

	<b>AB 01</b>	<b>Krafttraining</b>
	<b>Modul 1: Anatomie und Physiologie</b>	Datum:

## Vorwort

Woran denken Sie beim Thema Krafttraining? Grosse Muskeln, Fitness-Center und Bodybuilding? Oder eher an ein gutes Körpergefühl, aufrechte Haltung und ein Ausgleich zum Job? Krafttraining ist all das.

Heute bewegen wir uns immer weniger als früher. Sehr viele arbeiten am Computer und / oder verbringen einen grossen Teil ihrer Freizeit davor, wir haben Lift und Rolltreppen und die meisten legen bereits kurze Strecken lieber mit dem Auto als mit dem Fahrrad zurück. Diese „Unbeweglichkeit“ führt zu weniger kräftigen Muskeln, vor allem im Rumpfbereich und damit auch zu einer schlechteren Haltung. Hier kann mit kleinem Aufwand und einigen einfachen Übungen bereits viel erreicht werden. Wer eine aufrechte Haltung hat strahlt Selbstbewusstsein aus.

Wenn Sie bei der Arbeit täglich acht Stunden vor dem Computer sitzen, kann ein gezieltes Krafttraining helfen, Rückenschmerzen zu vermeiden. Auch wenn Sie schwere körperliche Arbeit leisten, kann es gut sein, dass sich Fehlhaltungen und dadurch Fehlbelastungen einschleichen, welche ebenfalls zu Schmerzen führen. Auch hier können Sie mit einem gezielten Kraftaufbau entgegen wirken.

Dieses Heft soll das Thema Kraft und Krafttraining umfassend behandeln. Sie sollen es als Arbeitsinstrument im Sportunterricht, aber auch als Nachschlagewerk zu Hause oder nach der Berufsschule benutzen.

Im Praxisbereich steht das Krafttraining in der Sporthalle und zu Hause im Vordergrund. Wenn Sie Krafttraining in einem Fitnesscenter betreiben, oder nach diesem Themenblock Interesse daran haben, werden Sie dort von einem Instruktor ins Training an den Geräten eingeführt.

Nun wünsche Ich viel Vergnügen beim Krafttraining!

## Modul 1: Anatomie und Physiologie

Im menschlichen Körper gibt es drei Arten von Muskelgewebe: Das Herzmuskelgewebe, die glatte Muskulatur in den Blutgefässen und an den Verdauungsorganen, sowie die quergestreifte Skelettmuskulatur. Nur die Skelettmuskulatur kann durch Impulse, die aus dem Gehirn über die Nerven im Rückenmark an die Muskeln gesendet werden willkürlich angesteuert werden. In den folgenden Kapiteln wird nur auf die Skelettmuskulatur eingegangen, da nur diese für das Krafttraining relevant ist.

### 1.1 Muskelaufbau

#### Muskelfasern und Myofibrillen

Ein Skelettmuskel wird aus vielen Muskelfaserbündeln gebildet, welche viele durch eine feine Bindegewebehülle zusammengefasste Muskelfasern enthält. Eine solche Muskelfaser besteht aus vielen parallel angeordneten, schlauchförmigen Myofibrillen. Die Muskelfasern sind die Elemente, die durch Training sowohl in der Länge, wie auch in der Dicke vergrössert werden können. Sie enthalten Tausende von hintereinander angeordneten Sarkomeren. Die Sarkomere sind dafür verantwortlich, dass sich ein Muskel zusammenziehen kann

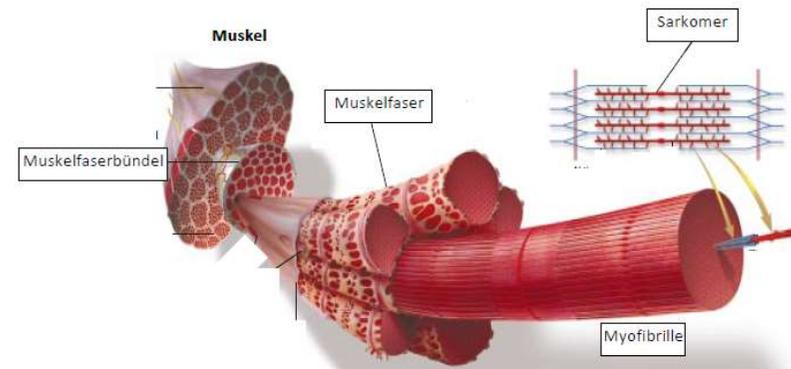


Abb. 1: Aufbau eines Muskels (Andersen, Schjerling und Saltin)

## 1.2 Muskelfasertypen

Man unterscheidet heute zwei Muskelfasertypen:

### Langsame Muskelfasern (Typ-I-Fasern)

- auch ST (slow twitch = langsam zuckend) oder rote Muskelfasern genannt
- kontrahieren und ermüden langsam
- werden bei langsamer und weniger intensiver Muskelarbeit aktiviert
- in Muskeln mit grösstenteils statischen Aufgaben prozentual stärker vertreten (z. Bsp. gerade Rückenstrecker)

### Schnelle Muskelfasern (Typ-II-Fasern)

- auch FT (fast twitch = schnell zuckend) oder weisse Muskelfasern genannt
- kontrahieren und ermüden schnell
- werden bei schnellkräftiger und intensiver Muskelarbeit aktiviert
- in Muskeln mit grösstenteils dynamischen Aufgaben prozentual stärker vertreten (z. Bsp. Bizeps)
- können nochmals unterschieden werden in: Typ-IIa-Fasern (grössere Ermüdungsresistenz) und Typ-IIx-Fasern (sehr schnelle Kontraktionsfähigkeit, sehr geringe Ermüdungsresistenz).

Der Anteil der verschiedenen Muskelfasertypen scheint genetisch bedingt zu sein. Durch regelmässiges Ausdauertraining können schnell ermüdende Typ-IIx-Fasern vorübergehend in ausdauerndere Typ-IIa-Fasern umgewandelt werden. Ein umgekehrter Vorgang konnte bisher nicht nachgewiesen werden.

## 1.3 Die motorische Einheit

Wie oben bereits erwähnt, ist die Skelettmuskulatur willkürlich gesteuert. Das heisst, dass sich die Muskelfasern nur kontrahieren, wenn das zentrale Nervensystem (ZNS) einen „Befehl“ sendet. Dies geschieht über die motorischen Nervenfasern (Motoneurone) im Rückenmark, welche über ihren Fortsatz, das sogenannte Axon, einen Befehl an die ihm angeschlossenen Muskelfasern sendet. Dafür verzweigen sich die Motoneurone am Ende in viele noch kleinere Nervenfasern, die je eine Muskelfaser innervieren<sup>1</sup>. Als motorische Einheit werden alle Muskelfasern bezeichnet, die vom selben Motoneuron innerviert werden.

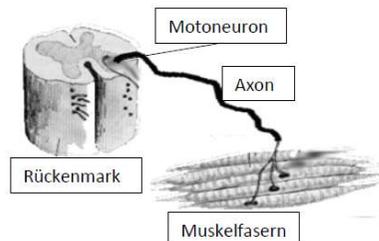


Abb. 2: Die motorische Einheit

Quelle: <http://www.johanna-wittum-schule.de/uploads/sporT/seiten/mmot.html>

## 1.4 Muskelkater

Muskelkater entsteht durch eine Überbelastung der Muskulatur. Dies geschieht vor allem bei (zu) grossen exzentrischen<sup>2</sup> Belastungen. Dabei entstehen Mikroverletzungen in den Muskelfasern. Diese verursachen Schmerzen und lassen die Muskeln steif und empfindlich gegen Berührungen werden. Auch kann die betroffene Muskulatur keine grossen Kräfteinsätze leisten. Diese Symptome treten ein bis zwei Tage nach der Aktivität auf und können dann einige Tage andauern. Um die Heilung zu beschleunigen und die Schmerzen zu lindern helfen leichtes Bewegen, um die Durchblutung zu verbessern und Wärme (Sauna, Bad). Kräftige Massagen sollte man unterlassen.

Durch langfristiges Training lässt sich Muskelkater vermeiden, indem man anfällige Muskeln und Gewebestrukturen kräftigt und an die Belastung gewöhnt. Allerdings kann man sofort wieder Muskelkater bekommen, sobald man neuartige, intensive Bewegungen macht.

Die weit verbreitete Annahme, dass durch Ausdehnen nach einer Belastung, dem Muskelkater vorgebeugt werden könne, ist falsch. Die Mikroverletzungen in den Muskelfasern können durch Ausdehnen nicht rückgängig gemacht werden.

??

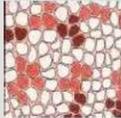
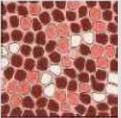
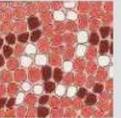
**Aufgaben**

**Aufgabe 1**  
*Welche Elemente des Muskels verändern sich beim Krafttraining? Auf welche Weise verändern sie sich?*

.....

.....

**Aufgabe 2**  
*Auf den Bildern sehen Sie jeweils den Querschnitt eines Muskels mit den verschiedenen Muskelfasern. Ordnen Sie die Bilder den folgenden Sportarten zu:*

			Radfahren → Bild Nr.: .....
1	2	3	Fussball → Bild Nr.: .....
			Sprinten → Bild Nr.: .....

**Aufgabe 3**  
*Auf welchen sportbiologischen Erkenntnissen beruht die Redewendung „Zum Sprinter wird man geboren, zum Läufer wird man gemacht“?*

.....

.....

<sup>2</sup> exzentrisch = abbremsend

<sup>1</sup> Innervieren = aktivieren