



Grundwissen für Übungsleiter

► Heft 9

Funktionelles Krafttraining im Gesundheitssport

Landes
**sport
bund**
Sachsen

Hier ist
Sport zu Hause.®





Gesundheit!

Unser Sport in seiner Vielfalt leistet durch seine Aktivitäten einen Beitrag zu Gesunderhaltung und Wohlbefinden.

Der **Landessportbund Sachsen** engagiert sich für geeignete Rahmenbedingungen, die ein lebensbegleitendes Sporttreiben aller Bevölkerungsgruppen ermöglichen.

www.sport-fuer-sachsen.de

Landes
**sport
bund**
Sachsen

Hier ist
Sport zu Hause.®

Grundwissen für Übungsleiter

**Funktionelles Krafttraining
im Gesundheitssport**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Vorteile und Ziele eines regelmäßigen Krafttrainings	8
3	Biologische Grundlagen des Krafttrainings.....	10
3.1	Kraft und Kraftfähigkeit im physikalischen und biologischen Sinne.....	10
3.2	Kraftentwicklung im Muskel	11
3.3	Zusammenspiel von Muskeln bei Bewegungen	12
3.3.1	Intramuskuläre Koordination	
3.3.2	Intermuskuläre Koordination	
3.3.3	Agonisten – Synergisten - Antagonisten	
3.4	Arbeitsweisen der Muskulatur	17
3.5	Muskelfasertypen.....	22
4	Risiken im Krafttraining.....	25
5	Grundsätze eines funktionellen Krafttrainings	25
6	Übungen im Krafttraining.....	32
6.1	Klassifizierung von Übungen.....	32
6.2	Die wichtigsten Übungen im Krafttraining.....	35
7	Methoden im Krafttraining.....	51
7.1	Grundlegende Aspekte.....	51
7.2	Struktur der Kraftfähigkeit und Trainierbarkeit.....	51
7.2.1	Maximalkraft	
7.2.2	Kraftausdauer	
7.2.3	Schnellkraft	
7.3	Belastungsfaktoren	54
7.4	Hinweise zur Durchführung eines gesundheitsorientierten Fitness-Krafttrainings.....	60

7.5	Spezielle Methoden und Organisationsformen im Krafttraining.....	63
7.5.1	Organisationsformen	
7.5.2	Splittraining	
7.5.3	Pyramidentraining	
7.5.4	Akzentuierung des Trainings/Methodenvielfalt	
7.6	Belastungssteigerung im langfristigen Training.....	70
7.7	Training für Fortgeschrittene.....	72
8	Spezielle Anforderungen an ein zielgruppenspezifisches Krafttraining.....	74
8.1	Krafttraining für Kinder und Jugendliche.....	74
8.2	Krafttraining im Alter	78
	Fußnoten.....	84

1 Einleitung¹

Im Laufe der letzten Jahre ist dem Krafttraining eine stetig steigende Bedeutung zugemessen worden. Während es bis in die 1980-er Jahre in erster Linie vor allem als bedeutsam für den Leistungssportler angesehen wurde – und auch hier nur in Sportarten, die in hohem Maße von Kraft geprägt waren – und bei Kindern und Jugendlichen sowie Älteren und Kranken wegen sportmedizinischer Bedenken nahezu komplett abgelehnt wurde, hat seitdem glücklicherweise ein Umdenken eingesetzt. Krafttraining wird vielfach gleichgesetzt mit großen, öglänzenden Muskelbergen, Substitution von chemischen Präparaten und monotonem Gerätetraining. Besonders für Anfänger ohne gesundheitlich nachvollziehbare Argumente ist dieses Image meist kontraproduktiv. Das klassische Krafttraining im Sinne von Bewältigung maximal hoher Gewichte (was tatsächlich nur für wenige Athleten interessant und sinnvoll ist) wird aber zunehmend ergänzt durch weitere Trainingsformen. Die vielfältigen Möglichkeiten, die ein Krafttraining als Basis für alle Sportarten, aber auch und gerade im Gesundheits-, Fitness- und Rehabilitationstraining bietet, werden zunehmend erkannt und genutzt. Die verschiedenen Möglichkeiten, sich im Krafttraining zu betätigen, werden immer umfangreicher. Krafttraining ist eben nicht nur und auch nicht in erster Linie Bodybuilding und Gewichtheben und hat nicht nur etwas mit Muskelbergen zu tun. So hat die Geräteentwicklung im Krafttraining eine beispiellose Entwicklung genommen. Krafttrainingsmaschinen werden immer vielfältiger, technisch anspruchsvoller und funktionell ausgereifter. Die Entwicklung von Kleingeräten und weiteren Hilfsmitteln für das Krafttraining ist nahezu unüberschaubar und zeugt von einer enormen Innovationskraft der „Fitnessszene“. Auf Grund dieser Entwicklung erweitert sich auch der Kreis derjenigen, die Krafttraining im positiven Sinne nutzen können, da für jeden ein ansprechendes Trainingsangebot gemacht werden kann und

Zielgruppen erschlossen werden können, denen man vor wenigen Jahren eher vom Krafttraining abgeraten hätte, weil die Risiken zu groß seien und der gesundheitliche Nutzen in Frage stehen würde. Die gegenüber dem Krafttraining auch heute immer noch häufig geäußerten Bedenken aus sportmedizinischer Sicht sind nicht mehr zeitgemäß und resultieren oft aus mangelnder Sachkenntnis dazu, was im Krafttraining alles möglich ist und wie differenziert und zielgruppenspezifisch Krafttraining gestaltet werden kann. Man kann im Gegenteil davon ausgehen, dass Krafttraining einfach immer wichtiger wird, um die bekannten Defizite eines „modernen“ bewegungsarmen Lebens auszugleichen und gesundheitlich präventiv, aber auch rehabilitativ tätig zu werden. Mittlerweile rät kein ernstzunehmender Sportpraktiker und Mediziner mehr vom Krafttraining ab, wobei die Herausforderung in der praktischen Umsetzung darin besteht, das Krafttraining individuell ausgerichtet und den Voraussetzungen und Zielen des Sportlers entsprechend in einer attraktiven Form anzubieten.

Leider findet man in der Praxis des Krafttrainings oft noch methodische und übungsseitige Mängel, was mit einer teils mangelhaften Qualifikation der Trainer und Übungsleiter zu tun hat und Krafttraining hier und da vielleicht auch noch zu Recht in Verruf bringt. Nichtsdestotrotz überwiegen die positiven Effekte eindeutig und sollten möglichst vielseitig und zielgruppenspezifisch genutzt werden.

Dieses Heft soll helfen, einerseits grundsätzliche Einsichten und Überzeugungen zum Krafttraining zu schaffen und zu festigen, andererseits Wissen zu wesentlichen Aspekten eines in erster Linie auf Gesundheit und Fitness ausgerichteten Krafttrainings zu vermitteln, um tatsächlich fachgerecht und individuell Sportler betreuen zu können. Nur so kann es gelingen, das volle Potenzial des Krafttrainings zur Gesunderhaltung der Menschen zu nutzen.

2 Vorteile und Ziele eines regelmäßigen Krafttrainings

Die Liste der positiven Wirkungen eines sachgerecht und zielgruppenspezifisch durchgeführten Krafttrainings ist lang. Im Folgenden sollen die wichtigsten Ziele aufgeführt werden (mod. nach Gottlob 2001).

Präventive Ziele

- Erhalt und Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit des Stütz- und Bewegungsapparates
- Stabilisierung und strukturelle Verbesserung des passiven Bewegungsapparates – Erhöhung der Festigkeit und Belastbarkeit von Sehnen, Bändern, Knorpel und Knochen
- Verringerung des Verletzungs- und Verschleißrisikos im Alltag und im Sport
- Vorbeugung gegen Rückenbeschwerden, Haltungsschwächen, Osteoporose, arthrotische Veränderungen, muskuläre Dysbalancen, Beschwerden am Bewegungsapparat
- Kompensation der Kraftabnahme im Altersgang und einer erhöhten orthopädischen Belastung aufgrund einer Körpergewichtszunahme mit fortschreitendem Alter
- Erhalt der Autonomie im Alter
- Je nach Trainingsprogramm ggf. auch Schutzeffekte für das Herz-Kreislauf-System wie z. B. Senkung der Ruheherzfrequenz und positive Effekte auf den Blutfettspiegel

Rehabilitative Ziele

- Beschleunigung der Rehabilitation nach Verletzungen oder operativen Eingriffen am Bewegungsapparat, z. B. Bandscheibenvorfällen, Knochenbrüchen, Bänderrissen
- Verringerung bzw. Vermeidung von Beschwerden und funktionellen Einbußen bei chronisch oder latent auftretenden Be-

schwerden am Bewegungsapparat wie z. B. Rückenschmerzen und Kniebeschwerden

- Rascher Wiederaufbau der Leistungsfähigkeit nach beschwerde- und verletzungsbedingten Ruhephasen

Leistungssteigerung im Sport

- Kraftzuwachs - eine gute Kraftfähigkeit ist eine wichtige Grundlage für die Leistungsoptimierung in den meisten Sportarten
- Kompensation nicht speziell trainierter Muskelgruppen bei Sportarten mit einseitigen Kraftbeanspruchungen

Körperformung

- Aufbau von Muskelmasse. Profilierung der Muskulatur und Körperformung/ Bodyshaping
- Verringerung des Körperfettanteils

Effekte auf die Psyche

- Steigerung von Selbstbewusstsein und Selbstwertgefühl
- Entwicklung von Körperbewusstsein und Verbesserung der Körperwahrnehmung
- Verbesserung der Stimmung und des Wohlbefindens

Wie wir sehen können, sind die Effekte eines Krafttrainings sehr vielfältig und gehen über Maximalkraftentwicklung und Muskelaufbau weit hinaus. Sie betreffen auch und insbesondere sowohl das Stütz- und Bewegungssystem (Anpassungen in Knochen, Knorpel usw.) als auch Anpassungen im Herz-Kreislaufsystem und Stoffwechsel. Insbesondere unter gesundheitlicher Sicht gibt es kaum ein anderes Training, das so zielgerichtet und anwenderspezifisch modifiziert und eingesetzt werden kann. Die Vielfalt dessen, was im Krafttraining möglich ist, erlaubt den optimalen Einsatz für nahezu jeden. Die Herausforderung besteht aber darin, ziel- und anwenderspezifisch zu arbeiten, so dass eine Maxi-

mierung des Nutzens bei Minimierung des Risikos möglich wird. Dieser Herausforderung muss man sich als Trainer stellen, was insbesondere dann ein hohes Maß an Wissen und praktischen Fähigkeiten voraussetzt, wenn man Krafttraining bei Leuten einsetzt, die eben nicht mehr rundum gesund sind, und genau die profitieren von einem Krafttraining am meisten.

3 Biologische Grundlagen des Krafttrainings

3.1 Kraft und Kraftfähigkeit im physikalischen und biologischen Sinne

Wir müssen unterscheiden zwischen Kraft im physikalischen Sinne und Kraft im biologischen Sinne. Kraft im physikalischen Sinne wird in Newton gemessen und erkennt man an ihren Wirkungen.

Kraft kann die Geschwindigkeit eines Gegenstandes verändern (bremsen, anhalten oder beschleunigen). Kraft kann einen Gegenstand verformen. Hierauf soll nicht weiter eingegangen werden.

Wenn wir von Kraft im Sport im Zusammenhang mit körperlicher Aktivität sprechen, meinen wir im allgemeinen die Fähigkeit des Körpers, Kraft im physikalischen Sinne aufzubringen. Diese äußert sich zum Beispiel in der aufrechten Haltung, bei der wir den Körper permanent gegen die Einwirkung der Schwerkraft aufrichten müssen, in der Bewegung einzelner Körperteile oder des gesamten Körpers im Raum oder auch in der Fähigkeit, (mehr oder weniger schwere) Gegenstände zu bewegen.

3.2 Kraftentwicklung im Skelettmuskel²

Muskeln haben in erster Linie die Aufgabe, durch aktives Zusammenziehen Kraft zu entfalten, die zu einer Bewegung führt.

Verantwortlich für die „Erzeugung“ von Kraft im Muskel ist die Fähigkeit zur Kontraktion, die den Muskel von allen anderen Geweben und Organen des Körpers unterscheidet.

- **MERKE:** Unter Kontraktion versteht man die Fähigkeit eines Muskels, sich aktiv – gegen einen Widerstand – zusammenzuziehen. Dafür verantwortlich sind in erster Linie die in den Muskelzellen befindlichen Myofibrillen, die ihrerseits wiederum unter anderem aus Myosin und Aktin bestehen.

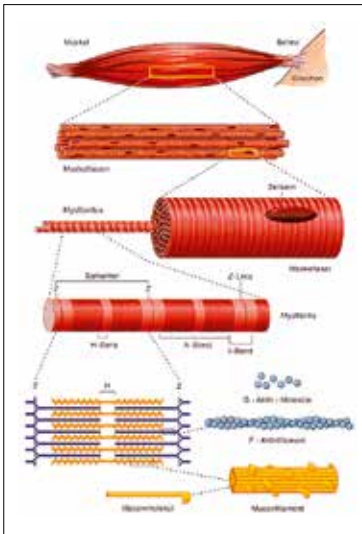


Abb. 1: Aufbau des Skelettmuskels
(mod. n. BLOOM/FAWCETT 1986 aus
RÜDEL 1993, S. 86)

Die im Muskel erzeugte Kraft wird über die Sehnen auf Knochen übertragen. In der Regel verbindet ein Muskel immer zwei (oder mehrere) Knochen miteinander, die durch ein Gelenk miteinander verbunden sind oder (wie zum Beispiel das Schulterblatt und der Brustkorb) gegeneinander frei beweglich sind.³ Der Zug des Muskels am Knochen bewirkt ein Drehmoment, welches zu einer Bewegung der Knochen zueinander führt und damit eine Körperbewegung ermöglicht.

Die maximale Kraft, die ein Muskel aufbringen kann, beträgt 5 bis 12 kp pro cm^2 und ist abhängig von:

- der Fähigkeit, möglichst viele Muskelfasern gleichzeitig anspannen zu können (intramuskuläre Koordination)
- der Dicke der einzelnen Muskelfasern (Hypertrophie)
- der Anteiligkeit der Muskelfasertypen (schnell oder langsam kontrahierend)
- der Ansteuerung des Muskels durch die motorischen Nerven
- der Art der Energiebereitstellung und -versorgung und aller damit im Zusammenhang stehenden Prozesse

Während die Anteiligkeit der Muskelfasertypen nicht bzw. nur bedingt trainierbar ist und in erster Linie genetisch bestimmt ist, lassen sich die anderen Faktoren durch Training beeinflussen. Eine Verbesserung einzelner oder auch aller Faktoren ist das Ziel eines Krafttrainings.

3.3 Zusammenspiel von Muskeln bei Bewegungen

Man kann davon ausgehen, dass an einer Bewegung des Körpers oder einzelner Teile des Körpers immer mehrere Muskeln beteiligt sind, was bei Betrachtung solcher komplexer Bewegungen wie Kniebeuge einleuchtet, aber auch bei isolierten Bewegungen, also

Bewegungen in ausschließlich einem Gelenk, wie z. B. beim Beugen eines Armes, zutrifft. Selbst an dieser einfachen Bewegung sind mehrere Muskeln gleichzeitig beteiligt. Damit jede Bewegung in dem gewünschten Tempo und in der gewünschten Richtung passiert, ist es notwendig, die beteiligten Muskeln in Bezug auf die Größe der Kraft und das zeitliche Zusammenspiel zu koordinieren.

3.3.1 Intramuskuläre Koordination

Die Größe der Kraft eines Muskels wird in erster Linie durch die Anzahl der in die Bewegung einbezogenen Muskelfasern abgestuft. Jede einzelne Muskelfaser leistet bei einer Kontraktion immer dieselbe Kraft, innerhalb einer Muskelfaser kann diese nicht abgestuft werden („Alles-oder-Nichts-Prinzip“). Wenn bei einer Bewegung ein geringer Widerstand zu überwinden ist (z.B. Anheben eines leeren Glases vom Tisch), werden nur wenige Muskelfasern aktiviert. Die Kraft, die diese wenige Muskelfasern gemeinsam aufbringen, reicht aus, um das Glas anzuheben. Wird das Glas anschließend gefüllt und soll wieder angehoben werden, müssen weitere Muskelfasern zugeschaltet werden, um die notwendige Kraft zur Bewegung des Glases aufzubringen. Wenn wir uns jetzt vorstellen, dass ein Gegenstand bewegt werden soll, den wir unter größter Anstrengung gerade so anheben können (also maximaler Widerstand), bedeutet das für den Muskel, dass er so viel Muskelfasern wie möglich gleichzeitig anspannen muss, um den Widerstand überwinden zu können. Hierbei werden aber nie alle Muskelfasern gleichzeitig angespannt. Bei Untrainierten werden selbst bei höchster Willensanstrengung nur ca. 60 Prozent aller Muskelfasern gleichzeitig aktiviert, bei Trainierten kann dieser Wert auf ca. 90 Prozent erhöht werden. Das bedeutet, dass die maximale Kraft des Muskels relativ zu seiner Größe erheblich gesteigert werden kann.

- **MERKE:** Die intramuskuläre Koordination kennzeichnet des
- Zusammenspiel aller Muskelfasern bei einer Kontraktion. Je
- mehr Muskelfasern bei einer maximalen Kontraktion gleich-
- zeitig aktiviert werden können, um so größer ist die intra-
- muskuläre Koordination und um so stärker ist der Muskel.

3.3.2 Intermuskuläre Koordination

Für gut koordinierte harmonische Bewegungen ist es wichtig, dass alle beteiligten Muskeln zu einer ganz bestimmten Zeit im Bewegungsablauf in einer ganz bestimmten Stärke kontrahieren. Nur so gelingt es, das Kraftpotenzial der einzelnen Muskeln komplett auszunutzen. Man kann hier (wissenschaftlich nicht ganz exakt, aber praktikabel) von guter Technik sprechen und meint damit einen harmonischen Bewegungsablauf, der letztlich in der Bewältigung höherer Lasten resultiert. So unterscheidet sich zum Beispiel die Technik eines Anfängers bei der Übung Bankdrücken vom Fortgeschrittenen dadurch, dass die Hantel nicht flüssig nach oben geführt wird, sondern horizontale Abweichungen auftreten, die durch zusätzliche Kraftimpulse korrigiert werden müssen, was letztlich dazu führt dass viel Kraft „verloren geht“.

- **MERKE:** Die intermuskuläre Koordination bezeichnet das Zu-
- sammenspiel der an einer Bewegung beteiligten Muskeln.

3.3.3 Agonisten – Synergisten – Antagonisten

Diese Begriffe kennzeichnen das Zusammenspiel von Muskeln bei einer Bewegung.

- **MERKE:** Als AGONIST bezeichnet man den Muskel, der bei die-
- ser Bewegung am meisten arbeitet, der sogenannte Haupt-
- muskel oder auch als Zielmuskel bezeichnet.

- Die SYNERGISTEN sind Muskeln, die bei der gleichen Bewegung MITbeteiligt sind, deren Arbeit also erforderlich ist, um die Bewegung realisieren zu können.
- ANTAGONISTEN sind die sogenannten GEGENspieler, das sind Muskeln die genau die entgegengesetzte Bewegung realisieren.

Die Frage nach Agonist, Synergist und Antagonist ist immer nur im Zusammenhang mit einer speziellen Bewegung sinnvoll und in der Trainingspraxis des Krafttrainings unerlässlich für ein gezieltes Training.

Man stellt sich ja im Krafttraining immer die Frage, für welchen Muskel man welche Übung machen kann, welche Übung also geeignet ist, einen bestimmten Muskel besonders gut zu trainieren. Oder anders herum stellt man sich die Frage, wenn man eine Übung ausführt, für welche(n) Muskel(n) diese Übung eigentlich ist. Das ist die Frage nach dem Agonisten bei dieser Übung, also nach dem Muskel, den man hauptsächlich trainiert.

Gleichzeitig werden aber auch immer weitere Muskeln mit aktiviert. Diese werden dann als Synergisten bezeichnet. Je komplexer die Übung ist, das heißt, je mehr Körperteile daran beteiligt sind, umso größer ist die Anzahl der synergistischen Muskeln.

Am Beispiel der Übung Bankdrücken soll das erläutert werden. Bankdrücken ist eine Übung für die Brustmuskulatur (eine „Brustübung“), das heißt, das Ziel dieser Übung ist es, die Brustmuskulatur zu entwickeln. Der große Brustmuskel ist also der Agonist dieser Bewegung. Zur Bewältigung der Last in einem harmonischen Bewegungsablauf ist es aber erforderlich, dass weitere Muskeln mitarbeiten. So ist zum Beispiel der vordere Deltamuskel ebenfalls an der Bewegung im Schultergelenk beteiligt, der Trizeps (Armstrecker) ermöglicht die beim Bankdrücken erforderliche Streckung im Ellbogengelenk. Beide Muskeln sind also Synergisten.

Nun kann man aber die Bewegungsausführung des Bankdrückens so modifizieren, dass der Trizeps zum Agonisten wird und Deltamuskel und Brustmuskel zu Synergisten werden. In diesem Falle wird die Griffbreite verringert und die Ellbogen beim Absenken der Hantel an den Rumpf herangeführt, so dass die Bewegung nicht mehr über die Seite geführt wird. Aufgrund dieser Veränderung ist nunmehr der Trizeps der Muskel, der am meisten arbeiten muss (üblicherweise spricht man in diesem Falle auch nicht mehr von der Übung Bankdrücken, sondern sie heißt dann Trizeps-Bankdrücken).

Die Frage nach dem Agonisten einer Bewegung stellt man sich als Sportler und auch als Trainer permanent, selbst wenn man sich über die Begriffe selbst gar nicht im Klaren ist. Übungen im Krafttraining werden immer danach ausgewählt, welche Muskelgruppe oder welcher Muskel damit besonders angesprochen wird oder wie man es schafft, durch eine andere Übung den Zielmuskel vielleicht doch noch intensiver zu trainieren.

Aber auch die Frage nach den Antagonisten ist praktisch relevant. In einem ganzheitlichen Training versucht man immer, eine harmonische Entwicklung aller Muskelgruppen zu erreichen. Hierzu ist es wichtig, immer auch die antagonistischen Muskelgruppen zu trainieren. Ansonsten kommt es in jedem Falle zu Ungleichgewichten, die sich negativ auf die Haltung und die Stabilität der Gelenke auswirken. Trainiert man, um bei unserem Beispiel zu bleiben, die Brustmuskulatur sehr intensiv und zielstrebig, kann man es schaffen, dass sie sich markant ausbildet und man am Strand dafür bewundert wird (oder auch nicht). Wird jedoch das Training der antagonistischen Muskulatur (oberer Rücken) vernachlässigt, weil diese am Strand weniger Eindruck macht, wird sich mittelfristig ein Rundrücken ausbilden, da diese ihrer ausgleichenden Funktion nicht mehr gerecht werden kann. Das ist dann wiederum nicht

nur ein ästhetisches Problem, sondern ein orthopädisches, denn aus dieser Fehlhaltung resultieren über kurz oder lang mit Sicherheit Gelenkprobleme und Rückenschmerzen.

Hier findet sich auch ein Ansatz für das gesundheitsorientierte Training, indem durch Fehlbelastungen im Alltag entstandene Fehlhaltungen durch das entsprechende Training der Muskulatur ausgeglichen werden können. Hierzu muss man natürlich wissen, welche Muskeln wie wirken, um sie gezielt trainieren zu können. Der Vollständigkeit halber soll noch erwähnt werden, dass bei Bewegungen des Weiteren auch noch Stabilisationsmuskeln erforderlich sind. Dies sind Muskeln, die an der Bewegung nicht direkt beteiligt sind, aber zur Aufrechterhaltung und Stabilisierung der Körperposition arbeiten müssen, wie z. B. die Rumpfmuskulatur bei allen Übungen im aufrechten Stand.

3.4 Arbeitsweisen der Muskulatur

Unter Kontraktion des Muskels versteht man normalerweise ein Zusammenziehen des Muskels, also eine Verkürzung (Ursprung und Ansatz des Muskels⁴ nähern sich an). Nun ist das alleinige Zusammenziehen von Muskeln für eine flüssige Bewegung nicht ausreichend. Die Muskeln müssen sich auch wieder dehnen können und sie müssen in der Lage sein, wie oben beschrieben, stabilisieren zu können.

Wir unterscheiden deshalb:

1. Statische Arbeitsweise (isometrische Kontraktion)

Länge des Muskels bleibt gleich

Spannung kann sich ändern

2. Dynamische Arbeitsweise

Länge und Spannung des Muskels ändern sich

Auxotonische Kontraktion

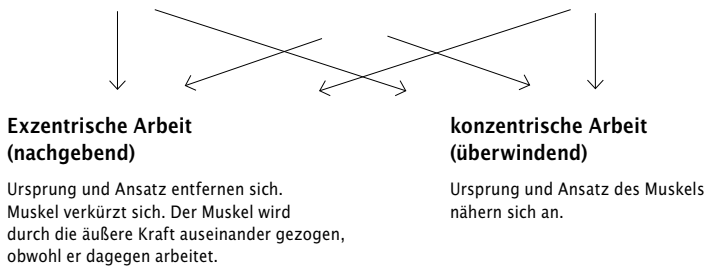
Länge des Muskels ändert sich
Spannung ändert sich.

Isotonische Kontraktion

Länge des Muskels ändert sich.
Spannung bleibt gleich.
(nur durch entsprechende Gerätekonstruktion zu erreichen)

Isokinetische Kontraktion

Die Bewegungsgeschwindigkeit wird konstant gehalten.



Die **statische Arbeit** (auch als isometrische Kontraktion bezeichnet, iso = gleichbleibend, metrisch steht für Länge) zeichnet sich dadurch aus, dass der Muskel zwar angespannt ist, aber seine Länge nicht ändert. In diesem Fall ist die Kraft, die der Muskel aufbringt, gleich dem äußeren Widerstand (Beispiel: Mittelkörperspannung beim Unterarmstütz). Die Spannung des Muskels wird immer an den äußeren Widerstand so angepasst, dass die (statische) Körperposition beibehalten wird.

Die **dynamische Arbeit** ist gekennzeichnet durch eine Längenänderung des Muskels, also eine Bewegung. In diesem Falle ist die

Kraft, die der Muskel aufbringt, entweder größer (konzentrische Arbeit) oder kleiner (exzentrische Arbeit) als der äußere Widerstand.

Betrachten wir als Beispiel die Übung Liegestütz: Die Rumpfmuskulatur arbeitet statisch, die Körperspannung wird aufrechterhalten. Schultergürtel- und Armmuskulatur arbeiten aber dynamisch (es findet eine Bewegung statt). Bei der Aufwärtsbewegung verkürzen sich die Muskeln, die die Streckung realisieren, bei der Abwärtsbewegung arbeiten die gleichen Muskeln, nur ist die Spannung dieser Muskeln jetzt etwas geringer als es dem Gewicht des Körpers entspricht mit dem Ergebnis, dass das Körpergewicht „nach unten drückt“. Die entsprechende Muskulatur arbeitet jetzt also exzentrisch, d.h. sie verlängert sich. Die Höhe der Spannung der Muskulatur entscheidet aber darüber, ob die Abwärtsbewegung schnell oder langsam stattfindet.

Bei einer Bewegung, die mehrfach wiederholt wird, unterscheiden wir also immer eine konzentrische Phase (Verkürzung der Arbeitsmuskeln gegen einen äußeren Widerstand) und eine exzentrische Phase (Verlängerung der Arbeitsmuskeln bedeutet Zurückführen des Gewichts). Bei den Liegestützen ist also zum Beispiel die Aufwärtsbewegung die konzentrische Phase und die Abwärtsbewegung die exzentrische Phase.

Die **auxotonische Kontraktion** ist die normalerweise bei natürlichen Bewegungen auftretende Kontraktionsform. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass der Muskel während des Kontraktionsweges seine Spannung ändert (auxo = veränderlich, Tonus = Spannung). Das ergibt sich aus der Tatsache, dass der Widerstand, der von außen einwirkt, nicht über die gesamte Bewegungsamplitude gleich bleibt. Hierzu muss man wissen, dass der Widerstand nicht nur von der Höhe der Zusatzlast abhängig ist, sondern auch von Hebelverhältnissen (in diesem Fall spricht man von Drehmomenten).

Verdeutlichen wir uns das am Beispiel der Übung Armbeugen (Biceps-Curls). Bewegen wir eine Hantel über den kompletten Bewegungsradius, stellen wir fest, dass die Anstrengung in den unterschiedlichen Abschnitten der Bewegung unterschiedlich groß ist. Am Anfang (bei fast gestrecktem Ellenbogen) macht es uns keine Mühe, die Hantel zu halten. Beugen wir an, wird es bis zur Waagerechten immer schwerer, die Hantel noch weiter zu bewegen, die Spannung des Muskels steigt an. Haben wir den Punkt der größten Anspannung in ungefähr waagerechter Unterarmposition überwunden, fällt es uns wieder leichter, die Bewegung fortzusetzen und im oberen Umkehrpunkt ist es wieder deutlich leichter, die Hantel zu halten. Dass die gleiche Hantel unterschiedliche Spannungen im Muskel hervorruft, ist erklärbar über die Tatsache, dass sich die Hebelverhältnisse ändern, und die Hantellast wirkt nun einmal über Hebel auf die Muskulatur. Ein großer Abstand der Hantel von der Drehachse des Gelenkes erfordert eine höhere Spannung in der entsprechenden Muskulatur als ein kleiner.

Die **isotonische Kontraktion** ist keine natürliche Kontraktion und prinzipiell nur gerätetechnisch unterstützt möglich. Hierbei wird der äußere Widerstand (exakt: das Drehmoment) während der Bewegung geändert. Sichtbarer Ausdruck dieser Konstruktion sind die an vielen Geräten befindlichen Exzentralscheiben, das sind Umlenkrollen für das Seil oder Kabel, an dem die Last befestigt ist, die nicht kreisförmig sind, sondern oval oder nierenförmig oder so ähnlich. Dadurch verändert sich der Abstand des Seiles von der Drehachse während der Bewegung mit dem Ergebnis, dass unterschiedliche Drehmomente entstehen, die wir als unterschiedlichen Widerstand empfinden.⁵ Ziel dieser Konstruktion ist es, die Spannung im Arbeitsmuskel möglichst über die gesamte Bewegungsamplitude konstant zu halten (iso = gleichbleibend, Tonus = Spannung). Das hat zwei Vorteile:

Zum ersten bedeutet eine gleich hohe Spannung in der Muskulatur während der gesamten Bewegung einen höheren Trainingseffekt, da letztlich die Höhe der Spannung den entscheidenden Trainingsreiz darstellt.

Zum zweiten werden Kraftspitzen vermieden. Das heißt, die gleichmäßige Spannung wirkt auch gleichmäßig über die Sehnen auf die Knochen und kurzzeitige hohe Spannungen, die eine erhöhte Beanspruchung von Sehnen und Knochenansätzen provozieren, werden vermieden. Das Training ist also „schonender“ und deshalb im gesundheitsorientierten Training von Vorteil. Allerdings ist es eben „unnatürlich“.

Auch die **isokinetische Kontraktion** (iso = gleichbleibend, Kinetik = Bewegung) lässt sich nur mit Geräten erzeugen (Ausnahme: Wasserwiderstand verhält sich vergleichbar). Hierbei ist das Ziel das gleiche wie bei der isotonischen Kontraktionsform, nur wird hier der Widerstand entsprechend des Bewegungstempos reguliert. Das gewünschte Bewegungstempo wird eingestellt und von dem Gerät während der gesamten Bewegung konstant gehalten. Wenn ein höheres Bewegungstempo möglich würde, wird der Widerstand entsprechend erhöht und umgekehrt. Diese Geräte findet man vor allem in therapeutischen Einrichtungen, sie haben sich aufgrund der schonenden Vorgehensweise insbesondere in der Rehabilitation bewährt. In Fitnessstudios sind sie aufgrund des hohen Preises eher nicht üblich.

Die Einteilung der Kontraktionsformen und Arbeitsweisen der Muskulatur ist in der Praxis nicht unproblematisch, da im Krafttraining, aber auch in den meisten anderen Sportarten, kaum Übungen existieren, bei denen eine Kraft in Reinform auftritt. Diese Aussage soll im folgenden Beispiel näher erläutert werden:

Während einer Kniebeuge mit der Langhantel werden hauptsächlich der vierköpfige Schenkelstrecker (m.quadrizeps femoris) in seiner Funktion als Strecker im Kniegelenk und der Große Gesäßmuskel (m.glutaeus max.) sowie die Ischiocrurale Muskulatur (Beinbeuger) in ihrer Funktion als Strecker im Hüftgelenk dynamisch beansprucht. Zusätzlich arbeiten aber die Bauchmuskulatur sowie die Rückenmuskulatur statisch und geben so dem Oberkörper die für die Bewegung notwendige Stabilität (Stabilisationsmuskeln).

Die verschiedenen Kontraktionsformen sind also nicht voneinander losgelöst zu betrachten, sondern sind aus funktioneller Sicht eng miteinander verbunden. Wie wir sehen, stehen statische und dynamische Kraft beim Bewegungsvollzug immer in engem Zusammenhang. Bei der Analyse von Krafttrainingsübungen ist es deshalb erforderlich, auch die Kontraktionsformen der beteiligten Muskeln mit zu berücksichtigen. So kann es durchaus sein, dass die statisch arbeitenden Stabilisationsmuskeln (vgl. Kap. 2.3.3) bei manchen Übungen mehr beansprucht werden als die, die die eigentliche Bewegung realisieren, wie wir das am Beispiel der Übung Kreuzheben gut erkennen können.

3.5 Muskelfasertypen

Die vielfältigen Anforderungen des Alltags machen es erforderlich, dass Muskeln einerseits sehr ausdauernd, andererseits aber auch schnell und kraftvoll agieren müssen. Dies ist aus der stammesgeschichtlichen Entwicklung abzuleiten. Nun besteht insofern ein Dilemma, dass es nicht möglich ist, Muskelfasern zu „konstruieren“, die gleichzeitig sowohl besonders ausdauernd als auch besonders kraftvoll und schnell sind. Deshalb hat die Natur zu einem Trick gegriffen und unterschiedliche Muskelfasern ausgebildet, die in ihrer Gesamtheit einen Muskel bilden, wobei jeweils die

der spezifischen Anforderung entsprechenden Muskelfasern vor-
dergründig arbeiten. Wir unterscheiden:

► **Schnelle Muskelfasern**

(FT-Fasern oder auch Typ II oder auch weiße Muskelfasern)

- besonders für Kraft- und Schnelligkeitsleistungen

► **Langsame Muskelfasern**

(ST-Fasern oder auch Typ I oder auch rote Muskelfasern)

- besonders für Ausdauerleistungen

Die Muskelfasertypen unterscheiden sich in ihrem Aufbau und in ihrer Funktionsweise, wie die folgende Tabelle zeigt.⁶

	langsame Fasern (ST)	schnelle Fasern (FT)
Funktion	Ausdauer	Schnellkraft
Kontraktion	langsam	schnell
Ermüdbarkeit	gering	hoch
Kapillarisierung (Blutversorgung)	hoch	gering
Mitochondriengehalt (aerobe Energiebereitstellung)	hoch	gering
Myoglobingehalt (innerzellulärer Transport von Sauerstoff)	hoch	gering
Fettgehalt	hoch	geringer

Tab. 1: Charakteristika schneller und langsamer Muskelfasern

Hierauf soll nicht weiter eingegangen werden.

Grundsätzlich können wir davon ausgehen, dass jeder Muskel sowohl schnelle als auch langsame Fasern enthält, die Anteiligkeit kann aber von Person zu Person sehr unterschiedlich sein und ist auch bei einer Person nicht in allen Muskeln gleich.

Die Verteilung der Muskelfasern (man spricht auch von Muskelfaserstruktur) ist in erster Linie genetisch vorgegeben. Deswegen gibt es auch „Ausdauerarten“ und „Schnellkraftarten“, die sich dadurch auszeichnen, dass sie entweder besonders für Ausdauerleistungen oder aber für Schnellkraftleistungen geeignet sind. Ob die Muskelfaserstruktur durch Training zu verändern ist, ist immer noch nicht geklärt, gilt aber eher als unwahrscheinlich. Letztlich ist diese Frage auch nur unter der Sicht einer leistungssportlichen Karriere wirklich interessant. Prinzipiell kann man mit jedem erfolgreich Ausdauer oder Kraft trainieren, nur sind die Entwicklungsmöglichkeiten begrenzt. Das Zeug zum Leistungssportler hat eben nicht jeder. Neben vielen anderen Faktoren begrenzt auch die Muskelfaserstruktur die Entwicklungsmöglichkeiten in Richtung Weltspitzenleistung (In der Trainingswissenschaft gibt es den geflügelten Spruch: „Aus einem Ackergaul kann man kein Rennpferd machen“).

Für das Gesundheitstraining ist dieser Aspekt nur insofern von Interesse, dass man sich darüber im Klaren sein muss, dass nicht jeder auf Krafttrainings- oder Ausdauerreize gleich reagiert. Der eine wird sich schneller entwickeln als der andere. Das wird am Beispiel der Muskelentwicklung besonders deutlich. Es gibt Sportler, deren Muskeln mit relativ wenig Aufwand zum Wachstum gebracht werden können und es gibt Sportler, die sich über Jahre mit viel Ehrgeiz bemühen und zwar auch Erfolge verzeichnen, aber im Verhältnis zum betriebenen Aufwand wenig erfolgreich sind in Bezug auf Muskelwachstum und Kraftzuwachs. Die Herausforderung für den Trainer besteht jetzt darin, Trainingsprogramme so zu erstellen, dass im genetisch vorgegebenen Rahmen ein Optimum an Erfolg möglich wird.

4 Risiken im Krafttraining

Die Risiken im Krafttraining halten sich in Grenzen. Sachgemäßes Krafttraining ist ausgesprochen risikoarm. Insbesondere können folgende Punkte zur Erhöhung des Risikos beitragen:

- ▶ Mängel in der Übungsauswahl und Übungsausführung:
 - Fehlerhafte Technik
 - Unfunktionelle, physiologisch bedenkliche Ausführung der Übungen
 - Schwunghafte Bewegungen
 - Mangelhafte Konstruktion oder fehlerhafte Einstellung von Geräten
- ▶ Lokale oder allgemeine Ermüdung oder Übertraining (koordinative Störungen, Unkonzentriertheit)
- ▶ Mangelnde Durchblutung des Muskels (ungenügendes Aufwärmen oder zu lange Pausen)
- ▶ Vorhandensein oder Antrainieren muskulärer Dysbalancen
- ▶ Falsche Atemtechnik (Pressatmung)

5 Grundsätze eines funktionellen Krafttrainings

- **MERKE: Funktionelles Krafttraining zeichnet sich dadurch aus, dass die angewandten Übungen und Methoden sich in erster Linie an Gesichtspunkten der Anatomie und der funktionellen Bewegungslehre orientieren.**
- **Bewegungsabläufe von Übungen und eingesetzte Methoden werden nicht in Bezug auf eine Sportart ausgewählt, sondern haben eher keinen sportartspezifischen Bezug.**

- Ziel ist es, das Muskel- und Gelenkverhalten zu verbessern,
- um die Leistungsfähigkeit und die Belastungsverträglichkeit
- des Bewegungsapparates zu verbessern.

Skelettmuskel, Gelenk und Nervensystem bilden eine Einheit. Eine konsequente Berücksichtigung der Gelenk-Muskel-Beziehungen und der Belastungsverträglichkeit bindegewebiger Strukturen sind die entscheidenden Merkmale der Wirksamkeit funktioneller Übungen.

Ziel eines funktionellen Trainings ist in erster Linie das Erreichen eines muskulären Gleichgewichts. Jede Störung dieses Gleichgewichts, z.B. mangelhafte Dehnfähigkeit einzelner Muskeln oder aber Verspannungen und Verkürzungen, hat ungünstige Auswirkungen auf die Strukturelemente des Gelenks im Sinne einseitiger und forcierter Überbelastung (z.B. Knorpel oder Sehnen).

- **MERKE: Von muskuläre Dysbalancen spricht man, wenn antagonistische Muskelgruppen unterschiedlich in Kraft und Dehnfähigkeit entwickelt sind. Muskeln können verkürzt und/oder gegenüber ihren Antagonisten abgeschwächt sein. Dies führt zu einer Fehlbeanspruchung von Gelenken.**

Die muskuläre Dysbalance wird nach den Erkenntnissen der Physiologie als eine Hauptursache für muskuläre Fehlfunktionen und daraus folgend Fehlbelastungen mit weitreichenden Konsequenzen angesehen.

Bei vielen Menschen lässt die Muskelausprägung als Folge einer inaktiven Lebensführung zu wünschen übrig. Es gibt typische Haltungsschwächen (hängende Schultern, Hohlkreuzhaltung usw.), die sehr häufig auftreten, maßgeblich begünstigt durch unsere moderne „zivilisierte“ Lebensweise und die auf muskuläre Schwächen und Fehlanpassungen der Muskulatur hinweisen.

Aber auch die Nichtberücksichtigung funktioneller Besonderheiten und biomechanischer Gesetzmäßigkeiten beim Training hat enorme Konsequenzen. Die Folge eines nicht funktionsgerechten Trainings sind Überlastungen im Gelenk, die sich aus einer ungleichmäßigen Verteilung der Kräfte im Gelenk ergeben und damit zu einer Überlastung einzelner Bereiche des Gelenkes führen, wodurch Verschleißerscheinungen gehäuft auftreten.

Bei der Durchführung von Krafttrainingsübungen sollte deshalb die Funktionalität im Vordergrund stehen. Gelenkstrukturen schädigende Bewegungsausführungen sollten vermieden werden. „Gefährliche“ Übungen sollten nicht ausgeführt werden, sondern durch entsprechende „gesunde“ Übungen ersetzt werden.

Auf einzelne besonders wichtige Punkte soll im Weiteren hingewiesen werden:

Richtung und Art des Widerstandes – Schwerkraftwirkung

Bei der Auswahl von Übungen müssen neben der Muskelbeteiligung auch biomechanische Kriterien bewertet werden. So spielt die Art des Widerstandes immer eine entscheidende Rolle. Dieser Widerstand kann aus der Verwendung entsprechender Kraftmaschinen, aber auch aus der Verwendung freier Gewichte (Kurzhanteln, Langhanteln), aus Kabelzügen, aus diversen Gummibändern, aber auch aus dem eigenen Körpergewicht resultieren. Selbst bei vergleichbarer Bewegungsausführung bedeutet dies unter Umständen biomechanisch völlig unterschiedliche Belastungen.

Ein Beispiel: Die Übung „Butterfly“ wird gewöhnlich an einer speziell konstruierten Maschine durchgeführt und dient vor allem der Kräftigung des großen Brustmuskels (m. pectoralis major) und anderer Muskeln. Führt man jetzt die gleiche Bewegung mit zwei Kurzhanteln aus, führt dies zu einer komplett anderen Muskelbeanspruchung, da der Widerstand in diesem Falle im Sinne der

Schwerkraftwirkung senkrecht wirkt, während an der Maschine eine horizontale Widerstandseinleitung stattfindet. Mithin wird bei dieser Übung keineswegs der Brustmuskel trainiert, sondern vielmehr der Schultermuskel (m.deltoideus), der die Kurzhanteln gegen die Schwerkraftwirkung halten muss. Die Butterflybewegung selber findet im Wesentlichen ohne Widerstand statt, so dass der Brustmuskel keineswegs trainiert wird.

Unter funktioneller Sicht ist dies vor allem interessant, wenn bei der gleichen Übung die Verwendung unterschiedlicher Widerstände zu unterschiedlichen Gelenkbelastungen führt.

Ein Beispiel: Die Übung „Armseitheben“ lässt sich mit Kurzhanteln durchführen, am Kabelzug und an speziellen Maschinen („Delts“). Sie dient vorrangig der Kräftigung des Schultermuskels (m.deltoideus). In allen drei Fällen ist die Bewegung sehr ähnlich, trotzdem ist die Wirkung auf die Muskulatur und auf das Schultergelenk jeweils unterschiedlich. Man merkt das daran, dass die Belastung im Verlauf der Bewegung unterschiedlich empfunden wird. Verwendet man Kurzhanteln, steigt die Belastung umso weiter an, je weiter man den Arm in Richtung Waagerechte führt. Bei der Verwendung von Kabelzügen liegt das Maximum der Beanspruchung ungefähr in der Mitte der Bewegung und bei einer Maschine sollte über die gesamte Bewegung eine gleichmäßige Beanspruchung auftreten (isotonische Kontraktion – vgl. Kap. 3.4). Für die Differenzierung auf die Muskelentwicklung ist dies nicht unerheblich, aber auch in Bezug auf die Belastung des Schultergelenks ergeben sich deutliche Unterschiede. Man muss dazu wissen, dass die mechanische Beanspruchung des Schultergelenks ansteigt, je weiter man den Arm anhebt, und ab ca. 80 Grad besteht ein erhebliches Risiko (Impingementsyndrom). Wenn nun der für die Muskulatur wirksame Trainingsbereich gerade in einem solchen für das Gelenk problematischen Winkel auftritt, muss die Übung in dieser Form

als problematisch angesehen werden und ist daher unter funktioneller Sicht nicht gerade zu empfehlen.

Drehachsenübereinstimmung - Vermeidung von Scherkräften

An Trainingsgeräten, an denen um eine feste Drehachse trainiert wird (z.B. Beinstrecker, Beinbeuger) werden Muskeln weitgehend isoliert beansprucht. Zwingend ist in diesem Falle, dass die Drehachse des Gelenkes und die Drehachse des Gerätes in Übereinstimmung gebracht werden, was in der Regel durch eine entsprechende Positionierung des Trainierenden am Gerät gesichert werden kann. Nur so ist es möglich, das Auftreten von gefährlichen Scherkräften im Gelenk zu minimieren.

Bewegungstempo

Unter funktioneller Sicht stellt Bewegungstempo ein Risiko dar. Wenn man Krafttraining nicht gerade zur Entwicklung der Schnelkraft betreibt, was im Gesundheitssport nicht notwendig ist, sollte man Bewegungen eher langsam und vor allem kontrolliert ausführen. Das Problem bei schnellen Bewegungen ist, dass zusätzliche Beschleunigungskräfte und Abbremskräfte aufgebracht werden müssen, die zu Kraftspitzen führen, welche sich wiederum auf das Binde- und Stützgewebe negativ auswirken können. Eine Verdopplung der Geschwindigkeit führt hierbei zu einer Vervierfachung (!!) der Belastung.

Dummerweise empfindet man schnelle Bewegungen in der Regel als weniger belastend bzw. man kann auf diese Art und Weise mehr Gewicht bewegen, weswegen die Tendenz in der Praxis des Krafttrainings, Bewegungen schnell auszuführen, nicht zu übersehen ist. Unter funktioneller Sicht ist dies katastrophal, zumal oftmals schnelle Bewegungen auch noch unsauber und mit Schwung ausgeführt werden.

Vermeidung von Zwangslagen

Der Begriff „Zwangslage“ im Zusammenhang mit Krafttraining ist relativ neu und wurde von Gottlob (2001) eingeführt. Gemeint ist damit die Überdehnung lokaler Bindegewebsstrukturen, eine reduzierte Gelenksicherung und/oder eine erhöhte Gelenkbelastung am Anfangs- oder Endpunkt einer Übung.

Zwangslagen entstehen zum Beispiel, wenn Gelenke am Endpunkt einer Bewegung „eingerastet“ werden, nicht aber in jedem Fall beim Durchstrecken von Gelenken.

Als Beispiel soll hier die Übung „Beinpresse“ dienen. Die vollständige Streckung des Kniegelenks am Ende der Aufwärtsbewegung führt zu einem Einrasten des Gelenks. Die gesamte Last der Beinpresse wirkt hier verstärkend im Sinne des Durchstreckens. Dieses Einrasten wiederum bedeutet, dass das Kniegelenk nicht mehr muskulär, sondern ausschließlich über passive Strukturen abgesichert wird. Das hat zur Folge, dass diese auf Dauer überlastet werden.

Im Vergleich dazu betrachten wir die Übung „Beinstrecker“. Hier ist es problemlos, die Knie am Ende der Bewegung durchzustrecken. Dadurch, dass der Widerstand seitlich über den Unterschenkel eingeleitet wird, erfolgt das Durchstrecken des Gelenkes hier ausschließlich über die Kraft des Beinstreckers (m. quadriceps femoris). Ein „Einrasten“ des Kniegelenks ist somit ausgeschlossen (es sei denn, man bringt das Gewicht schwunghaft nach oben). Das Kniegelenk wird also auch im Endpunkt der Bewegung muskulär abgesichert, ausschließlich die Kraft der Beinstrecker zieht in die Endposition.

Unter dieser Sicht ist die oftmals aufgestellte Forderung, im Krafttraining niemals Gelenke komplett durchzustrecken, so prinzipiell nicht aufrechtzuerhalten. Wenn ausschließlich die Kraft des agonistischen Muskels ein Gelenk in Richtung Gelenkansschlag führt und ohne Schwung gearbeitet wird, ist diese Position eher unbedenklich.

Nachdem viele Jahre die Einnahme einer Hohlkreuzposition im gesundheitsorientierten Sport schlichtweg und in jedem Falle „verboten“ war, ist unter heutiger Sicht zum Beispiel das Rumpfaufrichten aus der Bauchlage durchaus auch wieder (ohne Schwung!) bis zum Endanschlag erlaubt. Letztlich bedeutet dies nichts anderes als die komplette Ausschöpfung des physiologisch vorgegebenen Bewegungsrahmens. Bedenklich ist aber nach wie vor die Einnahme einer Hohlkreuzposition, wenn man in diese Position hineingedrückt wird, wie das zum Beispiel bei Übungen im Stand der Fall sein kann.⁷

Sitzposition – Standposition – Beckenstellung

Die Forderung nach der Einnahme einer physiologischen Sitz- oder Standposition durch die Veränderung der Beckenstellung ist aus dem eben Gesagten ableitbar. Sowohl eine Rundrückenposition als auch eine Hohlkreuzposition bedeutet bei Übungen im Sitzen oder im Stand ein Risiko. Das gilt auch bei Übungen, bei denen der Rücken angelehnt ist. Moderne Geräte verfügen mittlerweile über Rückenlehnen, die nicht gerade, sondern ausgeformt sind, bei denen die normale Lendenlordose also eine Unterstützung findet. Es ist nicht sinnvoll, bei einer geraden Rückenlehne bei Übungen im Sitzen den Rücken komplett an die Lehne zu drücken, denn diese Position entspricht nicht der physiologischen Normalhaltung. In das Hohlkreuz zu fallen, verbietet sich allerdings aus o.g. Gründen auch. Mithin ist es wichtig, eine entsprechende Einstellung der Beckenposition (Beckenaufrichtung oder Beckenkippung) vorzunehmen.

Aktive Stabilisierung

Aus den beiden vorgenannten Punkten ergibt sich ebenfalls die Forderung nach einer aktiven Stabilisierung der Rumpfposition. Das heißt, bei allen Übungen, insbesondere bei Übungen im Sitzen und noch mehr bei Übungen im Stand sollte der Rumpf aktiv

stabilisiert werden. Man spricht nicht umsonst vom „Muskelkorsett“ und meint damit die komplexe Wirkung der rumpfstabilisierenden Muskulatur im Sinne einer muskulären Absicherung. Nur so wird es gelingen, Fehlbelastungen zu vermeiden. Viele Kraftsportler machen den Fehler, dass sie sich im Training ausschließlich auf die jeweils trainierte Muskulatur konzentrieren und die Gesamtstabilität des Körpers außer Acht lassen. Wenn wir bedenken, dass der Rumpf bei Übungen im Sitzen und im Stand das Verbindungsglied zwischen äußerem Widerstand und dem entsprechenden Widerlager darstellt, erscheint die fehlende Rumpfstabilisierung geradezu fatal.

6 Übungen im Krafttraining

6.1 Klassifizierung von Übungen

Die Auswahl von Übungen im Krafttraining hängt von verschiedenen Faktoren ab. Ein Hauptaspekt hierbei ist die Zielstellung des Trainings. Muskelmasse aufzubauen verlangt (neben bestimmten Methoden, dazu später mehr) den Einsatz von Übungen, die eine maximale Stimulation der Muskelhypertrophie provozieren, während die „Muskelstraffung“ als Zielstellung eines moderaten fitnessorientierten Krafttrainings eine andere Übungsauswahl bedingt.

Ein weiterer Hauptaspekt ist der Trainingszustand. Es gibt bestimmte (anspruchsvolle) Kraftübungen, die erst dann als Trainingsmittel in Frage kommen, wenn die entsprechenden körperlichen Voraussetzungen geschaffen worden sind. Hier spielen eventuell mangelhafte koordinative und Beweglichkeitsvoraussetzungen, aber auch die möglicherweise unzureichende Kraft

zur Stabilisierung von Körperpositionen (Rumpfkraft!) eine große Rolle und grenzen die mögliche Übungsauswahl zum Teil erheblich ein. Die Übung Kniebeuge zum Beispiel erfordert eine spezielle Beweglichkeit in den Sprunggelenken und die Fähigkeit, den Rücken unter Belastung gerade halten zu können, was bei einer Vielzahl von Sportlern nicht ausreichend vorhanden ist. Eine fehlerfreie und damit risikoarme Ausführung der Übung wird damit selbst bei bestem Willen unmöglich.

Darüber hinaus limitiert natürlich die technische Ausstattung des Kraft- oder Fitnessraums die Übungsauswahl. Ein Krafttraining ist zwar prinzipiell auch ohne Zusatzgeräte ausschließlich mit dem eigenen Körpergewicht möglich, die Möglichkeit, diverse Geräte und Trainingsmaschinen nutzen zu können, erleichtert es allerdings ungemein, funktionsgerecht und wirksam trainieren zu können.

- **MERKE: Prinzipiell kann man davon ausgehen, dass es keine**
- **„schlechten“ und „guten“ Krafttrainingsübungen gibt.**
- **Es gibt aber Übungen, die bei exakter Bewegungsausführung**
- **komplett unbedenklich sind und solche, die nur unter**
- **bestimmten Voraussetzungen und nur im notwendigen Maß,**
- **das sich meist aus sportartspezifischer Sicht ergibt, einge-**
- **setzt werden sollten.**

Ob eine Übung die Anforderung an einen hohen Nutzen bei gleichzeitiger Minimierung des Risikos erfüllt, hängt in erster Linie von der Person ab, die diese Übung ausführt und davon, ob alle Voraussetzungen vorhanden sind, die eine risikoarme Ausführung der Übung ermöglichen. Da im Fitnesstraining im Gegensatz zum Leistungssport nicht eine Maximierung des Trainingseffekts im Vordergrund steht, hat man den Vorteil, dass man sich bei der Übungsauswahl in erster Linie an funktionellen Aspekten orientieren kann und risikoreichere Übungen, selbst wenn sie wirksamer sein sollten, meiden kann.

Übungen können nach verschiedenen Gesichtspunkten klassifiziert werden:

1. Nach sportartspezifischen Gesichtspunkten:

Allgemeine Übungen – Spezielle Übungen

2. Nach der Bedeutsamkeit:

Grundübungen – Ergänzungsübungen

3. Nach Muskelgruppen:

Beinübungen, Brustübungen, Bicepsübungen usw.

4. Nach der Anzahl der beteiligten Gelenke und Muskeln:

Komplexübungen – Isolationsübungen

5. Nach der Bewegungsrichtung:

Druckübungen – Zugübungen

6. Nach den verwendeten Widerständen:

Übungen mit dem eigenen Körpergewicht – Theraband-

Übungen – Übungen an Geräten usw.

7. Nach den Freiheitsgraden:

geführte Übungen – freie Übungen

Eine Klassifizierung ist unter verschiedenen Gesichtspunkten sinnvoll – auch im Fitnesstraining. Zum Beispiel spielt die Unterscheidung nach Komplex- und Isolationsübungen eine Rolle, wenn es darum geht, Übungen in der Trainingseinheit in die richtige Reihenfolge zu bringen. Hier geht man in der Regel davon aus, dass Komplexübungen vor Isolationsübungen trainiert werden (große Muskelgruppen vor kleinen). Die Differenzierung nach Muskelgruppen und nach der Bewegungsrichtung ermöglicht ein Training mit der notwendigen Ausgewogenheit der antagonistischen Muskelgruppen. Unterscheidet man nach geführten Übungen und freien Übungen, kann man wiederum je nach den Voraussetzungen des Sportlers alternative Übungen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad planen.

6.2 Die wichtigsten Übungen im Krafttraining

Schulterübungen

Armseitheben mit Kurzhantel



- Stabiler Stand
- Ellbogen leicht gebeugt
- Oberkörper nicht mitschwingen
- Maximal bis in Schulterhöhe anheben



Armseitheben am Kabelzug



- Stabiler Stand
- Ellbogen leicht gebeugt
- Oberkörper nicht mitschwingen
- Maximal bis in Schulterhöhe anheben



Schulterübungen

Armseitheben an der Maschine



- Sitzhöhe so einstellen, dass Drehachsenübereinstimmung gegeben ist
- Maximal bis in Schulterhöhe anheben



Schulterdrücken an der Multipresse



- Rückenfixierung
- Neutrale Handgelenkposition
- Absenken max. bis Kinnhöhe
- In der gestreckten Position nicht einrasten
- Diese Übung sollte nicht zum Standardrepertoire gehören, da die Schultergelenksbelastung sehr hoch ist.



Schulterübungen

Außenrotation mit Theraband



- Stabiler Stand
- Oberarm nicht mitführen
- Schulter nicht mit anheben



Innenrotation mit Theraband



- Stabiler Stand
- Oberarm nicht mitführen
- Schulter nicht mit anheben



Übungen für den oberen Rücken

Latzug



- Oberkörper leicht zurücklehnen, kein Hohlkreuz!
- Oberkörper nicht mitschwingen
- Zug aus den Schultern, nicht nur aus den Armen
- Stange Richtung Kinn führen
- Zug nur bis maximal leicht unter Kinnhöhe
- Kontrolliertes Zurückführen der Stange



Rudern im Sitzen (breiter Griff)



- Oberkörper nicht mitschwingen
- Zug aus den Schultern, nicht nur aus den Armen



Übungen für den oberen Rücken

Rudern im Sitzen (enger Griff)



- als Alternative mit differenzierter Muskelbeteiligung



Brustübungen

Bankdrücken mit Langhantel



- Rücken und Becken aufliegen und während der Bewegung nicht lösen, aktive Stabilisierung,
- Neutrales Handgelenk
- Unterer Umkehrpunkt ca. am unteren Drittel des Brustbeins, oberer Umkehrpunkt über den Schultern – leicht bogenförmiger Verlauf der Hantelbewegung
- In der oberen Position Gelenke nicht einrasten
- Hantel nicht auf dem Brustkorb ablegen

Brustpresse



- Rückenfixierung, Rumpfstabilisation
- In der gestreckten Position nicht einrasten
- Zurückführen nur, bis die Ellbogen Schulterhöhe erreichen
- Im Handgelenk neutral bleiben

Brustübungen

Butterfly



- Rumpfstabilisierung
- Ellbogen unterhalb der Schulter
- Drücken über die Ellbogen, nicht über die Hände
- Zurückführen nur soweit, dass die Ellbogen auf Schulterhöhe sind



Armbeuger

Biceps-Curls mit SZ-Stange



- Stabiler Stand
- Rumpf fixieren, in der Bewegung nicht mit dem Oberkörper schwingen
- Oberarme können leicht mitgeführt werden
- Volle Bewegungsamplitude ausnutzen



Scott-Curls



- Volle Auflage der Oberarme
- In der unteren Position Ellbogen nicht überstrecken



Armstrecker

Tricepsdrücken



- Stabiler Stand
- Oberkörper fest
- Neutrale Handposition
- Volle Bewegungsamplitude ausnutzen
- Oberarme können leicht mitgeführt werden



Kickbacks



- Gerader Rücken
- Bis zur vollen Streckung arbeiten
- Oberarm kann zusätzlich mit nach hinten-oben geführt werden (zusätzliche differenzierte Beanspruchung des langen Kopfes des m.triceps)



Unterer Rücken

Backextension



- Becken komplett aufliegen
- Einrollbewegung
- Aufrollen Wirbel für Wirbel
- Variation der Intensität über Armhaltung



Bauch

Crunches



- Unterkörper/Becken bleiben fixiert
- Einrollen, nicht Aufrichten!
- Ellbogen hinten lassen
- Nicht am Kopf ziehen
- Zur Verstärkung der Wirkung kann zusätzlich der Bauch eingezogen werden



Bauchmaschine



Die Übungsbeschreibung für die Bauchmaschine hängt sehr von der unterschiedlichen Konstruktion der jeweiligen Maschine ab.

Grundsätzliche Hinweise sind:

- Einrollen, nicht vorbeugen!
- Füße möglichst nicht von oben fixieren



Komplexe Beinübungen

Kniebeuge



- Hantelablage auf der Schulterblattgräte
- Rücken immer gerade halten, Rumpfspannung!
- In der Startposition Beine leicht gebeugt
- Fußstellung ca. schulterbreit mit leicht nach außen zeigenden Fußspitzen
- In der Abwärtsbewegung Oberschenkel und Füße in einer Linie halten (Knie tendenziell nach außen führen)
- Becken möglichst weit nach hinten führen
- Entweder bis deutlich vor 90 Grad (Drittelkniebeuge) oder bis unterhalb von 90 Grad (horizontaler Oberschenkel) beugen

Beinpresse



- Rücken/Becken komplett aufliegen, Becken auch beim Absenken nicht abheben
- Fußstellung auf der Plattform relativ weit oben und schulterbreit geöffnet,
- Fußspitzen zeigen leicht nach außen
- Bei der Abwärtsbewegung Knie in Richtung Schulter führen
- Absenken entweder bis vor oder nach 90 Grad
- In der Streckung die Knie nicht einrasten

Abduktoren

Abspreizen am Hüftpendel



- Drehachsenübereinstimmung
- Stand- und Spielbein leicht gebeugt
- Polster oberhalb des Sprunggelenks (Alternative: oberhalb des Knies)
- Aktive Rumpfstabilisierung
- Bein nur soweit führen, dass das Becken nicht mitgeführt wird
- Bei Rückführung Beine nicht überkreuzen

Abduktorenmaschine



- Aufrechter Sitz
- Evtl. Beckenfixierung über Gurt
- Druck über die Oberschenkel, nicht über die Füße

Adduktoren

Adduktion am Hüftpendel



- Drehachsenübereinstimmung
- Stand- und Spielbein leicht gebeugt
- Polster oberhalb des Sprunggelenks (Alternative: oberhalb des Knies)
- Aktive Rumpfstabilisierung
- In der Ausgangsposition Bein nur soweit abspreizen, dass Becken nicht mitgeführt wird
- In der Endposition Beine nicht überkreuzen

Adduktorenmaschine



- Aufrechter Sitz
- Evtl. Beckenfixierung über Gurt
- Druck über die Oberschenkel, nicht über die Füße (soweit hier Polster vorhanden)

Beinstrecker | Beinbeuger

Beinstrecker



- Drehachsenübereinstimmung
- Rückenpolster so einstellen, dass Rücken gestützt ist
- Evtl. zusätzliche Beckenfixierung über Gurt



Beinbeuger



- Drehachsenübereinstimmung
- In der Startposition Knie nicht überstrecken
- Becken nicht mitkippen
- Oberkörper aktiv fixieren
- Volle Beugung ist möglich



Waden

Wadenheben im Sitzen



- Oberkörper gerade fixieren
- Volle Bewegungsamplitude



7 Methoden im Krafttraining

7.1 Grundlegende Aspekte

Die Methoden im Krafttraining sind in das System grundlegender Trainingsmethoden einzuordnen. Wir unterscheiden auch hier prinzipiell:

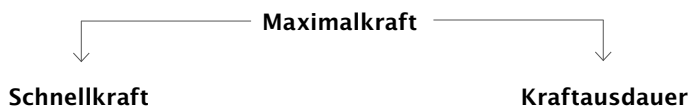
- die Wiederholungsmethode und
- die (extensive und intensive) Intervallmethode.

Die Dauermethode spielt im Krafttraining keine Rolle.

Welche Methode angewandt wird, hängt in erster Linie davon ab, welche Ziele mit dem Training verbunden sind. Die Anwendung unterschiedlicher Methoden verfolgt den Zweck, unterschiedliche Anpassungen im Muskel und in anderen Strukturen zu erreichen (vgl. hierzu Kapitel 2). Gerade im Gesundheitssport geht es manchmal gar nicht in erster Linie um muskuläre Anpassungen. Diese dienen zum Teil nur als Mittel zum Zweck, um Anpassungen in Knochen und Gelenken, aber auch im Herz-Kreislauf-System oder im Stoffwechsel zu erreichen. Man darf also Krafttraining in seiner Wirkung nicht auf Muskulatur beschränken.

7.2 Struktur der Kraftfähigkeit und Trainierbarkeit

Eine effektive Gestaltung eines Krafttrainings ist nur unter Berücksichtigung der Struktur der Kraftfähigkeiten möglich. Hier unterscheiden wir bekanntermaßen folgende Erscheinungsformen:



Manchmal wird auch noch Reaktivkraft gesondert ausgewiesen. Da diese für das Gesundheitstraining eher uninteressant ist, wird hierauf nicht weiter eingegangen.

Maximalkrafttraining, Schnellkrafttraining und Kraftausdauertraining unterscheiden sich hinsichtlich der damit erzielbaren Anpassungen und hinsichtlich der methodischen Gestaltung grundsätzlich und wesentlich.

7.2.1 Maximalkraft

Maximalkrafttraining ist im wesentlichen darauf ausgerichtet, die Kraft eines Muskels zu verbessern.⁸

- **MERKE: Maximalkraft lässt sich durch zwei unterschiedliche**
- **Mechanismen entwickeln:**
- **Verbesserung der Innervation (Ansteuerung des Muskels über das Nervensystem, Verbesserung der Reizleitung und -übertragung, Zusammenspiel der Muskelfasern und Muskeln, intra- und intermuskuläre Koordination)**
- **Verdickung des Muskels (Hypertrophie durch Verdickung von Muskelfasern)/Aufbau von Muskelmasse**

Beide Mechanismen sind im praktischen Training nicht komplett voneinander zu trennen, aber man kann durch eine gezielte Reizsetzung dem einen oder anderen Effekt Priorität einräumen.

Welche der Zielstellungen Priorität genießt, hängt von sportartspezifischen und individuellen Gesichtspunkten ab.

In Sportarten, in denen die relative Kraft (Kraft in Relation zum Körpergewicht) eine entscheidende Rolle spielt, wie z.B. im Gerätturnen, wo als Widerstand ja immer nur das eigene Körpergewicht wirkt, wäre der massive Aufbau von Muskelmasse eher unzweckmäßig. Muskelmasse erhöht das Körpergewicht und kann sich deshalb negativ auswirken. Wie wir bei Gerätturnern aber sehen können, lässt sich Muskelwachstum gar nicht vermeiden, son-

dern ist als Mittel zum Zweck erforderlich, man versucht aber, das Muskelwachstum in Grenzen zu halten. Auch in Sportarten, in denen in Gewichtsklassen gegeneinander angetreten wird, ist Muskelmasse nicht das vordergründige Ziel eines Krafttrainings, sondern Mittel zum Zweck.

Im Bodybuilding wiederum ist Muskelmasse das Ziel des Trainings. Das Krafttraining eines Turners unterscheidet sich deshalb erheblich vom Krafttraining eines Bodybuilders.

Auch im Fitnesssport kann durchaus die Entwicklung der Muskelmasse bis zu einem bestimmten Punkt erstrangiges Ziel des Trainings sein (Erarbeitung der „Strandfigur“).

7.2.2 Kraftausdauer

Kraftausdauer ist, wie der Name schon sagt, eine Kombination von Kraft und Ausdauer. Hierbei sind die Übergänge von Kraftausdauer zur Ausdauer (lokale Muskelausdauer) als auch von Kraftausdauer zur Maximalkraft fließend. Hier herrscht aber keine Einigkeit in Bezug auf die Übergangsbereiche. Man kann aber prinzipiell davon ausgehen, dass bei Intensitäten unterhalb von 50 Prozent der Maximalkraft überwiegend Ausdauer-effekte dominieren, weswegen in diesem Falle eher von Ausdauertraining als von Kraftausdauertraining gesprochen werden sollte. Bei Intensitäten oberhalb von 70 Prozent dominiert hingegen die Maximalkraft.

Bei der Kraftausdauer spielen vor allem energetische Prozesse eine Rolle, nämlich die Größe der Energiespeicher im Muskel und die Verfügbarkeit der Energie, die wiederum abhängig ist von solchen Faktoren wie Enzymgehalt der Zelle, Energieflussrate, Nährstofftransport und Laktattoleranz.

7.2.3 Schnellkraft

Schnellkraft soll hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt, aber nicht weiter erläutert werden, da sie im gesundheitsorientierten Krafttraining eher unbedeutend ist.

7.3 Belastungsfaktoren

Jede Trainingsform wird durch die **Belastungskomponenten** (Art der Übung | Qualität der Übungsausführung | Intensität und Umfang) bestimmt. Während Wiederholungszahlen, Serien⁹ und Pausenzeiten relativ einfach festzulegen sind, wird für die Komponente Intensität in der Regel als Bezugspunkt die Maximalleistung in der entsprechenden Übung gewählt (= 100 Prozent). Die Einteilung der Methoden erfolgt anhand der Ziele des Trainings, so wie oben angegeben, nach folgendem Schema:

Methode	Widerstand (Last in %)	Wh/Serie	Serienzahl	Serienpausen
Kraftausdauermethode	50-65	15-25	2-6	30 s-1,5 min
Hypertrophiemethode	70-85	6-15	2-8	1-3 min
IK-Methode (Maximalkraftmethode)	90-100	1-5	3-10	3-5 min
Schnellkraftmethode	30-80	3-6	3-8	2-5 min

Tab. 2: Grundlegende Methoden im Krafttraining

Man müsste also nach dieser Vorgehensweise bei jeder angewandten Übung einen Maximalkrafttest durchführen, dessen Ergebnis dann als Basis zur Abstufung der Intensität verwendet wird.

Eine auf der Basis eines Maximalkrafttests durchgeführte Trainingssteuerung birgt in der Praxis allerdings erhebliche Probleme in sich. Dies gilt sowohl für ein leistungssportliches als insbesondere auch für ein gesundheits- und fitnessorientiertes Krafttraining. Zum einen beinhaltet ein Maximalkrafttest immer ein erhöhtes

Verletzungsrisiko, insbesondere bei koordinativ anspruchsvollen Übungen und Übungen mit hohen Anforderungen an die Eigenstabilisation des Körpers, zum anderen dauert ein Maximalkrafttest, wenn er aussagefähig sein soll, relativ lange, kostet also wertvolle Trainingszeit, ohne (außer im Maximalkrafttraining) adäquate Reize setzen zu können. Des Weiteren hängt das Ergebnis eines Maximalkrafttests in erheblichem Maße von Motivation und Tagesform ab, kann also sehr stark schwanken. Als letztes soll noch darauf verwiesen werden, dass der ermittelte Maximalkraftwert sich immer auf die verwendete Zusatzlast bezieht, an vielen Bewegungen aber auch zum Teil große Teile des Körpers beteiligt sind, die auch mit bewegt werden müssen, aber bei der prozentualen Abstufung des Widerstandes nicht mit berücksichtigt werden¹⁰. Im Übrigen gibt es auch Übungen, die in aller Regel ohne oder mit nur geringen Zusatzlasten wirksam die Kraft trainieren. Hier ist eine prozentuale Angabe der Intensität unsinnig. Was bedeutet z.B. 70 Prozent bei der Übung Crunches? Ein Maximalkrafttest erweist sich aus den genannten Gründen in der Regel als erlässlich. Lediglich im Leistungssport sollte er eine Rolle spielen. In Sportarten, in denen das Maximalkrafttraining eine entscheidende Rolle spielt (z.B. Gewichtheben), also oft im Maximalkraftbereich trainiert wird, dient er im Sinne der Erfolgskontrolle als Nachweis eines Trainingseffektes.

Eine Steuerung über Prozentangaben mit einer konkreten Zuordnung von Wiederholungszahlen (z. B. „80 Prozent entsprechen 10 Wiederholungen“) ist aufgrund der dargestellten Schwierigkeiten in der praktischen Umsetzung problematisch und insofern für die breite Masse der Trainierenden häufig praxisfern. Selbst wenn ein Maximalkrafttest durchführbar ist, müsste in einem zweiten Schritt individuell die Wiederholungszahl für eine gegebene submaximale Belastung bei jeder Trainingsübung ermittelt werden, da diese von vielen Faktoren beeinflusst werden kann.

Zum Beispiel:

- ▶ Muskulatur: die unterschiedlichen Muskeln - Größe der eingesetzten Muskelmasse - Beuger | Strecker - Eingelenkig | mehrgelenkig - Isolierter | komplexer Einsatz - Seitigkeit;
- ▶ Übungsvariante: verschiedene Übungen für den gleichen Muskel - kleiner | großer Gelenkwinkel - verschiedene Hebellängen z.B. durch Armhaltung
- ▶ Qualität der Übungsausführung: Bewegungstempo - Schwung - Bewegungsamplitude - Körperpositionen - Eigenstabilisierung - Armführung - Ansatzpunkt des Widerstandes
- ▶ Individuelle Charakteristika: Muskelfaserverteilung | genetische Voraussetzungen - Geschlecht - anthropometrische Voraussetzungen (Hebelverhältnisse, Extremitätenlängen).

Nur so könnte die geeignete Belastungsintensität für das Training in Übereinstimmung mit dem Trainingsziel festgelegt werden. Bei einer zu pauschalen Intensitätssteuerung über Prozentvorgaben erfolgt hingegen nur eine ungenügende Individualisierung, und auch die Zuordnung zum Trainingsziel ist unzureichend. Dies mag möglicherweise bei sehr homogenen Untersuchungsgruppen wie z.B. Kraftsportlern innerhalb einer Sportart (z.B. Gewichtheben) anders sein.

- **MERKE: Ein praxisgerechter Weg ist eine Steuerung der Belastung über die Wiederholungszahl in der Serie, das sogenannte „Wiederholungsmaximum“ (WM oder auch engl. RM – repetition maximum) Trainiert jemand mit einer Intensität von 10-WM, bedeutet das, dass er ein Gewicht verwendet, mit dem er gerade so in sauberer Übungsausführung zehn Wiederholungen schaffen kann.**

Die Vorgaben sollten für ein Krafttraining wie folgt lauten: Wähle eine Gewichtsbelastung (durch Ausprobieren), die je nach Trai-

ningsziel eine bis fünf Wiederholungen (= Maximalkrafttraining) oder sechs bis 15 Wiederholungen (= Muskelaufbautraining) oder 15 bis 25 Wiederholungen (= Kraftausdauertraining) zulässt. Bei diesen Empfehlungen kann man davon ausgehen, dass die Wiederholungszahlen im Hinblick auf das Trainingsziel aussagekräftiger sind als prozentuale Intensitätsvorgaben.

Zur genauen Differenzierung und Steuerung der Intensität ist es darüber hinaus erforderlich, das subjektive Belastungsempfinden zu berücksichtigen. Die Aussage, dass man sich im Training an Wiederholungszahlen orientieren soll, impliziert zusätzliche Informationen darüber, wie stark die Anstrengung dabei sein soll. Man kann die vorgesehene Anzahl an Wiederholungen mit einem Gewicht realisieren, das eine leichte Anstrengung bei den letzten Wiederholungen hervorruft oder aber eine große Anstrengung oder aber eine extreme Anstrengung. Hierbei kann man sich an der BORG-Skala (RPE) orientieren, die zwar ursprünglich für das Ausdauertraining entwickelt wurde, mittlerweile aber auch, zum Teil in modifizierter Form, im Krafttraining Anwendung findet und den subjektiv empfundenen Anstrengungsgrad beim Training verdeutlicht.

6	
7	sehr, sehr leicht
8	
9	sehr leicht
10	
11	ziemlich leicht
12	
13	etwas schwer
14	
15	schwer
16	
17	sehr schwer
18	
19	sehr, sehr schwer
20	

Abb. 2: RPE-Skala
(BORG-Skala)

Die mittels der obigen Übersicht verdeutlichte Differenzierung im Anstrengungsgrad beim Krafttraining ist eine entscheidende Einflussgröße auf den Effekt des Trainings und unter zielgruppenspezifischer Sicht ein wesentliches Unterscheidungskriterium zwischen Gesundheits-, Fitness-, Leistungs- und Hochleistungstraining.

- **MERKE: Die Steuerung der Intensität im Krafttraining erfolgt**
- **über die sogenannte „Subjektive Intensität“, also den sub-**
- **jektiv empfundenen Anstrengungsgrad bei einer entspre-**
- **chend dem Trainingsziel vorgegebenen Wiederholungszahl**
- **pro Serie.**
- **Das Training des Gesundheitssportlers geht deutlich weni-**
- **ger in Richtung Ausbelastung als es das Training des leis-**
- **tungsorientierten Kraftsportlers notwendig macht.**

Im leistungsorientierten Bodybuilding gilt nach wie vor der bereits in den 70-er Jahren geprägte Spruch: „NO PAIN – NO GAIN“ (kein Schmerz – kein Fortschritt).

Für den Gesundheits- und Fitnesssportler ist diese Orientierung nicht sinnvoll und vor allem nicht notwendig. Hier überwiegen die Risiken den Nutzen.

Ziel des Gesundheits- und Fitnesssportlers sind ja nicht Muskelberge oder eine Bestleistung in der Kniebeuge von 200 Kilogramm, sondern die Erreichung eines Kraftniveaus, das zur Absicherung von Gelenken, zur Haltungsverbesserung und zur Erleichterung von Alltagsbelastungen notwendig ist, was letztlich zur Verbesserung des Wohlbefindens beiträgt.

Im Fitnesstraining spielen darüber hinaus oftmals auch ästhetische Gründe im Sinne des Strebens nach einem athletischen Äußeren (Körperformung) eine wichtige Rolle. Dies ist aber auch mit deutlich weniger Intensität zu erreichen als sie ein Bodybuilder auf-

wenden muss, für den eine Maximierung der Muskelmasse oberste Zielstellung im Training ist.

Eine gewisse Anstrengungsbereitschaft ist allerdings trotzdem notwendig. Es ist (auch für den Gesundheitssportler) wenig hilfreich, zum Beispiel 15 Wiederholungen mit einem Gewicht zu realisieren, das ohne Weiteres 20 Wiederholungen zulässt. Man orientiert im gesundheits- und fitnessorientierten Training auf einen Anstrengungsgrad von ca. 12 bis 14 entsprechend obiger Übersicht und nennt dies „sanftes Krafttraining“.

Vorteile eines sanften Krafttrainings (nach Boeck-Behrens/Buskies 2000)

- Einfachere Bewegungskontrolle, Gefahr des Abfälschens verringert
- Geringere akute Belastung des aktiven und passiven Bewegungsapparates
- Gefahr der langfristigen Überbelastung des passiven Bewegungsapparates ist geringer (Berücksichtigung der verlängerten Regenerationszeit von Binde- und Stützgewebe)
- Keine Pressatmung
 - geringerer Anstieg von Blutdruck und Puls (Druckarbeit des Herzens)
 - Vermeidung von Gefäßrupturen und Ischämie
 - Keine Überlastung der Beckenbodenmuskulatur (Inkontinenz)
- Niedrigere Laktatwerte
- Weniger Übersäuerung
- Verbesserte Regeneration des Kreatin-Phosphatsystems
- Keine Beeinträchtigung des Immunsystems
- Reduzierte Ausschüttung von Stresshormonen
- Geringere psychische Belastung – Erhalt der Motivation zum langfristigen Training

- Wichtig: Ein sanftes Krafttraining kann erhebliche Anpassungseffekte in der Muskulatur und im Binde- und Stützgewebe, aber auch im Herz-Kreislauf-System und anderen Systemen (Hormonsystem, Immunsystem) bewirken, deren Ausmaß unter gesundheitlicher Sicht völlig ausreichend sein können, eine Maximierung von Trainingserfolgen ist damit aber nicht zu erreichen.

7.4 Hinweise zur Durchführung eines gesundheitsorientierten Fitness-Krafttrainings

► Gesundheitsorientiertes Fitness-Krafttraining kann **kraftausdauerbetont** oder **muskelaufbaubetont**, aber auch **maximal-kraftbetont** ausgerichtet sein. Das hängt von den individuellen Zielstellungen ab.

Die Schnellkraftmethode ist für den gesundheitsorientierten Sportler eher unbedeutend. Durch die hier angestrebten schnellen Bewegungen werden zusätzliche Beschleunigungs- und Abbremskräfte aufgebracht, die eine sehr große Beanspruchung des aktiven und passiven Bewegungsapparates darstellen, aber in keinem Verhältnis zum gesundheitlichen Nutzen stehen, zumal oft Bewegungserfahrungen fehlen und Techniken nicht (wie beim Leistungssportler) ausgereift sind.

► Besteht eine „Angst vor Muskelaufbau“, sollte die kraftausdauerbetonte Variante gewählt werden.

Allerdings ist diese Angst in den meisten Fällen ungerechtfertigt. Bei Berücksichtigung der obigen Bemerkungen zur subjektiven Intensität im Krafttraining ist die Wahrscheinlichkeit einer übermäßigen Muskelzunahme eher gering. Jeder, der tatsächlich das Ziel hat, Muskeln aufzubauen, wird bestätigen, dass es eines immensen Aufwandes bedarf, um wirklich nennenswerte Erfolge zu erzielen. Trotzdem ist man immer auf der sicheren Seite, wenn man

das Training eher an den methodischen Kennziffern des Kraftausdauertrainings ausrichtet. Zu bedenken ist jedoch, dass bestimmte Anpassungseffekte, besonders im Skelettsystem, Maximalkrafttrainingsreize im Bereich jenseits einer Intensität von 80 Prozent erfordern.

- ▶ Die Übungsauswahl sollte sich in erster Linie an funktionellen Gesichtspunkten und erst zweitrangig an Effektivitätskriterien orientieren (vgl. Kapitel 5). Wichtig ist eine korrekte Bewegungstechnik, in der Regel mit ruhigem, gleichmäßigem Bewegungstempo.

- ▶ Die Reihenfolge der Übungen ist eher unbedeutend. Meist wird sie auch dadurch vorgegeben, dass die benötigten Geräte in der eigentlich gewünschten Reihenfolge nicht verfügbar sind. Lediglich bei der Anwendung mehrerer Übungen für eine Muskelgruppe oder einen Körperbereich ist es ratsam, alle Übungen hintereinander zu absolvieren und dann erst eine andere Muskelgruppe zu beanspruchen.

Hierbei sollten komplexe Übungen vor Isolationsübungen angewandt werden.

- ▶ Die Gesamtzahl der angewandten Übungen sollte zehn nicht überschreiten.

- ▶ Die Pausenzeiten sind im Rahmen der Vorgaben (Tab. 2) individuell variabel. Es gibt keinen Nachweis dafür, dass längere oder kürzere Pausen besser sind. Hier entscheidet das subjektive Empfinden.

- ▶ Training sollte zwei bis drei Mal pro Woche stattfinden. Einmaliges Training ist besser als keins, zum Erhalt der Leistungsfähigkeit auch, je nach trainingsmethodischer Gestaltung, manchmal ausreichend, zur Leistungsentwicklung benötigt man aber mehr Training.

- ▶ Es ist sinnvoll, Training zu planen und zu dokumentieren. Aus einer Protokollierung ergeben sich Ansatzpunkte für die weitere Planung und eine Motivationshilfe.

Folgendes Beispiel verdeutlicht den grundlegenden Aufbau eines allgemeinen Fitness-Krafttrainings.

Inhalte:

- Ganzkörpertraining (alle großen Muskelgruppen sind enthalten)
- Schwerpunktmäßiges Training rumpfnaher Muskeln
- Ausgewogenes Verhältnis von Agonisten/Antagonisten
- Kraftausdauerorientiert

Belastung:

- je Übung 2 bis 3 Serien (plus 1 Erwärmungsserie)
- 20 bis 25 Wiederholungen pro Serie
- in jeder Serie (außer Erwärmung) bis zur spürbaren Muskelermüdung
- Last ca. 60 Prozent
- Pausen zwischen den Serien 60 bis 90 Sekunden

Übungen/Muskelgruppen:

- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| 1. Beine: | Beinpresse/Kniebeuge |
| 2. unterer Rücken: | Hyperextension |
| 3. oberer Rücken: | Latzug/Rudern |
| 4. Schultern/Nacken: | Schulterpresse/Armseitheben |
| 5. Brust: | Bankdrücken/Butterfly |
| 6. Bauch: | Crunches |

Individuelle Übungen (wahlweise je nach persönlichen Schwerpunkten) werden so in das Programm eingeordnet, dass sie die entsprechende Hauptmuskelgruppe ergänzen:

- Glutaeus-Übung
- Beinstrecker und/oder Beinbeuger
- Abduktoren und/oder Adduktoren
- Bizeps und/oder Trizeps
- Waden

Abb. 3: Beispiel für ein allgemeines kraftausdauerbetontes Krafttraining

Die Durchführung eines solchen Trainings ist ebenfalls denkbar und sinnvoll im Sinne eines Muskelaufbautrainings, wenn das Muskelwachstum als eine Zielstellung angesehen wird.

In diesem Falle ändern sich lediglich die Vorgaben für die Wiederholungszahlen pro Serie (6 bis 15); was impliziert, dass höhere Widerstände bewältigt werden müssen, damit eine spürbare Muskelermüdung erreicht wird.

7.5 Spezielle Methoden und Organisationsformen im Krafttraining

7.5.1 Organisationsformen

Organisationsformen kennzeichnen den Ablauf eines Trainings in Bezug auf die Reihung der Übungen. Wir unterscheiden im Krafttraining:

► Stationstraining:

Das ist die meistangewandte Organisationsform im Krafttraining. Hier werden alle Serien einer Übung mit den entsprechenden Pausen nacheinander absolviert, bevor dann zur nächsten Übung gewechselt wird (vgl. das Beispiel im Kapitel 7.4).

► Satztraining:

Hier werden zwei (manchmal auch drei) Übungen im Wechsel trainiert. Welche Übungen miteinander kombiniert werden, hängt einerseits von der Zielstellung des Trainings, andererseits aber auch von räumlichen und gerätetechnischen Bedingungen ab. Prinzipiell kann man drei Varianten auswählen:

1. Entfernt liegende Muskeln werden in einem Satz trainiert
(Prinzip der alternierenden Sätze)
 - große Reizdichte möglich
 - Pausen gering
 - Kopplung starker muskulärer Belastung mit Herz-Kreislauf-Training
2. Antagonisten werden in einem Satz gekoppelt
(antagonistische Supersätze)
 - größere Pausen notwendig
 - stärkere Lokalisation der Belastung
 - geringerer Effekt für Herz-Kreislauf-System
3. Übungen für gleiche Muskelgruppen werden verbunden
(synergistische Supersätze oder verbundene Sätze)
 - extreme muskuläre Belastung
 - größter Wirkungsgrad für Hypertrophie oder Kraftausdauer

Satztraining kommt ursprünglich aus dem Bodybuilding, hat aber auch im Fitnesstraining seine Berechtigung. Die Varianten 1 und 2 haben den Vorteil, dass Trainingszeit reduziert werden kann, da die Pause, die ein trainierter Muskel braucht, um sich nach einer Serie zu erholen, dazu genutzt wird, einen anderen Muskel zu trainieren. Theoretisch ist damit eine Halbierung der Trainingszeit möglich. Die Variante 3 sollte allerdings nur im fortgeschrittenen Training angewandt werden und mit der Orientierung auf erheblichen Muskelzuwachs.

► **Kreistraining:**

Im Kreistraining werden Übungen so absolviert, dass jeweils eine Serie an einer Übung absolviert wird und dann zur nächsten Übung gewechselt wird, an der in der Regel eine andere Muskelgruppe trainiert wird. Nach einer Runde mit sechs bis zehn Übungen folgen weitere Durchgänge.

Kreistraining ist für viele der Inbegriff des Krafttrainings. Sicher spielen hier Erfahrungen aus dem Schulsport eine Rolle, wo Kreis-

training sehr häufig eingesetzt wird, weil es den Vorteil hat, dass viele Sportler gleichzeitig in geregelter Ablauf trainiert werden können. Die Anpassungseffekte eines Kreistrainings sind oft vorrangig im Sinne einer „allgemeinen Konditionierung“ zu sehen. Das heißt, dass neben Kraft(ausdauer) auch noch eine Reihe anderer Trainingseffekte (insbesondere im Herz-Kreislauf-System) erzielt werden können. Insofern hat Kreistraining im Gesundheits- und Fitnesssport seine uneingeschränkte Berechtigung. Mittlerweile gibt es hierfür speziell entwickelte Geräte und Kreistrainingskonzepte.

Stationstraining, Satztraining und Kreistraining können innerhalb einer Trainingseinheit auch gemischt werden. Innerhalb eines Stationstrainings ist es durchaus denkbar und sinnvoll, antagonistische Supersätze einzubauen. So bietet es sich zum Beispiel an, Beinbeuger und Beinstrecker oder Biceps und Triceps oder Bauch- und Rückenmuskeln innerhalb eines Trainings jeweils im Wechsel zu absolvieren, alle anderen Übungen aber im Stationstraining.

7.5.2 Splittraining

Splittraining ist eine Variante des Trainings, die für Fortgeschrittene und engagiert Trainierende interessant ist. Split heißt teilen und bedeutet, dass im Gegensatz zum Ganzkörpertraining, bei dem alle Muskelgruppen in einem Training trainiert werden, wie es im Kapitel 7.4 dargestellt ist, hier die einzelnen Muskelgruppen auf mehrere Trainingseinheiten aufgeteilt werden und pro Trainingseinheit nur wenige Muskelgruppen (im Extremfall nur eine einzelne) angesprochen werden. Der Vorteil ist, dass man die ausgewählten Muskelgruppen intensiver oder umfangreicher beanspruchen kann, ohne die einzelne Trainingseinheit übermäßig auszudehnen. Man kann mehrere Übungen für eine Muskelgruppe trainieren, um durch die damit verbundene Beanspruchung aus verschiedenen Gelenkwinkeln und Muskellängen heraus eine komplexere

Beanspruchung der Muskulatur zu erreichen, was zu einer harmonischeren Muskelentwicklung beiträgt. Die Pause, die die Muskulatur nach dem Training für die Erholung benötigt (je nach Intensität und Umfang des Trainings mindestens 48 Stunden bis mehrere Tage), wird genutzt, um andere Muskelgruppen zu trainieren. So ist ein häufiges Training möglich, ohne eine Überlastung oder ein Übertraining zu provozieren.

Ein Splittraining ist dann sinnvoll, wenn mindestens drei mal pro Woche trainiert wird.

Beispiele:

► Training drei mal pro Woche

- An jedem Trainingstag Split-System, d. h. an einem Trainingstag die eine Hälfte aller Muskelgruppen, am anderen Trainingstag die andere Hälfte. Demzufolge wird jeder Muskel drei mal in 14 Tagen trainiert.
- Zwei Trainingstage werden im Split-System trainiert, am dritten Trainingstag wird ein Ganzkörpertraining mit verringerter Serienanzahl absolviert.

Zwischen den jeweiligen Trainingstagen sollte generell jeweils mindestens ein Ruhetag liegen.

► Training vier mal pro Woche

- Klassisches Split-System. Jeder Muskel wird zwei mal pro Woche trainiert. Nicht mehr als zwei Trainingstage hintereinander trainieren. (z. B. montags, dienstags, donnerstags und freitags).

Dreier-Split: Der Körper kann auch in drei Teile unterteilt werden, die jeweils im Wechsel beansprucht werden. In diesem Fall kann auch an drei aufeinanderfolgenden Tagen trainiert werden, dann sollte allerdings mindestens ein Tag Pause eingelegt werden.

Auch ein fünf- und sechsmaliges Training pro Woche ist möglich. Allerdings ist dies eher für Leistungssportler interessant und soll deshalb hier nicht weiter erläutert werden.

Prinzipielle Möglichkeiten des Splittens sind:

- Antagonistentraining (Pull- und Push-System)
In diesem Falle werden drückende (streckende) Bewegungen am ersten Tag und ziehende (beugende) Bewegungen am zweiten Tag trainiert.
- Oberkörper/Unterkörper
Hier werden Oberkörper und Unterkörper getrennt trainiert.
- Big and small
Hier werden am ersten Tag nur Grundübungen mit komplexer Muskelbeanspruchung trainiert und am zweiten Tag kleinere ergänzende Muskelgruppen.

Auch eine Kombination verschiedener Formen ist möglich. Man könnte zum Beispiel Unterkörper und Oberkörper voneinander trennen und innerhalb des Oberkörpers noch einmal zwischen den antagonistischen Muskelgruppen differenzieren.

Für die Entscheidung, welche Form des Splittrainings man verwendet, sind die Ziele des Trainings und der Grad der Leistungsorientierung entscheidend. Man findet in der Literatur eine Vielzahl verschiedener Varianten, was verdeutlicht, dass individuelle Aspekte hierbei besonders bedeutsam sind.

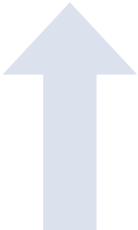
7.5.3 Pyramidentraining

Wir haben im Kapitel 7.3 gesehen, dass eine unterschiedliche methodische Gestaltung des Trainings zu unterschiedlichen Anpassungseffekten führt. Im Sinne einer „Rundumentwicklung“ ist es daher sinnvoll, sich im Training nicht ausschließlich auf eine Methode zu orientieren, sondern verschiedene Reize zu setzen, also abwechslungsreich zu trainieren. Eine Möglichkeit hierzu bietet das

Pyramidentraining. Ursprünglich im Leistungssport entwickelt, hat es aber auch im Fitnesstraining seine Bedeutung.

Das Pyramidentraining wird auch als „kombinierte Methode“ bezeichnet, was zum Ausdruck bringt, dass das Ziel der Anwendung darin besteht, in einer Trainingseinheit durch eine methodische Vielfalt mehrere Anpassungseffekte eines Krafttrainings gleichzeitig zu erzielen.

Die klassische Vorgehensweise besteht darin, von Serie zu Serie mit ansteigendem Widerstand und verringerten Wiederholungszahlen zu trainieren. Das folgende Beispiel verdeutlicht dies¹¹:

100 Prozent		1 Wiederholung
95 Prozent		3 Wiederholungen
90 Prozent		5 Wiederholungen
85 Prozent		7 Wiederholungen
80 Prozent		9 Wiederholungen
75 Prozent		11 Wiederholungen

Im gezeigten Fall werden Anpassungseffekte eines Hypertrophietrainings mit den Anpassungseffekten eines IK-Trainings kombiniert.

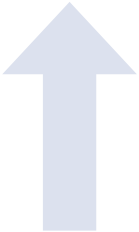
Denkbar und sinnvoll und für den Fitnesssportler von größerer Bedeutung ist aber auch die Variante, Kraftausdauer- und Hypertrophietraining zu kombinieren:

75 Prozent		10 Wiederholungen
65 Prozent		15 Wiederholungen
60 Prozent		20 Wiederholungen
50 Prozent		25 Wiederholungen

In diesem Falle spricht man von einer „stumpfen Pyramide“, da die „Spitze“ im Sinne der Serien mit geringer Wiederholungszahl fehlt.

Völlig unzeitgemäß sind Varianten, in denen man auf den einzelnen Belastungsstufen auch noch mehrere Serien realisiert, auch wenn man sie nach wie vor auch noch in neueren Publikationen finden kann.

Der Nachteil der o.g. Pyramiden ist, dass mit zunehmender Ermüdung die höheren Lasten bewegt werden sollen, was eigentlich ein Widerspruch ist. Deswegen hat sich mittlerweile die sogenannte „umgekehrte Pyramide“ als sinnvoller herausgestellt. Hier wird (nach einer entsprechende Erwärmung!) mit den hohen Lasten begonnen und von Serie zu Serie der Widerstand reduziert, während sich die Wiederholungszahl vergrößert. Ein Beispiel zeigt die folgende Abbildung:



60 Prozent	20 Wiederholungen
70 Prozent	12 Wiederholungen
80 Prozent	8 Wiederholungen
90 Prozent	5 Wiederholungen
95 Prozent	3 Wiederholungen
100 Prozent	1 Wiederholung

Hier werden Trainingseffekte eines IK-, Hypertrophie- und Kraftausdauertrainings kombiniert. Denkbar und sinnvoll ist es auch hier, die IK-Wiederholungen wegzulassen und mit den Hypertrophieserien zu beginnen.

Die Variantenvielfalt im Pyramidentraining ist erheblich und hängt von den speziellen Zielstellungen und Vorlieben im Training ab.

7.5.4 Akzentuierung des Trainings /Methodenvielfalt

Im Leistungssport aller Sportarten ist zur Erzielung maximaler Ergebnisse eine Periodisierung des Trainings üblich.

Im gesundheits- und fitnessorientierten Training ist eine Periodisierung prinzipiell auch zu empfehlen, aber nicht zwingend notwen-

dig. Da diese nicht den klassischen Vorstellungen einer Periodisierung folgt, verwenden wir lieber den Begriff „Akzentuierung“. Dieser Begriff bringt zum Ausdruck, dass im langfristigen Training nicht gleichförmig nach einer Methode trainiert werden sollte. Das heißt, dass verschiedene Methoden und Organisationsformen in einer zeitlichen Abfolge eingesetzt werden sollten. Im Gegensatz zum Leistungssport haben wir hier den Vorteil, dass wir im Bezug auf die zeitliche Struktur dieser Abfolge nicht den Zwängen eines Wettkampfsystems unterliegen, sondern dass persönliche Befindlichkeiten und jahreszeitliche Erfordernisse (zum Beispiel die rechtzeitige Erarbeitung der „Strandfigur“) sowie wetterbedingte Vorlieben (zum Beispiel im Sommer mehr Training im Freien, im Winter mehr Training in der Halle) die Planung bedingen. Ziel ist in jedem Falle, eine Monotonie im Training zu vermeiden. Monotonie bedeutet ganz oft, dass Trainingserfolge ausbleiben und sich Motivationsprobleme ergeben. Eine Veränderung des Trainings ist immer wieder eine neue Herausforderung, die gerne angenommen wird. Die ganze Breite positiver Effekte eines Krafttrainings wird auch nur dann ausgenutzt, wenn verschiedene Reize sich im Training ergänzen. In der Regel kann man davon ausgehen, dass ein Trainingsprogramm nach spätestens acht Wochen auf seine Wirksamkeit hin untersucht werden sollte. Sind keine Motivationsprobleme vorhanden und sind Entwicklungen der Leistung weiterhin zu verzeichnen, kann man das Programm eventuell in modifizierter Form fortsetzen, anderenfalls erscheint ein grundsätzlich neues Programm sinnvoll.

7.6 Belastungssteigerung im langfristigen Training

Wenn Krafttraining erfolgreich durchgeführt wird, wird man feststellen, dass auf Grund der Anpassung, die ja letztlich das Ziel des Trainings darstellt, eine vorgegebene gleichbleibende Belastung

immer weniger Fortschritt möglich macht. Irgendwann wird man sich nicht mehr weiterentwickeln. Hier wirkt das bekannte „Prinzip der Superkompensation“, welches unter anderem besagt, dass, wenn langfristig ein Leistungsfortschritt angestrebt wird, Belastung allmählich zu erhöhen ist. Dieses aus dem Leistungssport stammende Prinzip hat im Fitness- und Gesundheitssport ebenfalls seine Berechtigung.

**In der Regel orientiert man sich hier an dem Grundsatz:
„Umfangssteigerung vor Intensitätssteigerung“**

Im regelmäßigen Training wird man als erstes merken, dass es möglich sein wird, die ursprünglich vorgegebene Wiederholungszahl pro Serie allmählich zu überschreiten. Nicht unbedingt von Training zu Training, aber tendenziell sollte sich dies zeigen, weil es letztlich Ausdruck eines effektiven Trainings ist. Und genau dies sollte man auch anstreben. Das heißt, zuerst wird man bei gleichbleibendem Widerstand die Wiederholungszahlen erhöhen. Irgendwann wird es aber soweit sein, dass man den wirksamen Trainingsbereich verlässt. Im Hypertrophietraining ist eine Steigerung der Wiederholungszahlen pro Serie über 15 nicht mehr effektiv und würde mehr zur Kraftausdauerentwicklung beitragen als zur eigentlich angestrebten Maximalkraftentwicklung. Spätestens dann ist der Punkt erreicht, die Intensität zu erhöhen, also ab der nächsten Trainingseinheit mit höheren Widerständen weiterzuarbeiten. Dann wird sich erst einmal die Wiederholungszahl sprunghaft verringern, die Intensitätserhöhung sollte aber nur so groß sein, dass der Bereich der für die angewandte Trainingsmethode vorgegebenen Wiederholungszahl nicht nach unten verlassen wird, in unserem Beispiel also immer noch mindestens acht Wiederholungen pro Serie realisiert werden. Mit dieser höheren Intensität kann dann wieder Stück für Stück die Wiederholungszahl erhöht werden.

Allerdings ist Leistungsfortschritt im Gesundheits- und Fitnesstraining nicht das vordergründige Ziel, weswegen die Belastungssteigerung moderat stattfinden kann und nicht erzwungen werden muss. Für viele ist es auch völlig ausreichend, wenn sie ein bestimmtes Niveau erreicht haben, mit dem sie sich wohlfühlen und zufrieden sind. In diesem Falle ist Belastungssteigerung nicht zwingend. Das regelmäßige Training hat hier den Charakter von Alltagsbelastung, es gehört einfach dazu und ist in die Alltagsroutine integriert. Das ist völlig in Ordnung! Man muss sich nicht unbedingt immer weiterentwickeln. Oftmals ist es ja schon eine überragende Leistung, sein Niveau trotz fortschreitenden Alters und des damit üblicherweise verbundenen Leistungsrückganges zu halten.

7.7 Training für Fortgeschrittene

Im fortgeschrittenen (Wettkampf-) Bodybuilding werden zur Steigerung der Trainingsintensität (oder besser: zur Erhöhung der muskulären Ausbelastung) sogenannte „Intensitätstechniken“ oder „Ausbelastungsstrategien“ verwendet. Sie haben das Ziel, die muskuläre Erschöpfung über das normalerweise erreichbare Maß zu erhöhen, um somit weitere Trainingsfortschritte zu erzielen. Die zugrundeliegende Methode ist demzufolge konsequenterweise die Hypertrophiemethode.

**Der Grundsatz lautet: NO PAIN – NO GAIN
(kein Schmerz – kein Fortschritt)**

Im Gesundheits- und Fitnesstraining ist die Anwendung dieser methodischen Varianten des Trainings nicht notwendig, aber im engagierten Training durchaus möglich. Voraussetzung ist aber ein langjähriges systematisches Training ohne Anwendung dieser Ausbelastungsstrategien.

Sie sollen hier nicht weiter im Einzelnen beschrieben werden. Dazu wird auf die einschlägige Bodybuildingliteratur verwiesen. Einige grundsätzliche Bemerkungen sind aber erforderlich.

Wir unterscheiden verschiedene Varianten, die Ausbelastung der Muskulatur über das normale Maß hinaus zu provozieren:

► **die Erhöhung der Spannung innerhalb einer Serie**

Wir haben im Kapitel 3.4 gesehen, dass normalerweise die Spannung in einem Muskel während einer Bewegung sich verändert, Abschnitte der Bewegung mit geringer Spannung des Muskels sich abwechseln mit Abschnitten großer Spannung (auxotonische Kontraktion). Da für den Erfolg eines Hypertrophietrainings eine möglichst hohe Spannung angeraten erscheint, versucht man hier, die Abschnitte der höchsten Spannung während des Bewegungsablaufs zu verlängern.

Beispiel: PEAK-Kontraktion

während des Bewegungsablaufs zusätzliche statische Anspannung am Punkt der höchsten Muskelspannung für zwei bis drei Sekunden

► **die Verlängerung der Serie**

Hier wird die Serie nicht wie normalerweise üblich beendet, wenn der Muskel vollständig ermüdet ist, sondern man versucht, den Muskel weiterhin zu belasten, indem man Möglichkeiten sucht, den Widerstand zu reduzieren, um mit diesem reduzierten Widerstand weitere Wiederholungen zu realisieren.

Beispiel: Teilwiederholungen

Wenn es auf Grund der Muskelererschöpfung nicht mehr möglich ist, die Bewegung über die volle Bewegungsamplitude zu führen, werden noch drei bis vier Wiederholungen mit eingeschränkter Bewegungsamplitude angehängt.

► **die Verkürzung von Pausen**

Hier werden zwischen den Serien ganz bewusst kurze Pausen eingefügt, um mit jeweils mehr vorermüdetem Muskel in die nächste Serie zu starten.

► **Serienkopplung**

Hier werden zwei Übungen (oder auch mehrere) für eine Muskelgruppe direkt ohne Pause hintereinander durchgeführt. Wir haben dies bereits im Kapitel 7.5.1 als antagonistischen Supersatz beschrieben.

8 Spezielle Anforderungen an ein zielgruppenspezifisches Krafttraining

Krafttraining ist prinzipiell für alle geeignet und sinnvoll. Es gibt nur wenige (gesundheitliche) Einschränkungen, die ein Krafttraining (zeitweise) unmöglich machen. Allerdings gibt es neben den in den vorherigen Kapiteln bereits erwähnten Anforderungen an ein gesundes Krafttraining zielgruppenspezifische und individuelle Besonderheiten, die man beachten sollte.

8.1 Krafttraining für Kinder und Jugendliche

Anfang der 1980-er Jahre, im Zuge der Fitness- und Bodybuildingwelle aus den USA, rückte das Thema Krafttraining im Kindes- und Jugendalter in das Blickfeld des öffentlichen und wissenschaftlichen Interesses. Mittlerweile ist die Fachwelt sich einig:

Krafttraining mit Kindern und Jugendlichen ist gerade unter der Sicht der zunehmenden Bewegungsarmut mit den bekannten Folgen geradezu ein MUSS. Führende Mediziner, Sportvereinigungen und Fitnessverbände weltweit fordern die Teilnahme von Kindern und Jugendlichen an Krafttrainingsprogrammen, wenn sie altersspezifisch geplant und organisiert sowie durch fachkundige Trainer begleitet werden.

Ein Krafttraining sollte, neben einem Ausdauer- und Beweglichkeitstraining, ein Baustein eines kompletten Fitnesstrainings von Kindern und Jugendlichen sein.

Warum ein Krafttraining mit Kindern und Jugendlichen notwendig ist, zeigt folgende Übersicht.

- Entgegenwirken gegen alltägliche Immobilität und Unterforderung
- Sicherer Umgang mit dem eigenen Körpergewicht
- Deutlich erhöhte Gesamtkörperkraft bedeutet mehr Reserven für Alltagsbelastungen
- Positive Auswirkungen auf die Körperhaltung, was gerade im Zusammenhang mit sich entwickelnden Strukturen des Stütz- und Bewegungssystems von enormer Bedeutung ist
- Erhöhung der Festigkeit sämtlicher Strukturen des Stütz- und Bewegungssystems
- Verbesserte Gelenkstabilisierung
- Vorbeugung eventueller Verletzungen bei anderen Sportarten
- Abbau von Körperfett, mehr aktive Körpermasse
- Verbessertes Körpergefühl, was zu verbessertem Selbstvertrauen und Selbstwertgefühl beiträgt

Das „Mark-Jansen-Gesetz“ besagt, dass die Empfindlichkeit eines Gewebes sich proportional zur Wachstumsgeschwindigkeit verhält. Demnach sind Kinder und Jugendliche insbesondere in Zei-

ten des verstärkten Wachstums der Gefahr von Schäden durch unphysiologische Trainingsreize ausgesetzt. Der passive Halte- und Bewegungsapparat mit seinen Bändern, Sehnen, Knochen, Gelenken und Knorpeln stellt speziell beim Krafttraining von Kindern und Jugendlichen einerseits eine Schwachstelle dar, andererseits ist eine funktionsgerechte Entwicklung nur bei entsprechender Reizsetzung durch Krafttraining möglich.

Bis zum Beginn der Pubertät gibt es kaum Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen bezüglich ihrer Trainierbarkeit. Der Muskelanteil an der Gesamtkörpermasse ist im Vergleich zum Erwachsenen geringer und beträgt bei beiden Geschlechtern etwa 27 Prozent. Zu Beginn der Pubertät kommt es zu ausgeprägten Zuwachsraten bezüglich der Muskelmasse aufgrund der hormonellen Veränderungen bei beiden Geschlechtern. Die Testosteronausschüttung wirkt sich bei den Jungen stärker auf die Zunahme der Muskelmasse und Kraft aus als bei den Mädchen. Erwachsene Männer haben einen durchschnittlichen Anteil von Muskelmasse an der Gesamtkörpermasse von ca. 42 Prozent, bei Frauen beträgt dieser ca. 25 Prozent.

Übereinstimmend haben Forschungsergebnisse der letzten Jahrzehnte gezeigt, dass es bereits zu Beginn eines Krafttrainings innerhalb kürzester Zeit zu einer Kraftzunahme kommt. Allerdings ist die Kraftzunahme bis zur Pubertät nicht in erster Linie auf eine Hypertrophie zurückzuführen, sondern beruht eher auf neuromuskulären Anpassungen.

Die bei einem sachgerechten Krafttraining auftretenden Belastungen sind zum Großteil deutlich geringer als in den meisten Sportarten, die schnelle Antritte und situative Richtungswechsel erfordern, oder selbst bei alltäglichen Bewegungsspielen der Kinder. So treten zum Beispiel bei Sprüngen aus 40 cm Höhe Kräfte auf, die kurzzeitig dem 14-fachen (!!) des Körpergewichts entsprechen. Unter dieser Sicht ist die immer wieder aufgestellte Forde-

rung, Krafttraining mit Kindern und Jugendlichen „nur mit dem eigenen Körpergewicht“ durchzuführen, geradezu schizophren. Die Verwendung von äußeren Widerständen ermöglicht eine gut dosierbare Intensität des Trainings und in Verbindung mit einer gewissenhaften Schulung der Technik adäquate Reize. Das korrekte Ausführen der einzelnen Übungen ist besonders wichtig. Das bedeutet, dass dem Erlernen neuer Bewegungsformen besonders viel Zeit gewidmet werden muss und Übungen auch je nach Trainingszustand individuell modifiziert werden müssen. Hierin liegen erhebliche Anforderungen an die Qualifikation der Trainer, die in der Lage sein müssen, die Qualität der Bewegungskörperausführung auch beurteilen und korrigieren zu können. Nach den Erfahrungen der Praxis ergibt sich diesbezüglich ein erheblicher Nachholbedarf. Das Ziel eines Krafttrainings mit Heranwachsenden sollte nicht ausschließlich die Verbesserung der Muskelkraft sein. Vielmehr ist auch die Vermittlung des Körperbewusstseins, die Prävention von Verletzungen und die Veränderung hin zur positiven Einstellung gegenüber einem Krafttraining von großer Bedeutung.

Dennoch bleibt ein allgemeiner Risikofaktor, nämlich das aktive und zum Teil unkontrollierte Verhalten des Kindes, bestehen. Zum Krafttraining gehört ein gewisses Maß an Disziplin und Bewusstheit. Den Kindern und Jugendlichen muss das Risikopotenzial des Krafttrainings bewusst sein, und sie müssen sich dementsprechend verhalten. Aus diesem Grund wird ein „spielerisch“ angebotenes Krafttraining von den meisten Autoren nicht befürwortet, selbst wenn es unter Berücksichtigung der Motivationslage angeraten erscheint. Das entscheidende Moment ist also die persönliche Reife des Kindes. Aus biologisch-medizinischer Sicht gibt es ansonsten beim gesunden Kind und Jugendlichen bezüglich des Krafttrainings keinerlei Einschränkungen, wenn folgende Regeln beachtet werden:

Grundlegende Regeln für ein Krafttraining im Kindes- und Jugendalter

- Solide Basis schaffen als Grundlage für spätere spezifische Belastungen
- Technikschiilung hat Priorität, insbesondere unter funktioeller Sicht
- Koordinationstraining als Bestandteil des Trainingsprozesses
- Nutzung natürlicher Bewegungsformen
- Zuerst rumpfnahes Training – Körperspannung entwickeln
- Vielseitigkeit
- Dosierbarkeit der Belastung – Vorsicht bei Übungen mit dem eigenen Körpergewicht
- Dosierung über Wiederholungen, nicht vordergründig über Last
- Schmerzfret trainieren („no pain – no gain“ gilt hier nicht)

Bei kompetenter Betreuung, in Verbindung mit den richtigen Anweisungen und Techniken sowie kindgerechten Übungen und Material ist ein Krafttraining nicht schädigender und risikoreicher als andere sportliche und sonstige Freizeitaktivitäten von Kindern und Jugendlichen.

Krafttraining ist aber immer nur als eine zusätzliche und ergänzende Aktivität anzusehen, in einer (hoffentlich) variationsreichen und vielfältigen Bewegungswelt der Kinder und Jugendlichen.

8.2 Krafttraining im Alter

Bereits in den 1960er Jahren wurde auf der Grundlage wissenschaftlicher Untersuchungen der Nachweis geführt, dass bei beiden Geschlechtern zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr die maximale Muskelkraft vorliegt. Im weiteren Altersverlauf nimmt ohne Training die Kraft kontinuierlich ab, zunächst langsam und ohne

größere Folgen, ab dem 50. Lebensjahr jedoch in beschleunigtem Ausmaß. Man nahm dies aber mehr oder weniger als Naturgesetz hin und leitete sogar ab, dass Krafttraining im Alter unangebracht und zwecklos sei, ja sogar gefährlich. Vermeintliche, auch namhafte „Experten“ haben jahrzehntelang vorm Krafttraining im fortgeschrittenen Alter gewarnt und damit eine Unsicherheit geschürt, die immer noch nachwirkt. 50-, 60- bis 70-Jährige oder noch ältere, die heute aus voller Überzeugung und weil sie merken, dass es ihnen gut tut, Krafttraining betreiben, mussten sich belächeln lassen und müssen sich auch heute noch oft erklären.

Diese Sicht auf das Krafttraining ist heute komplett überholt und unzeitgemäß. Immer wieder zeigt sich, sowohl in der praktischen Arbeit als auch in wissenschaftlichen Untersuchungen, dass es auch im Alter ein erhebliches Entwicklungspotenzial gibt und die gesundheitlichen Auswirkungen eines Krafttrainings im Alter immens sind. Man denke nur an die Altersturner, die im weit fortgeschrittenen Alter noch die meisten Jugendlichen alt aussehen lassen oder an Bodybuilder, die die 60 Lebensjahre schon überschritten haben und athletischer aussehen als die meisten Menschen selbst in ihren besten Zeiten.

Eine wissenschaftliche Studie hat gezeigt, dass ein zunehmender Anteil der Bevölkerung mit voranschreitendem Alter nicht mehr in der Lage ist, ein Gewicht von 4,5 kg zu tragen:

55 – 64 jährige Menschen: 41 Prozent

65 – 74 jährige Menschen: 54 Prozent

75 – 84 jährige Menschen: 65 Prozent

Das liegt aber nicht daran, dass die Menschen alt sind, sondern dass sie keine Kraft haben. Häufig ist eine sportliche Aktivität schon deswegen kaum noch möglich, weil einerseits die Kraft vermindert ist, andererseits das Binde- und Stützgewebe, insbesonde-

re die Gelenke sich in so einem schlechten Zustand befinden, dass entweder permanent oder bei der geringsten Belastung Schmerzen auftreten. Alltägliche Belastungen wie z. B. Treppen steigen oder von einem Stuhl aufstehen, können mit zunehmenden Jahren nur noch mit Mühe bewältigt werden. Weil alles weh tut, bewegt man sich kaum noch und der Leistungsverlust und Verschleiß schreiten noch schneller voran. So kommt es zum Teufelskreis von Schonung, Kraftverlust und Schmerzen.

Eine solche Entwicklung wird noch heute vielfach als schicksalhaft und unvermeidbar angesehen. Dabei liegt die eigentliche Ursache in „selbstverschuldeter“ Muskelschwäche, die durch dauernde Schonung und Unkenntnis der muskelphysiologischen Zusammenhänge entstanden ist. Vieles, was sich als körperlicher Alterungsvorgang darstellt, ist in Wirklichkeit Ausdruck einer passiven Lebensweise und der damit verbundenen Inaktivität. Der Leistungsrückgang lässt sich prinzipiell nicht aufhalten, aber durch ein geeignetes Training mehr oder weniger lange hinauszögern. Auch die Trainierbarkeit bleibt in allen Altersstufen erhalten, ist jedoch im höheren Alter geringer als im jüngeren Alter. Trainierte sind in allen Altersstufen Untrainierten überlegen. Dabei hat das Training einen größeren Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Organismus als das Alter.

Vorteile eines Krafttrainings bei Älteren

- Vorbeugung gegen orthopädische Probleme, Verhinderung der Entstehung von Arthrosen
- Senkung von Schmerzen bei bestehenden orthopädischen Problemen
- Verringerung von Bewegungseinschränkungen
- Erhalt und Aufbau von höherer Knochendichte
- Verbesserung der Gelenkstrukturen, bessere muskuläre Absicherung von Gelenken

- Verbesserung der Alltagsmotorik, Sturzprophylaxe, Sicherheit im Umgang mit dem eigenen Körper
- Positive Einflüsse auf das Herz-Kreislaufsystem
- Normalisierung und Stabilisierung des Stoffwechsels
- Reduzierung des Fettanteils
- Steigerung des Selbstbewusstseins und der Lebensqualität

Wie wir sehen, unterscheiden sich die Anpassungseffekte und positiven Auswirkungen eines Krafttraining bei älteren Menschen nicht von denen, die im Allgemeinen für das Krafttraining nachgewiesen werden konnten (vgl. Kapitel 2). In Anbetracht der durch falsch verstandene Schonung und Bewegungsarmut gerade bei Älteren provozierten Einschränkungen in der Lebensqualität erscheint es aus gesundheitlicher Sicht aber gerade in diesem Altersbereich als zwingend, regelmäßige Krafttrainingsreize zu setzen.

Damit der ältere Mensch die allgemeinen und gesundheitlich positiven Aspekte des Sports optimal und möglichst risikofrei nutzen kann, ist für ihn, mehr noch als beim jüngeren, die Erstellung eines individuellen Trainingsprogramms notwendig.

Der ältere Mensch reagiert auf Trainingsreize grundsätzlich genauso wie der jüngere Mensch. Unterschiede lassen sich nur in der Quantität und im Tempo der Anpassung erkennen. Deshalb unterscheidet sich auch das Training nicht prinzipiell vom Training Jüngerer und orientiert sich an den bekannten Trainingsprinzipien.

Folgende Einschränkungen und Besonderheiten sind zu beachten:

- Die Bedeutung einer gewissenhaften Auswahl und funktionellen Ausführung von Übungen (wie sie im Kapitel 5 beschrieben wurden) ist hier besonders wichtig. Jede Fehlbelastung und unphysiologische Beanspruchung wird in ihrer Schadenswirkung maximiert, da sie Strukturen trifft, die mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Grund degenerativer Veränderungen weniger belastbar als in jüngeren Jahren sein wird. Hierbei spielen natür-

lich die sportliche Vorgeschichte und Erfahrungen eine große Rolle. Wenn jemand Zeit seines Lebens Krafttraining betrieben hat, wird er auch in hohem Alter noch ohne Bedenken die „typischen Kraftsportübungen“ wie Bankdrücken, Kniebeugen oder Kreuzheben ausführen können, während es für den Neueinsteiger bessere und sicherere Alternativen gibt.

Wichtig ist, dass man „auf seinen Körper hört“. Die individuelle Übungsauswahl sollte in hohem Maße davon bestimmt werden, dass die Trainierenden sich mit den Übungen wohlfühlen.

- Die Regenerationszeit ist im Alter länger. Krafttraining sollte also so geplant werden, dass eine ausreichende Regenerationszeit nach einem Training gewährleistet ist. Feste Regeln sind aber nicht aufzustellen, da diese Zeit von einer Unmenge an Faktoren abhängig ist. Die Steigerung der Belastung im Laufe des Trainings sollte vorsichtig erfolgen, aber sie sollte nicht vermieden werden.
- Für ältere Menschen beinhaltet ein Maximalkrafttraining im Sinne eines IK-Trainings ein höheres Risiko als bei Jüngeren, ohne dass ein adäquater gesundheitlicher Effekt zu verzeichnen ist. Ein Krafttraining mit höchsten Intensitäten wie beim IK-Training ist meist mit einer Pressatmung verbunden, die eine eventuelle Gefahr bei vorgeschädigtem Herzkreislauf-System darstellen kann. Da es unter isometrischer und maximalkraftbetonter dynamischer Belastung zu einem deutlichen Anstieg des systolischen und diastolischen Blutdrucks kommt, sollte ein solches Training bei vorgeschädigtem Herz-Kreislaufsystem nicht angewendet werden und selbst bei gesundem Herz-Kreislaufsystem nicht die oberste Priorität besitzen. Zudem beinhaltet diese Trainingsform eine hohe Belastung von Knochen, Sehnen und Bändern. Da bereits vorhandene Verschleißerscheinungen nicht ausgeschlossen werden können, sind sie im besonderen Maße verletzungsanfällig.

- Die Steigerung der Maximalkraft sollte eher durch ein klassisches Hypertrophietraining angestrebt werden, d.h. also im Trainingbereich von 6 bis 15 Wiederholungen. Dies ist aber relativ problemlos möglich. Einige gesundheitlich wichtige Anpassungen, gerade im Binde- und Stützgewebe setzen eine Intensität im Training voraus, die 80 Prozent überschreitet, also weniger Wiederholungen als 10 ermöglichen. Unter Berücksichtigung einer funktionellen Bewegungsausführung unter Vermeidung von Pressatmung sind solche Intensitäten prinzipiell kein Problem.
- Ausschließlich auf Kraftausdauertraining zu orientieren, also mit Wiederholungen von mehr als 15, ist nicht sinnvoll. Hier sind die Effekte auf die Maximalkraftentwicklung einfach zu gering. Kraftausdauertraining ist ein gutes Basistraining und für Anfänger absolut sinnvoll, sollte aber durch Hypertrophietraining ergänzt werden.
- Schnellkraftübungen hingegen belasten Sehnen, Bänder und Muskeln in besonderem Maße, wodurch auch eine Schädigungsgefahr besteht. Schnellkraftübungen mit höheren Belastungen sind möglichst zu meiden, zumal hier oft die Funktionalität der Übungsausführung nicht mehr gewährleistet werden kann.
- Gesundheitlich besonders bedeutsam und deshalb im Training besonders zu berücksichtigen ist das Training des Rumpfes und der großen Extremitätenmuskeln. Diese Muskulatur sollte den Schwerpunkt bilden.

Fußnoten

- 1| Die Verwendung des Plurals zur Bezeichnung von Personengruppen schließt, wenn nicht explizit anders erwähnt, die männliche und weibliche Form ein. Auf stilistisch und grammatikalisch bedenkliche Wort- und Satzkonstruktionen zum Zwecke der Verdeutlichung der Position des Autors, dass Frauen und Männer gleichberechtigt sind, wird verzichtet.
- 2| Darüber hinaus gibt es auch noch sogenannte glatte Muskulatur, die wir in inneren Organen wie Speiseröhre und Darm finden und die spezifische Form des Herzmuskels. Allen Muskeln gemeinsam ist die Fähigkeit, sich aktiv zusammenziehen zu können, wobei die Ziele sich unterscheiden (beim Herzmuskel Pumpwirkung, bei der glatten Muskulatur z.B. der Weitertransport des Nahrungsbreis).
- 3| Eine Ausnahme stellt die mimische Muskulatur dar. Diese finden wir im Gesicht. Sie verbindet den Gesichtsschädel mit der Haut und ermöglicht eine Bewegung der Haut, die der Kommunikation dient, indem z.B. Gemütszustände signalisiert werden.
- 4| Als Ursprung eines Muskels bezeichnet die Seite des Muskels, die näher zur Körpermitte liegt, der Ansatz ist die entgegengesetzte Seite. Ursprung und Ansatz sind die jeweiligen Verbindungsstellen von Muskel und Knochen.
- 5| Der Begriff „Exzenterscheibe“ verdeutlicht, dass die Drehachse derselben sich nicht in der Mitte der Umlenkerolle befindet, sondern außerhalb (ex = weg von ...) des Zentrums.
- 6| Für das praktische Training ist diese Unterscheidung ausreichend. Bei näherer Betrachtung stellt man fest, dass es noch weitere Muskelfasertypen gibt, die aber hier nicht weiter erläutert werden sollen.
- 7| Wir sehen an diesem Beispiel, dass sich die Vorstellungen von funktionellem Training im Laufe der Zeit verändern. Positionen, die heute aktuell sind, können morgen durchaus schon überholt sein.
- 8| Auf Anpassungen in anderen Strukturen, hier zum Beispiel im Binde- und Stützgewebe, wird an dieser Stelle nicht eingegangen. (vgl. hierzu Kapitel 2)
- 9| In der Praxis des Krafttrainings ist die Bezeichnung „Satz“ für eine Serie üblich. Hier wird, um die Differenzierung zum Satztraining deutlich zu machen, der in der Sportwissenschaft übliche Begriff Serie verwendet.
- 10| Bei der Übung Kniebeuge werden ca. 80 Prozent des Körpergewichts und die Zusatzlast in Form der Hantel bewegt. Diese Gesamtmasse müsste eigentlich die Basis der prozentualen Widerstandsfestlegung bilden. Üblich ist aber, diese ausschließlich auf die Zusatzlast zu beziehen, während das zusätzlich zu bewältigende Körpergewicht mit bewegt werden muss, aber immer konstant bleibt. Wenn jemand mit 80 kg Körpergewicht eine Bestleistung in der Kniebeuge von 50 kg hat, sind 25 kg also keineswegs 50 Prozent.
- 11| Entsprechend dem im Kapitel 7.3. Gesagten sind die Vorgaben in Bezug auf Umfang und Intensität nur als ungefähre Richtwerte zu betrachten. In der praktischen Umsetzung geht es auch hier darum, die Widerstände den angestrebten Wiederholungszahlen individuell anzupassen.

Impressum:

Herausgeber:	Landessportbund Sachsen Goyastr. 2d 04105 Leipzig
Autor:	Dr. Steffen Keine
Fotos:	Jochen A. Meyer
Redaktion:	Achim Gleß, Landessportbund Sachsen, Tel. 0341 / 21 631 61
Layout:	Ute Schletter
Druck:	DS Druck-Strom GmbH
Vertrieb:	SachsenSportMarketing GmbH Gustav-Mahler-Str. 11 04109 Leipzig
Auflage:	2. Auflage, 1.000 Exemplare
Preis:	3,50 Euro

Nachdruck, fotomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Einwilligung des Herausgebers.

Leipzig, 2015

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Zusammenhalt!

Unser Sport verbindet Menschen und überwindet Barrieren.

Der **Landessportbund Sachsen** engagiert sich für Fairness und gegenseitigen Respekt in der sportlichen Gemeinschaft und der gesamten Gesellschaft.



www.sport-fuer-sachsen.de

Hier ist
Sport zu Hause.®

