

## Einleitung

Die Beweglichkeit ist keine Fähigkeit, bei der sich extrem gute Werte so positiv auf die Leistungsfähigkeit auswirken, wie dies bei der Kraft, der Schnelligkeit und der Ausdauer der Fall ist. Ein Mangel an Beweglichkeit führt aber häufig dazu, dass optimale Bewegungsabläufe in der Leichtathletik nicht möglich sind, und dass sich wegen muskulärer Verkürzungen Verletzungen ereignen können. Beobachtungen im Training haben ergeben, dass die meisten Sportler relativ viel Zeit für die Verbesserung der Beweglichkeit aufwenden. Die Ergebnisse von objektiven Beweglichkeitstests sind trotzdem häufig bescheiden. Möglicherweise funktioniert im weitesten Sinn der Muskelstoffwechsel nicht richtig, was zu Verspannungen führen kann oder es wird mit ungeeigneten Trainingsmethoden gedehnt. Die heute üblichen Dehntechniken sind die Schwunggymnastik, welche vor allem beim Einlaufen praktiziert wird und das passive Stretchen, welches als ideale Variante beim Auslaufen propagiert wird. Im folgenden wird eine neue Dehntechnik, die Kraftgymnastik vorgestellt. Es ist eine Methode, die unbewusst gelegentlich auch im Krafttraining durchgeführt wird, aber ohne zu realisieren, welche Wirkung auf die Beweglichkeit besteht. .

## Krafttraining und Beweglichkeit

Krafttraining führt zu Anpassungserscheinungen der Muskulatur und der passiven Strukturen an die jeweilige Belastung. Bei hohen Intensitäten und wenigen Wiederholungen wird die intramuskuläre Koordination verbessert. Bei mittleren bis hohen Intensitäten und längeren Arbeitszeiten wird normalerweise der Muskelquerschnitt vergrößert. Querschnittsvergrößerung heisst Vermehrung von Myofibrillen und damit Zuschalten von parallel geschalteten Sarkomeren (Abbildung 1). Gelegentlich wird in der Literatur auch eine Vermehrung der Muskelfasern unter extremen Trainingsbedingungen erwähnt. Darüber sind sich die Fachleute aber nicht ganz einig. Mit einer Zunahme der Anzahl Myofibrillen und Sarkomere und damit des Muskelquerschnitts kann der Muskel mehr Kraft entwickeln. Es besteht aber die Tendenz dass sich der Muskel mit der Zeit verkürzt, sofern er während der Belastung nicht bis an den Bewegungsanschlag geführt wird. Ein verkürzter Muskel kann bei schnellen Bewegungen am Bewegungsanschlag nicht entspannt gehalten werden (z.B. Springen, Werfen). Sobald er schnell gedehnt wird, beginnt er sich auf grund des Dehnreflexes zu verspannen und zu schmerzen, behindert die Bewegungsausführung und verliert an Leistungsfähigkeit.

In der Abbildung 1 sind die Strukturen der Muskulatur abgebildet, wo sich die Anpassungen an das Krafttraining abspielen.

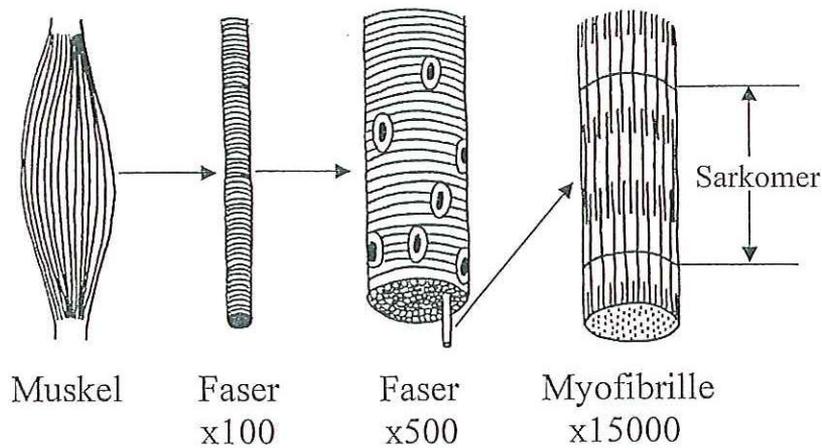


Abbildung 1: Die Struktur der Muskulatur

Ob sich ein Muskel verkürzt oder nicht, ist davon abhängig, in welcher Dehnstellung er sich im Alltag oder beim Training befindet. Wer den ganzen Tag sitzt, wird mit der Zeit verkürzte Hüftbeugermuskeln erhalten, wenn er diese nicht regelmässig dehnt. Auch beim Krafttraining in mittleren Winkelstellungen wird die Muskulatur dicker, aber kürzer. Die Abbildung 2 zeigt übliche Trainingsübungen, bei denen die Bewegungen nicht über den vollen Bewegungsumfang ausgeführt werden. Daraus können Muskelverkürzungen entstehen.

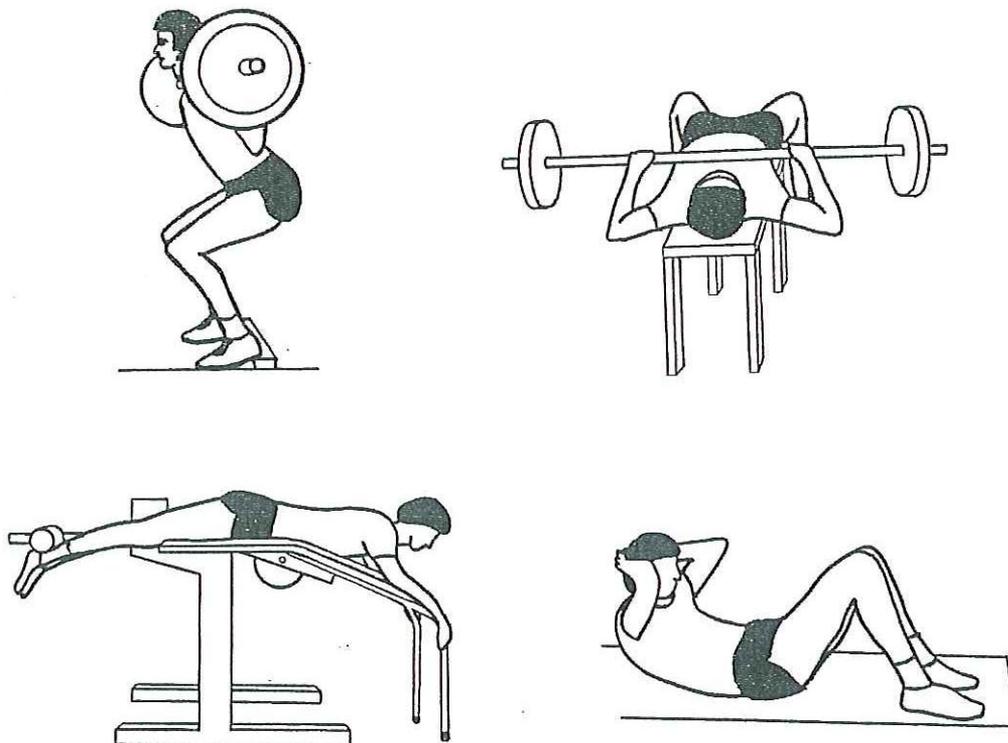


Abbildung 2: Übliche Trainingsübungen mit geringem Bewegungsausmass

Bei hohen oder halben Kniebeugen haben die vorderen Oberschenkelmuskeln die Tendenz querschnittsgrösser, aber kürzer zu werden. Beim Bankdrücken, insbesondere, wenn die Hantel nicht bis zur Brust geführt wird, verkürzen sich die Brust- und hinteren Oberarmmuskeln. Die Übung an der Kraftmaschine zur Kräftigung der hinteren Oberschenkelmuskulatur wird auch nicht mit vollem Bewegungsumfang ausgeführt. Dementsprechend ist das Risiko gross, dass sich die Hamstrings verkürzen. Beim Aufsitzen aus der Rückenlage sind die Bauch- und Hüftbeugermuskeln nicht am Bewegungsanschlag und können deswegen verkürzen. Im gleichen Atemzug könnten noch viele andere Trainingsübungen erwähnt werden.

Der Lösungsansatz, die Muskulatur in mittleren Winkelstellungen zu trainieren und anschliessend passiv zu dehnen, scheint nicht den gewünschten Erfolg zu bringen. Die Erfahrungen zeigen immer mehr, dass es günstiger ist, die Muskeln bis zum Bewegungsanschlag zu belasten, weil dabei mit der Förderung der Kraft gleichzeitig auch die Beweglichkeit gefördert wird. Während bei einem Krafttraining bei verkürzter Muskulatur mehr parallel geschaltete Sarkomere den Muskel grösser und kürzer machen, werden bei einem Krafttraining bis an den Bewegungsanschlag die Myofibrillen verlängert, indem mehr Sarkomere in Serie hintereinandergeschaltet werden, was zu einer Verlängerung der Muskulatur und damit zu einer grösseren Beweglichkeit führt. Dies ist auch die Erklärung, warum Sportler, welche beispielsweise regelmässig tiefe Kniebeugen machen, erfahrungsgemäss weniger Knieprobleme haben als solche, welche nur in kalben oder hohen Winkelstellungen arbeiten.

Kurze und dicke Muskeln produzieren viel Kraft auf einem kurzen Beschleunigungsweg. Lange, krafttrainierte Muskeln haben auch ein grosses Kraftpotential, können aber wegen des längeren Beschleunigungswegs mehr Geschwindigkeit produzieren. Wenn jetzt aber beispielsweise ein Muskel in der eigenen Sportart nicht über den ganzen Bewegungsumfang gebraucht wird, ist es wichtig, den durch das Krafttraining lang gemachten Muskel mit Übungen in der spezifischen Winkelstellung auf die Anforderungen der eigenen Sportart auszurichten (z.B. spezielles reaktives Sprungkrafttraining für die Springer oder die Werfer)

### **Unterschied zwischen passivem Dehnen und Kraftgymnastik**

Beim passiven Dehnen ist die Muskulatur entspannt. Dementsprechend werden sowohl die aktiven Teile der Muskulatur (Aktin, Myosin), aber auch das Bindegewebe (z.B. Titin) auseinandergezogen. Das Dehnen kann schmerzhaft sein, weil dabei auch die Muskelspindeln gedehnt werden. Ausser einem kurzfristigen Längengewinn hat das passive Stretchen wenig Effekt auf die Muskulatur. Bei der Kraftgymnastik bis zum Bewegungsanschlag wird die Muskulatur kontrahiert. Es werden demnach nur die bindegewebigen Anteile auseinandergezogen. Die Dehnung ist weniger schmerzhaft, weil die Muskelspindeln nicht so stark gedehnt werden können. Die Muskulatur reagiert auf grund der grossen Spannung mit einer Verlängerung der Myofibrillen durch einem Einbau von in Serie

geschalteten Sarkomeren, was zu einer länger anhaltenden Beweglichkeitsverbesserung führt. Allerdings ist zu sagen, dass sich der Muskel wieder verkürzt, wenn er nicht häufig den Dehnreizen ausgesetzt ist (negative Anpassung an fehlende Trainingsreize).

## **Trainingsempfehlungen**

Ein Verlängern der Myofibrillen durch Einlagerung von neuen Sarkomeren ist sowohl beim statischen Krafttraining am Bewegungsanschlag, als auch beim dynamisch langsamen Krafttraining und beim exzentrischen Krafttraining möglich. Untersuchungen haben sogar gezeigt, dass das exzentrische Krafttraining die beste Wirkung hat. Allerdings ist nicht jede Art der Kraftgymnastik in jeder Situation gleich sinnvoll.

### ***Verkürzte und schmerzhafte Muskulatur:***

Vor allem statische Kontraktionen am Bewegungsanschlag (z.B. 5 x 5 – 10 sec.)  
Bei dynamischer Ausführung würden die Muskeln anschliessend mehr schmerzen.

### ***Verkürzte Muskulatur ohne Schmerzen:***

Statische, vor allem aber dynamisch langsame Kontraktionen bis zum Bewegungsanschlag (z.B. 3 x 8 – 10 Wiederholungen)

### ***Wenig verkürzte Muskulatur:***

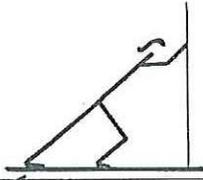
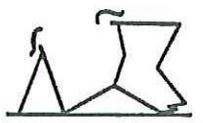
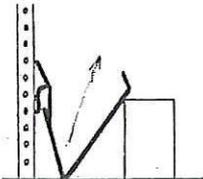
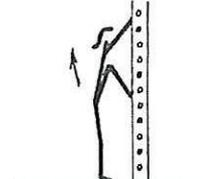
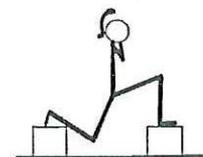
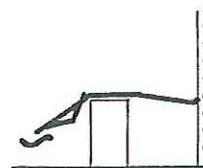
Dynamische und exzentrische Muskelarbeit bis zum Bewegungsanschlag (z.B. Tiefe Froschhüpfen, grosse Ausfallschritte, Schultergymnastik mit Kugelhanteln)

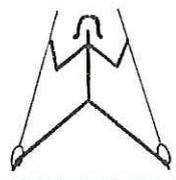
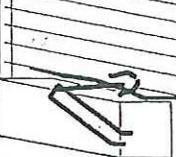
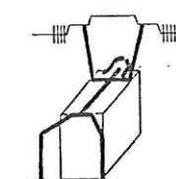
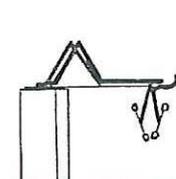
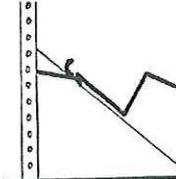
Die Kraftgymnastik hat nicht nur den Vorteil, dass der Körper dadurch gekräftigt wird, sondern, dass gleichzeitig auch die Beweglichkeit verbessert werden kann.

Im folgenden werden Kraftgymnastik-Übungen für den ganzen Körper vorgestellt. Sie können entsprechend der obigen Richtlinien statisch, dynamisch langsam oder zügig ausgeführt werden.

Dieses Programm ist als separate Trainingseinheit oder am Ende einer Trainingseinheit zu empfehlen.

# Kraftgymnastik-Übungen

<p>1. Bei angespannter Wadenmuskulatur, durch den Druck der Arme gegen die Wand, die Ferse abwärts drücken; <u>Kein</u> Fersenkontakt mit dem Boden</p>	
<p>2. Bei angespannter Schienbeinmuskulatur, durch das Gewicht des Partners die Füße abwärts drücken; Durch Gewichtsverlagerung des Partners auf die Knie kann der Abwärtsdruck vermindert werden.</p>	
<p>3. Im Kniestand bei gespannter vorderer Oberschenkel- und Hüftmuskulatur den Oberkörper rückwärts lehnen; Der Partner kann mit Hilfe eines Gymnastikschlauchs um den Nacken bei der Bremsbewegung mithelfen.</p>	
<p>4. Mit Griff an der Sprossenwand und bei gespannter hinterer Oberschenkelmuskulatur durch eine Beugung im Kniegelenk den Körper hochziehen; Die Übung kann auch einbeinig durchgeführt werden.</p>	
<p>5. Bei kleinem Ausfallschritt mit gestrecktem vorderem Bein und gespannter hinterer Oberschenkel- und Gesäßmuskulatur den Oberkörper gestreckt vorwärts neigen; Erschweren der Übung durch eine Hantel auf den Schultern</p>	
<p>6. Im Hang an der Sprossenwand und hoch positioniertem vorderem Bein bei gespannter Gesäßmuskulatur das vordere Bein beugen; Das hintere Bein bleibt locker hängen. <i>Hüftstrecker</i></p>	
<p>7. Im Ausfallschritt auf 2 Schwedenkästen bei gespannter Oberschenkel und Hüftmuskulatur möglichst tief hinuntergehen; Durch eine Hantel kann die Belastung erhöht werden.</p>	
<p>8. Mit eingehängten Füßen an der Sprossenwand und Gesäßlage auf einem Schwedenkasten bei gespannter Oberschenkel- und Hüftmuskulatur den Oberkörper rückwärts neigen; Die Übung kann auch einbeinig ausgeführt werden. <i>(Stipses)</i></p>	

<p>9. Stand in den Ringen mit Griff an den Seilen; Bei gespannter Adduktorenmuskulatur Beine abspreizen in Richtung Seitwärtsspagat. Die Übung könnte auch vorwärts-rückwärts ausgeführt werden.</p>	
<p>10. In Seitwärtslage auf dem Schwedenkasten den Oberkörper bei gespannter Adduktorenmuskulatur seitwärts neigen; Der Partner fixiert den Unterschenkel des unteren Beines. Eine am Körper anliegende Armhaltung reduziert die Belastung</p>	
<p>11. In Seitwärtslage mit angezogenem Bein auf dem Schwedenkasten den Oberkörper bei gespannter Abduktoren-Muskulatur seitwärts neigen; Der Partner fixiert den Unterschenkel des oberen Beines.</p>	
<p>12. In Rückenlage auf 2 Schwedenkasten und Griff an den Sprossen die Beine bei gespannter Rumpfmuskulatur seitwärts-abwärts führen. Durch Medizinbälle und Gewichtsschuhe kann die Belastung erhöht werden. <i>(wie Scheibenwischer)</i></p>	
<p>13. In Rückenlage auf einer schmalen Bank bei gespannter Brust- und Trizepsmuskulatur die spezielle Hantel bis zum Bewegungsanschlag hinunterführen;</p>	
<p>14. In Rückenlage auf einem vom Kasten zur Sprossenwand gelegten Brett die Kugelhanteln bei gespannter Brustmuskulatur hinunterführen;</p>	
<p>15. In Rückenlage auf einem dem Niveau des Sportlers angepasst steilen Brett und Griff an einer tiefen Sprosse den Rumpf bei gespannter Brustmuskulatur in Richtung Brett hinunterführen; Die Körperhaltung steuert die Belastung.</p>	
<p>16. Im Kniestand neben einem Schwedenkasten die Kugelhantel bei gespannter Rotatoren-muskulatur rückwärts-abwärts führen;</p>	