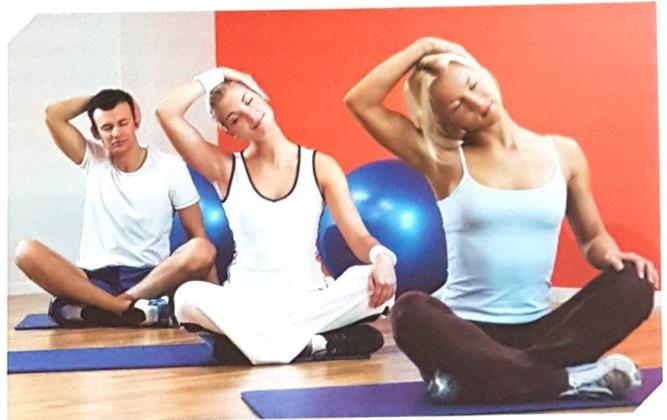
Für das statische Dehnen wird hinsichtlich der Haltedauer von SÖLVEBORN (1983) eine Unterscheidung in „easy Stretch“ und „development Stretch“ vorgenommen. Beim easy Stretch wird in den ersten wahrnehmbaren Schmerz gedehnt und solange verweilt, bis dieser spürbar abnimmt (ca. 10-30 Sekunden).

Beim development Stretch wird nach ca. 10-30 Sekunden die Amplitude schrittweise erhöht und immer tiefer nachgedehnt. Dies kann bis zu 6 Mal durchgeführt werden und resultiert letztendlich in einer Gesamt-Dehndauer von ca. 60-180 Sekunden pro Übung. DE BARANDA/AYALA (2010) und BANDY (1997) konnten dieser Art des statischen Dehnens hinsichtlich der physiologisch-funktionellen Anpassung langfristig signifikante Wirkungen nachweisen.

## Dehnintensität und Dauer der Anwendung

Für die Intensität beim Dehnen findet sich bei MARSCHALL (1999) eine Skalierung, die das Dehnen hinsichtlich des Schmerzgrades in Prozent einteilt. In einer Untersuchung stellt sich heraus, dass das submaximale

Dehnen nahe an der Schmerzgrenze bei ca. 90-95% effektiver ist als weiches Dehnen mit einer niedrigen Schmerzempfindung bei ca.60-70%. Diese Tatsache wurde jüngst von KATURA ET AL. (2016) bestätigt.



Angaben zur wöchentlichen Anwendung eines isolierten Dehnprogrammes finden sich bei FRANKLIN et al. (2000). Im Sinne der Verbesserung der Beweglichkeit sollte zwischen 3-5 Mal pro Woche ein intensives Beweglichkeitstraining stattfinden. Kurzfristige Dehnmaßnahmen, die beispielsweise im Rahmen eines Aufwärmprogramms angewendet werden, sind an dieser Stelle nicht gemeint, sondern vielmehr das Anwenden eines isolierten Trainingsprogrammes. Ähnliche Empfehlungen finden sich auch bei BE BARANDA/AYALA (2010). Grundsätzlich wird sich in der Fachliteratur hinsichtlich der langfristigen Verbesserung der Beweglichkeit für einen Methodenpluralismus ausgesprochen (Vgl. WYDRA, 2004; FRANKLIN ET AL., 2000), der innerhalb einer Trainingseinheit PNF-Methoden mit intensiven statischen und pumpenden dynamischen Dehnstechniken kombiniert.

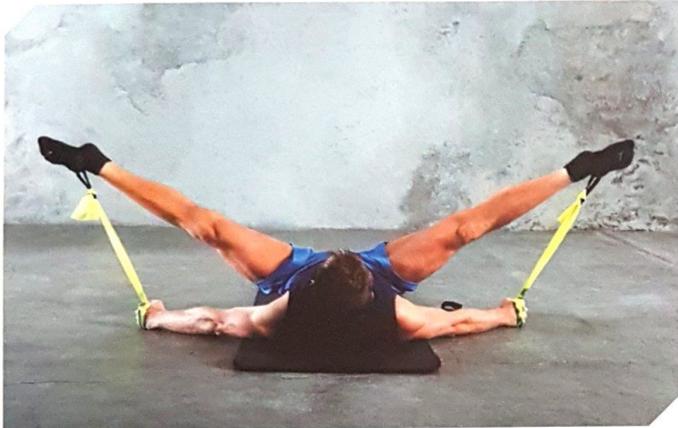
## PNF-Methoden:

### Mehr als nur Stretching

Parallel zu dieser Entwicklung gewannen die Methoden der propriozeptiven neuromuskulären Fazilitation (PNF) von KABAT (1946) durch KNOTT & VOSS (1969), HOLT et al. (1970) und TANIGAWA (1986) an Einfluss. Durch den Einsatz bestimmter Reize sollen Vorgänge in der Muskulatur und im Nervengewebe begünstigt oder gehemmt werden. Dies wurde mit Techniken erreicht, welche die Reaktion bzw. die Anspannung des Agonisten unterstützen und gleichzeitig die Entspannungsfähigkeit des Antagonisten durch die Hemmung des Muskelreflexes fördern. Somit werden die Reaktionen des neuromuskulären Mechanismus durch die Reizung der Propriozeptoren begünstigt.

FREIWALD (2009, S. 283-286) beschreibt im Wesentlichen zwei Hauptmethoden, das CR (Contract Relax), welches häufig als CHRS-Methode Verwendung findet und

das AC (Antagonist Contract) und die Kombination beider (CR-AC), aus denen eine Vielzahl verschiedener Ausführungsformen und Variationen resultiert. Der Vorteil der PNF-Methoden liegt im Bereich der Optimierung der Rezeptorensensibilität und der Kombination aus aktiven und passiven Dehnmethoden, wodurch neben der Muskeldehnung auch myofasziale Effekte erreicht werden. Auch die Kräftigung des Gegenspielers und die Wechselwirkung mit dem Agonisten sorgen für eine verbesserte inter- und intramuskuläre Koordination.



Dehnen nach der CR-Methode 1 Anspannen



Dehnen nach der CR-Methode 2 Dehnen

## Faszienbehandlung

In Rahmen der Ganzheitlichkeit und funktionellen Betrachtung des Sports und Trainings, die etwa seit 2005 einen regelrechten Boom ausgelöst hat, stehen die Faszien im Fokus der Wissenschaft. Wurde die Faszie vor einiger Zeit noch als passiv, den Muskel umhüllenden Bindegewebsschlauch bezeichnet, versucht die aktuelle Forschung in jüngster Zeit die Funktionsweise und das Potenzial der faszialen Strukturen zu durchleuchten.

So gibt es unterschiedlichste Methoden und Ansätze, die Faszie zu behandeln, welche von verschiedensten Therapieformen durch einen Therapeuten, über manuelle Therapie an der eigenen Person bis hin zum eigens konzipierten Faszientraining reichen. Letzteres ist heu-

zutage nur noch schwer von den PNF-Techniken abzugrenzen. Dabei stellt sich immer mehr die Frage nach dem Sinn und Unsinn eines solchen Hypes. Eine Problematik in diesem Bereich findet sich populistischen Äußerungen vermeintlicher Fitnessexperten, die jedem noch so lapidaren Trainingskonzept myofasziale Effekte nachsagen. Dabei ist nicht abzustreiten, dass die Faszien an allen Bewegungen beteiligt sind, da unsere Muskeln in Form von zusammenhängenden Muskelketten arbeiten und diese über Faszien in den verschiedenen Schichten miteinander verbunden sind. Nur stellt sich die Frage, ob man eine solche Interaktion durch ein Trainingsprogramm als „Faszien-Training“ anpreisen darf.

Fakt ist aber, dass die Faszien in den letzten Jahrzehnten unterschätzt wurden und Einfluss auf die Leistung, Bewegung, Haltung und Gesundheit nehmen. Myofasziale Wechselwirkung von Agonist und Antagonist in der Beinmuskulatur konnte bereits 2005 von RIJKELIJKHUIZEN et al. im Tierexperiment nachgewiesen werden. Dabei wirkten sogar anatomisch entgegengesetzte Antagonisten so aufeinander ein, dass eine Kraftentwicklung im Agonisten eine Reaktion in den Sarkomeren des Antagonisten initiierte. Dies spricht wiederum für die Effektivität der PNF-Methoden, deren Pattern besonders der AC-Methode (Antagonist Contract) zugrunde liegen.

Eine neue Studie zeigt sogar einen Rückgang von verhärtungsbedingter Schmerzen in den Faszien durch die Anwendung der AC-Methode (MATA DIZ, ET AL., 2017). Darüber hinaus gewinnt das manuelle Bearbeiten der eigenen Faszie mit einem „self-myofascial release“ (SMR), in letzter Zeit immer mehr an Bedeutung.

Die Frage, ob die Behandlung mit Faszienrollen sinnvoll ist, konnte in einer Studienzusammenfassung (Systematic Review) von BEARDSLEY/SKARABOT (2015) geklärt werden. Demnach sprechen sich die meisten der untersuchten Studien positiv für eine Behandlung mit Blackrole und Co aus, da diese wertvolle Auswirkungen auf arterielle und vasculäre Funktionen zu haben scheinen und die Regeneration fördern. Zudem können Verklebungen und Crosslinks behandelt werden, die die Beweglichkeit hemmen.

Hinsichtlich dieser Wirkungen sind Kombinationen aus Faszienrollen und einer anschließenden Anwendung der PNF-Methoden mit pumping Stretch und Development Stretching für die Verbesserung der Beweglichkeit und Haltung sinnvoll. ↗



## Literatur:

- Rijkeljkhuizen, J. M., Baan, G. C., De Haan, A., De Ruiter, C. J., & Huijting, P. A. (2005). Extramuscular myofascial force transmission for in situ rat medial gastrocnemius and plantaris muscles in progressive stages of dissection. *Journal of Experimental Biology*, 208(1), 129-140.
- Beardsley, C., & Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(4), 747-758.
- Mata Diz JB., de Souza JR., Leopoldino AA., Oliveira VC. (2017). Exercise, especially combined stretching and strengthening exercise, reduces myofascial pain: a systematic review. *J. Physiother. Jan*;63(1):17-22.
- Franklin BA., Whaley MH., Howley ET., Balady GJ. (2000). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (6th ed.). American College of Sport Medicine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
- de Baranda, P. S., & Ayala, F. (2010). Chronic flexibility improvement after 12 week of stretching program utilizing the ACSM recommendations: hamstring flexibility. *International Journal of Sports Medicine*, 31(06), 389-396.
- Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther*. 1997; 77 1090-1096
- Freiwald, J. (2009): Optimales Dehnen. Sport – Prävention – Rehabilitation. Balin-gen: Spitta-Verlag.
- Gärtner, D. (2014). Einfluss verschiedener Dehnmethode auf ausgewählte Leistungsparameter im Kampfsport: die Veränderung von Kraft- und Dehnungsparametern des M. quadriceps femoris und der ischiocruralen Muskelgruppe in der Bewegung eines frontalen Highkicks durch statische und dynamische Langzeit-treatments im Vergleich zu kombinierten PNF-Methoden nach der CRAC-Technik. Sierke Verlag.
- Grosser, M., Starischka, S., & Zimmermann, E. (2001). Das neue Konditionstraining. BLV Buchverlag GmbH & Company KG.

- De Jaeger, D., Journa, V., & Herzog, W. (2015). Intermittent stretch training of rabbit plantarflexor muscles increases soleus mass and serial sarcomere number. *Journal of Applied Physiology*, 118(12), 1467-1473.
- Klee, A. (2003): Methoden und Wirkungen des Dehnungstrainings – Die Ruhespannung-Dehnungskurve – ihre Erhebung beim M. rectus femoris und ihre Veränderung im Rahmen kurzfristiger Treatments. Schorndorf: Hofmann.
- Marschall, F. (1999): Wie beeinflussen unterschiedliche Dehnintensitäten kurzfristig die Veränderung der Bewegungreichweite? *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 50 (1), S. 5-9.
- Schnabel, G., Harre, D., Krug, J., & Borde, A. (2005). Trainingswissenschaft: Leistung Training Wettkampf. (stark überarbeitete und erweiterte Aufl.). Berlin: Sportverlag.
- Weineck, J. (2004). Optimales Training: Leistungsphysiologische trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings. Spitta Verlag GmbH & Co. KG.
- Wiemann, K. (1994a): Beeinflussung muskulärer Parameter durch unterschiedliche Dehnverfahren. In: M. Hoster u. H.-U. Nepper (Hrsg.): Dehnen und Mobilisieren. Sport-, Gymnastik- und Krankengymnastikschule. Waldenburg, S.40-71.
- Wiemann, K. (1995): Die ischiocrurale Muskulatur. In: K. Carl, H. Mechling, K. Quade u. P. Stehle (Hrsg.): Krafttraining in der Sportwissenschaftlichen Forschung. Köln: Sport und Strauß Buch, S. 85-124.
- Wydra, G./Glück, S. (2004): Zur Effektivität des Dehnens. In: K. Cachay, A. Halle u. H. Teubert (Hrsg.): Sport ist Spitze - Nachwuchsleistungssport aktuell zwischen Computer und Power-Food. Aachen: Meyer&Meyer, S. 103-118
- Wydra, G./Bös, K./Karisch, G. (1991): Zur Effektivität verschiedener Dehn-techniken. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 42 (9), S. 386-400
- Zachazewski (1990): Flexibility for Sports. In: B. Sanders (Hrsg.): Sports Physical Therapy, S. 201- 238. Norwalk, Conn: Appleton&Lange

Anzeige

# Sprunggruben

**PE-Redskaber**  
Trampolin.dk



Kontakt zu PE-Redskaber A/S, in Dänemark:  
Tel.: + 45 73 84 51 00 • [www.trampolin.dk](http://www.trampolin.dk)  
Wir sprechen auch Deutsch.

Die Firma PE-Redskaber A/S in Dänemark entwickelt, produziert und verkauft Turngeräte und Sprunggrubenanlagen seit 1993. PE-Redskaber ist, wenn es sich um Turngeräte handelt, einer der marktführenden Hersteller in Skandinavien. Viele unserer Angestellten sind ehemalige Turnerinnen und Turner, darum ist unser Wissen über die Anwendung auch sehr groß.

Die Firma PE-Redskaber entwickelt innovative und individuelle Lösungen für jeden Wunsch bei gerätespezifische und räumliche Anforderungen. Ganz besonders bei den Sprunggrubenanlagen werden gemeinsame Lösungen erdacht und umgesetzt. Zum Beispiel hat PE-Redskaber die 20 Jahre alte Jahnturnhalle vom TSV Verden in Niedersachsen renoviert.



Jahnturnhalle in Verden. Vorher



und nachher

AirTracks

Sprunggruben