

Statistiken

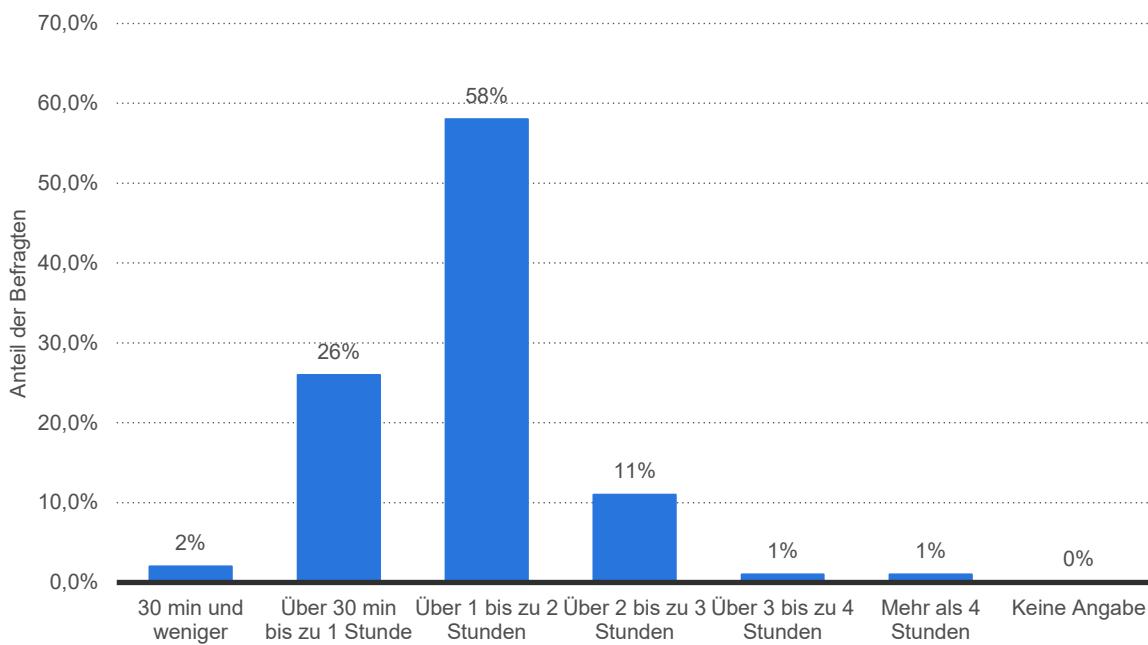


Abbildung 59: Dauer des Trainings im Fitnessstudio an einem durchschnittlichen Tag

Informationen zur Statistik

Quelle	Statista-Umfrage
Erheber	Statista
Erhebungszeitraum	11. bis 19. August 2016
Region	Deutschland
Anzahl der Befragten	476
Altersgruppe	18-69 Jahre
Besondere Eigenschaften	Sportlich Aktive*
Veröffentlichung durch	Statista
Veröffentlichungsdatum	August 2016
Herkunftsverweis	statista.com
URL auf der Webseite	http://de.statista.com/statistik/daten/studie/596944/umfrage/dauer-des-fitnessstudio-trainings

6.4.2 Übertraining

Überbelastung (*Overreaching*) und Übertraining (*Overtraining* oder *Staleness*) sind Resultate eines Ungleichgewichts zwischen den Belastungs- und Erholungsfaktoren eines Sportlers. Eine Überbelastung tritt eher lokal und kurzfristig auf, ein Übertraining dagegen ist erheblich schwerwiegender (Tabelle 15).

Tabelle 15: Überlastungs- und Übertrainingsaspekte

	Überbelastung	Übertraining
Auftreten	Kurzfristig, unerwartet	Systematisch, prozessartig
Symptome	Lokale Symptomatik, Ermüdung belasteter Muskulatur	Allgemeine und zentrale Erschöpfung und Symptomatik
Superkompensation	Noch möglich	Nicht mehr möglich
Leistungsminderung	Eher kurzzeitig	Anhaltend
Regenerationsbedarf	Erhöht (mehrere Tage bis etwa 3 Wochen)	Hoch (Wochen bis Monate)
Therapie	Kurze bis mittlere Trainingspause (abhängig vom Schweregrad)	Mittlere bis lange Trainingspause (abhängig vom Schweregrad), u. U. auch Aufgabe der Sportart

Übertraining wird ausgelöst durch dauerhaft grenzwertige Trainingsbelastungen bzw. die Akkumulation zahlreicher Überbelastungen, oftmals gepaart mit „externen“ Störgrößen, wegfallenden oder fehlenden Schutzfaktoren. Dazu zählen oft berufliche oder soziale Aspekte, aber auch Krankheiten oder Umweltbedingungen. Übertraining ist kein eindeutig, z.B. anhand eines bestimmten Messwertes, zu diagnostizierendes Krankheitsbild. Typisch sind aber sowohl spezifische (Rückgang der Leistungsfähigkeit und der Belastbarkeit, Muskelschwere) wie auch unspezifische Symptome (Unruhe, Schlafstörungen, Appetitlosigkeit, Verdauungsstörungen, Kopfschmerzen, Müdigkeit).

6.4.3 Einsatztraining versus Mehrsatztraining

Die Liste der Trainingsmethoden ist lang – die einen propagieren ein hohes Volumen, andere schwören auf Intensitätstechniken und Dritte sagen, eine kurze knackige Trainingseinheit wäre am besten. Doch wie steht es denn nun tatsächlich um den Erfolg des Trainings?

Sicher ist die Zielsetzung bei der Wahl der Trainingsmethode entscheidend. Im Krafttraining, wo es vorrangig um Kraftzuwachs und eine Muskelquerschnittsvergrößerung geht, spalten sich jedoch die Geister an einer Frage: Führen Trainingseinheiten mit einem Satz (Einsatztraining) oder mit mehreren Sätzen (Mehrsatztraining) zum größeren Erfolg?

Was ist Einsatztraining?

Als Einsatztraining bezeichnet man ein Training, bei dem pro Übung nur ein einziger Satz ausgeführt wird. Der Satz wird in der Regel bis zum Muskelversagen ausgeführt.

Was ist Mehrsatztraining?

Unter Mehrsatztraining versteht man eine wiederholte Ausführung einer Übung in mehreren Sätzen. Im Normalfall wird von einer Anzahl der Sätze von zwei bis sechs ausgegangen. Zwischen den Sätzen liegt dabei in der Regel, je nach Intensität, eine Pause von 30 bis 120 Sekunden. Dabei bekommt der Muskel eine kurze Erholungszeit, bis man ihn in gleicher Form erneut belastet.

Für wen ist Einsatztraining geeignet?

Bei den Untersuchungen der Trainingsvariante des Einsatztrainings konnten die größten Erfolge bei Trainingsun erfahrenen festgestellt werden. In den ersten zwei Monaten des Krafttrainings konnten die

„Anfänger“ große Erfolge mit nur einem Satz pro Übung erzielen. Ein signifikanter Kraftzuwachs durch die Ausführung weiterer Sätze konnte nicht nachgewiesen werden.

Für wen ist Mehrsatztraining geeignet?

Bei trainingserfahrenen Sportlern wird empfohlen, eine Anzahl von drei bis sechs Sätzen pro Übung zu absolvieren, wobei sich drei bis vier Sätze im Aufwand-Nutzen-Verhältnis als am vorteilhaftesten erwiesen haben. Ab dem fünften Arbeitssatz ist in der Regel kein zusätzlicher Trainingseffekt nachweisbar. Teilweise wurden bei sehr hohen Satzzahlen sogar negative Leistungsentwicklungen beobachtet, was im Zusammenhang mit einer nicht ausreichenden Pause zwischen den Trainingseinheiten stehen könnte.

Vorteile des Einsatztrainings

Gerade bei Trainingseinstiegern wird durch ein Einsatztraining die Gefahr der muskulären Überbeanspruchung minimiert und man führt den eigenen Körper langsam an das Krafttraining heran. Durch die Ausführung des Satzes bis zum Muskelversagen ist der Anreiz des Muskelzuwachses trotzdem gegeben. Zusätzlich kommt es nicht zu übermäßig langen Trainingseinheiten und man spart Zeit, sodass es leichter fällt, die Motivation für das Training aufrecht zu erhalten.

Vorteile des Mehrsatztrainings

Erfahrene Kraftsportler sind es gewohnt, mehrere Sätze pro Übung auszuführen, um die Zielmuskulatur größtmöglich zu beanspruchen. Dadurch kann ein größerer Reiz zum Muskelwachstum gesetzt werden.

Fazit

Trainingsanfänger erzielen gute bis sehr gute Erfolge mit dem Einsatztraining. Mit der Zeit gewöhnt sich die Muskulatur allerdings an die Muskelreize und man sollte die Trainingsvariante ändern und ein Mehrsatztraining verfolgen.

6.5 Warm Up & Cool Down

Vor dem Sport soll man sich "erwärmen" und danach "auslaufen". Aber warum?

Warm Up

Das Warm-Up besteht aus Bewegungen, die den Körper auf die anstehenden Belastungen vorbereiten sollen:

- Die Körperkerntemperatur wird erhöht
- Die Herzfrequenz wird erhöht
- Die Produktion von Synovialflüssigkeit wird angeregt
- Das Warm-Up hat eine positive Wirkung auf das zentrale Nervensystem und die Psyche
- Die Koordination wird verbessert
- Die Aufmerksamkeit wird gesteigert

Das Warm-Up soll Spaß und Vorfreude generieren und eine Ablenkung von Alltagsanforderungen erzeugen. Es ist wichtig, dass beim Warm Up möglichst viele Muskelgruppen involviert werden. Um auch das kardiovaskuläre System auf eine bevorstehende Belastung vorzubereiten, sollten mehr als 1/4 der gesamten Skelettmuskulatur bei Aufwärm-Übungen angesprochen werden.

Aus wissenschaftlicher Sicht belegt ein Großteil der empirischen Studien, dass ein Warm Up keine verletzungsprophylaktischen Effekte aufweist. Dennoch sollte aus unserer Sicht nicht auf ein Warm Up vor allem vor schnellkräftigen, hochintensiven oder reaktiven Bewegungen verzichtet werden.

Cool Down

Die erste Cool-Down Phase dient dazu die Herz-Kreislauf-Aktivität zu senken. Sie ist eine aktive Erholungsphase, bei der die Belastungsintensität reduziert wird. Somit wird die Herzfrequenz gesenkt und das Herz-Kreislauf-System stabilisiert. Der Anspruch der Koordination wird reduziert und der Bewegungsradius verringert.

Die zweite Cool-Down Phase dient der Regeneration der Muskulatur, der Senkung der Herzschlagfrequenz und der psychischen Entspannung. Eine Senkung des Muskeltonus und ein Ausgleich muskulärer Dysbalancen sollte angestrebt werden. Lockernde Bewegungen dienen dem Abtransport und dem Abbau von Stoffwechselendprodukten wie z.B. Laktat.

Auf Dehnen als Cool Down sollte im Anschluss an ein Krafttraining verzichtet werden, da die durch das Training hervorgerufenen Mikrotraumata potenziell vergrößert werden und den Heilungsprozess somit hinauszögern können.

6.6 Muskelaufbau

Muskelaufbau, also die Steigerung der Muskelmasse bzw. die Muskelquerschnittsvergrößerung, wird in der Wissenschaft auch muskuläre Hypertrophie bezeichnet.

In den 80'er Jahren war das Muskelaufbautraining vorrangig bei Bodybuildern populär. Heute gehört der Aufbau von Muskelmasse zu den häufigsten Trainingszielen im Fitnessstudio. Die Gründe Muskelaufbau zu betreiben können von Person zu Person unterschiedlich sein. Ein Großteil derer, die Muskelaufbau betreiben, machen dies aus ästhetischen Gründen. Andere möchten durch die größere Muskelmasse eine Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit erreichen, aber auch gesundheitliche Aspekte können die Intention für ein Muskelaufbautraining sein.

In dem nachfolgenden Artikel wird zunächst auf die physiologischen Grundlagen des Muskelwachstums sowie auf die beeinflussenden Faktoren eingegangen. Anschließend werden die wichtigsten Trainingsparameter für ein optimales Muskelaufbautraining erläutert und beispielhafte Trainingspläne vorgestellt. Abschließend wird ein Einblick in die elementaren Grundlagen der Ernährung für einen erfolgreichen Muskelaufbau gegeben.

6.6.1 Physiologie des Muskelwachstums

Ein Muskel besteht aus mehreren Muskelfaserbündeln. Diese werden aus mehreren Muskelfasern gebildet. Eine Muskelfaser besteht wiederum aus mehreren Sarkomeren. Dies ist die kleinste funktionelle Einheit der Skelettmuskulatur. Sarkomere beinhalten die kontraktilen Elemente Aktin und Myosin. Kontraktiv bedeutet, dass diese Elemente das Zusammenziehen des Muskels ermöglichen.

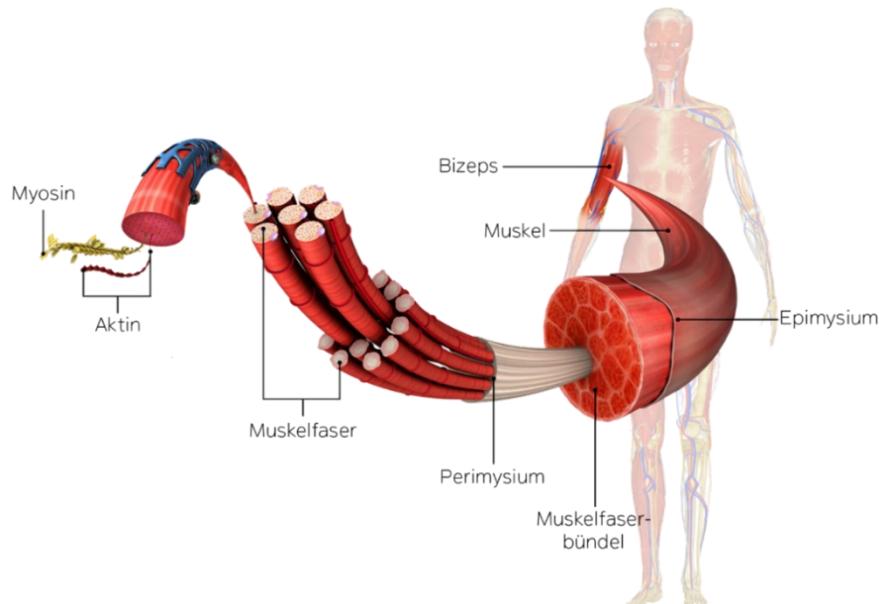


Abbildung 60: Aufbau eines Skelettmuskels (Eigene Darstellung)

Eine muskuläre Querschnittsvergrößerung kann durch zwei Mechanismen erreicht werden: durch die Sarkomere sowie durch die sarkoplasmatische Hypertrophie.

6.6.2 Sarkomere Hypertrophie

Bei einem Krafttraining entsteht eine intensive Zugbelastung auf den Muskel. Die mechanische Überlastung des Muskels führt zu einer Störung in der Struktur der Muskelfasern und der dazugehörigen extrazellulären Matrix. Es erfolgt eine Anpassungsreaktion des Körpers, der sich vor zukünftigen Belastungen derselben Art zu schützen versucht. In der Regenerationsphase wird die Anzahl der Sarkomere gesteigert.

Die neuen Sarkomere entstehen dabei parallel zu den bestehenden Sarkomeren. Daher wird auch von paralleler Hypertrophie gesprochen. Das Ergebnis ist eine Vergrößerung des Durchmessers einzelner Muskelfasern und damit eine Vergrößerung des gesamten Muskelquerschnitts.

6.6.3 Sarkoplasmatische Hypertrophie

Neben der Zunahme kontraktiler Elemente kann eine Erhöhung des Muskelquerschnitts auch durch eine Zunahme verschiedener nicht-kontraktiler Elemente und Flüssigkeit erfolgen. Hierbei wird von sarkoplasmatischer Hypertrophie gesprochen.

Maßgeblichen Einfluss auf das trainingsbedingte sarkoplasmatische Muskelwachstum hat die Ansammlung von Glykogen im Sarkoplasma. Denn 1g Glykogen bindet 3g Wasser. Durch die gesteigerte Wasserbindung im Muskel wird wiederum das Muskelvolumen und somit der Querschnitt vergrößert. Das sarkoplasmatische Muskelwachstum wird in erster Linie durch eine metabolische Erschöpfung des Muskels erreicht. Der dahinterstehende Mechanismus, der zur sarkoplasmatischen Hypertrophie führt, ist in der Trainingswissenschaft auch unter dem Begriff Energiemangeltheorie bekannt.

6.6.4 Hyperplasie

Als Hyperplasie wir die Zunahme der Muskelfaseranzahl verstanden. Theoretisch könnte eine Hyperplasie ebenfalls zu einer Muskelquerschnittsvergrößerung beitragen. Eine trainingsbedingte Steigerung der

Muskelfasern konnte aber beim Menschen bislang noch nicht nachgewiesen werden. Lediglich in einigen Tierversuchen gelang der Nachweis, dass eine Hyperplasie bei lebenden Tieren möglich ist.

6.6.5 Morphologische versus neuronale Adaptation

Beim Krafttraining können Anfänger recht schnell mit deutlichen Leistungssteigerungen rechnen. Diese sind aber gerade zu Beginn (noch) nicht auf Muskelwachstum zurückzuführen. Kraftsteigerungen in den ersten 6 Wochen des Krafttrainings sind in erster Linie auf neuronale Verbesserungen zurückzuführen. Erst danach konnte in wissenschaftlichen Untersuchungen mittels MRT sichtbares morphologisches Muskelwachstum nachgewiesen werden.

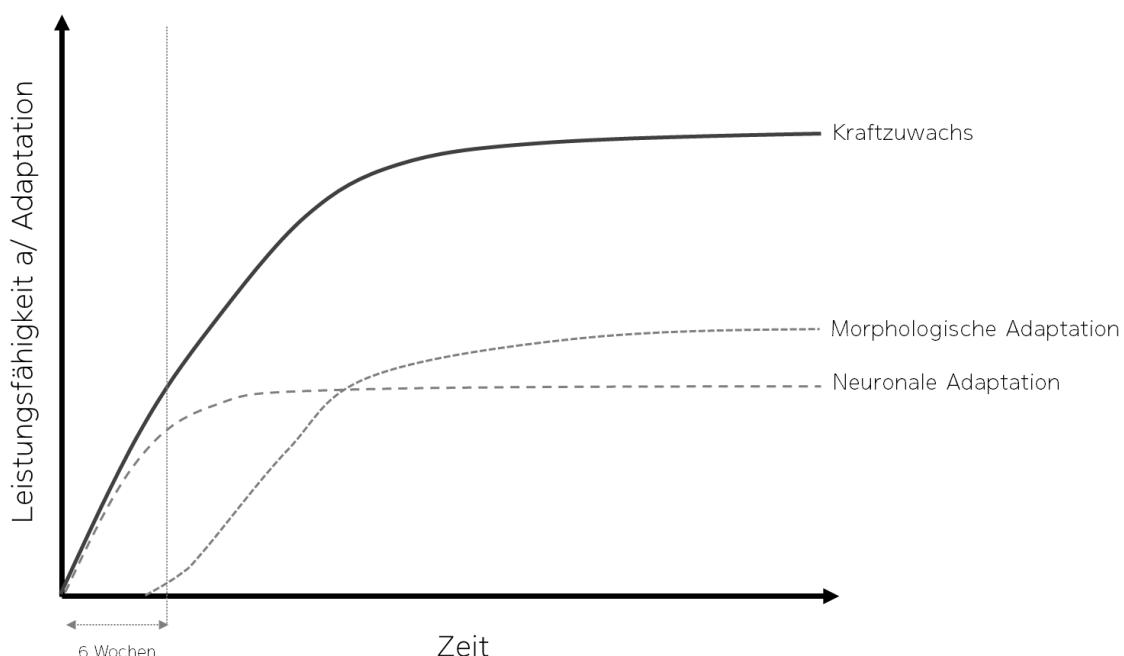


Abbildung 61: Zeitlicher Verlauf von neuronalen und morphologischen Adaptationen im Krafttraining (Eigene Darstellung)

6.6.6 Einflussfaktoren auf den Muskelaufbau

Ob das anvisierte Muskelwachstum tatsächlich gelingt, hängt leider nicht nur von einem strukturierten Training und einer abgestimmten Ernährung ab. Letztlich spielen auch nicht zu beeinflussende Faktoren wie die Genetik eine maßgebliche Rolle.

6.6.7 Genetisch determiniertes Muskelfaserspektrum

Um die Grundlagen muskulärer Hypertrophie zu verstehen, ist es bedeutsam zu wissen, dass es verschiedene Muskelfasertypen gibt. Denn diese sind unterschiedlich gut für ein Muskelwachstum geeignet. Muskelfasern werden im Allgemeinen in zwei Fasertypen eingeteilt: Typ I und Typ II. Es gibt auch eine Mischform aus diesen beiden Muskelfasertypen. Dieser wird auch als Intermediärtyp bezeichnet. In der Literatur findet man teilweise Differenzierungen in Typ IIa (Intermediär) und Typ IIb (sehr schnell zuckend).

Tabelle 16: Übersicht über die unterschiedlichen Muskelfasertypen

Fasertyp	Typ-I-Fasern	Typ-II-a-Fasern	Typ-II-b-Fasern
Synonyme	ST-Fasern (slow twitch) rote Muskulatur	FTO-Fasern (fast twitch oxygen) Intermediärtyp	FTG-Fasern (fast twitch glycolytic) weiße Muskulatur
Eigenschaft	langsam zuckend, ausdauerndster Mus- kelfasertyp	relativ schnell zu- ckend und relativ ausdauernd	schnell zuckend, schnellster Muskel- fasertyp
Ausdauerfähigkeit	+++	++	+
Kontraktionsgeschwindigkeit	+	++	+++
Kraftpotenzial	+	++	+++
Mitochondrienanzahl	+++	++	+
Durchblutung	+++	++	+
Myoglobingehalt	+++	++	+
Glykogenspeicher	+	++(+)	+++
Phosphatspeicher	+	++(+)	+++
Querschnitt	+	++(+)	+++

Der Anteil von Typ I und Typ II Fasern ist primär genetisch determiniert. Im Durchschnitt enthält der menschliche Muskel ungefähr die gleiche Menge an Typ I und Typ II Fasern. Die Wachstumskapazität von Typ II Fasern ist deutlich größer als die von Typ I Fasern. Personen, die genetisch einen höheren Anteil an Typ II Fasern aufweisen, weisen somit ein höheres Potenzial für Muskelwachstum auf.

6.6.8 Hormone

Auch Hormone beeinflussen das Muskelwachstum. Das Gleichgewicht der Muskelproteine wird zum Teil durch das neuro-endokrine System beeinflusst. Verschiedene Hormone haben gezeigt, dass sie das dynamische Gleichgewicht zwischen anabolen (aufbauenden) und katabolen (abbauenden) Stimuli im Muskel verändern und damit eine Zunahme oder Abnahme des Muskelproteins steuern.

Testosteron

Testosteron ist ein Steroidhormon, das aus Cholesterin gewonnen wird. Testosteron hat eine stark anabole (muskelmassenaufbauende) Wirkung. Die anabole Wirkung von Testosteron wurde zum Teil seiner Fähigkeit, die Proteinsynthese zu erhöhen und den Abbau von Proteinen zu hemmen, zugeschrieben. Männer haben eine etwa 10-fach höhere Menge an Testosteron als Frauen. Dies wird teilweise als Hauptursache für die geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Muskelkraft und -masse angesehen.

Insulin-like growth factor 1 (IGF-1)

IGF-1 ist ein homologes Peptid, das strukturelle Ähnlichkeiten zu Insulin aufweist. IGF-1 führt die intrazelluläre Signalübertragung über mehrere Signalwege durch. Diese Signalkaskaden haben sowohl anabole als auch antikatabole Wirkungen auf die Muskulatur und fördern so ein verstärktes Gewebewachstum und unterdrücken den Muskelabbau.

Insulin

Insulin ist ein Peptidhormon, das von den Beta-Zellen der Langerhans'schen Zellen in der Bauchspeicheldrüse ausgeschüttet wird. Insulin reguliert den Glukosestoffwechsel, indem es die Speicherung von Glukose in Form von Glykogen im Muskel- und Lebergewebe ermöglicht. Insulin besitzt aber auch

anabole Effekte. Trotz dieser Eigenschaft liegt der größere Einfluss von Insulin beim trainingsbedingten Muskelwachstum vermutlich vornehmlich auf der Hemmung des Proteinabbaus.

6.6.9 Alter

Im Kindes- und Jugendalter ist bereits eine muskuläre Hypertrophie möglich. Vor allem im Jungendalter steigt die Fähigkeit Muskelmasse aufzubauen insbesondere bei Jungen rapide an. Dies liegt an dem steigenden Testosteronspiegel. Die Muskelmasse erreicht ihren Höhepunkt beim Menschen im Alter zwischen 20 und 40 Jahren. Danach verliert der Körper etwa 0,5% seiner Muskelmasse pro Jahr. Ab dem 50. Lebensjahr sogar 1-2% jährlich. Vor allem die Typ II Fasern sind hiervon betroffen. Regelmäßiges Krafttraining kann den Muskelschwund bei älteren Menschen allerdings abschwächen und sogar zu einem Muskelwachstum führen.

6.6.10 Geschlecht

Im Durchschnitt haben Frauen weniger Muskelmasse als Männer - sowohl absolut als auch relativ, bezogen auf das Körergewicht. Ursächlich werden hierfür vor allem hormonelle Unterschiede gemacht. Hierbei spielt das bereits erwähnte Testosteron die größte Rolle.

7 Motorische Fähigkeiten

Lernziele

In diesem Kapitel lernst du, ...

1. in welche Bereiche und Erscheinungsformen Kraft und Ausdauer eingeteilt werden können.
2. welche Ziele du mit unterschiedlichen Trainingsmethoden im Kraft- und Ausdauerbereich erreichen kannst.
3. welche Effekte Kraft- und Ausdauertraining nach sich ziehen.
4. welche Leistungsdeterminierenden Faktoren trainiert werden können.

Motorische Fähigkeiten stellen durch Lern- und Übungsprozesse erworbene Bewegungsmuster zur Bewältigung spezieller Bewegungsaufgaben des Alltags, des Berufs, der Freizeit oder des Sports dar

Wollny 2007

Zentrale Fähigkeiten der Motorik werden unter den beiden Oberbegriffen *Kondition* und *Koordination* systematisiert. Diese mitunter auch als motorische Grundeigenschaften bezeichneten Kompetenzen sind eng miteinander verknüpft und ihre vielschichtigen Komponenten sind bedeutsame Forschungsfelder der Sportwissenschaft.

In der Abbildung werden die Komponenten der Leistungsfähigkeit schematisch dargestellt. In der Fachliteratur finden sich diverse weitere, mehr oder weniger ähnliche Modelle.

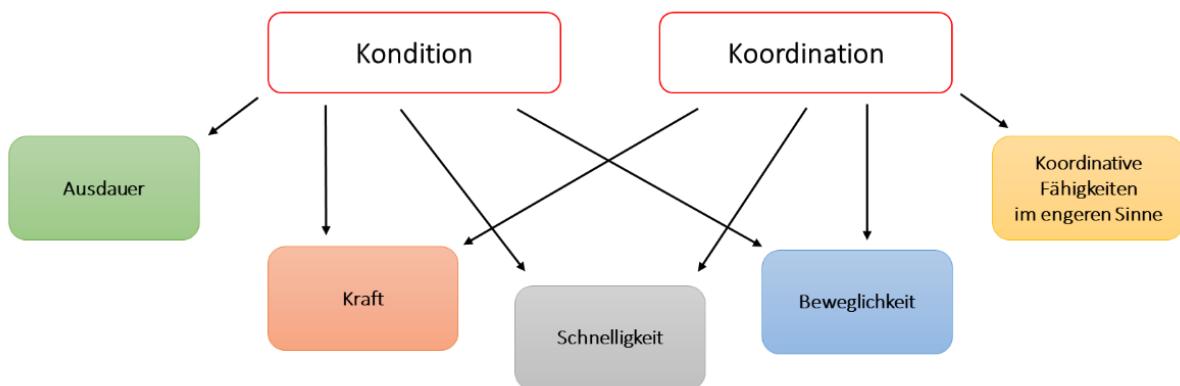


Abbildung 62: Komponenten der Leistungsfähigkeit (Hohmann, Lames, Letzelter, 2007)

Unter Laien wird Kondition oftmals auf das reduziert, was im sportwissenschaftlichen Verständnis eher als physische Ausdauer bezeichnet wird, nämlich ein hohes Durchhaltevermögen bzw. eine hohe Ermüdungswiderstandsfähigkeit. In der Trainingslehre umfasst der Konditionsbegriff aber noch weitere Komponenten, die das physische Leistungsvermögen oder die energetische Leistungskapazität des Menschen bestimmen.

Der Begriff der Koordination befasst sich im Rahmen der körperlichen Leistungsfähigkeit hingegen eher mit der informationellen Steuerung und dem Zusammenspiel beteiligter Teilstrukturen zu zielgerichteten Bewegungshandlungen (Hohmann, Lames, Letzelter, 2007).

Die unterhalb der beiden Oberbegriffe aufgeführten Teilespekte *Ausdauer*, *Kraft*, *Schnelligkeit*, *Beweglichkeit* und *koordinative Fähigkeiten* sollen an dieser Stelle kurz definiert werden.

Ausdauer

Unter der Ausdauer sind die Ermüdungswiderstandsfähigkeit und die Fähigkeit zur schnellen Regeneration in Bezug auf psychische und physische Belastungen zu verstehen.

Kraft

Als Kraft bezeichnet man die motorische Fähigkeit, hohe Widerstände zu überwinden, sie zu halten oder ihnen entgegen zu wirken.

Schnelligkeit

Bei der Schnelligkeit kann nochmals differenziert werden: Aktionsschnelligkeit ist davon gekennzeichnet, Bewegungen oder Teilbewegungen mit höchstmöglicher Geschwindigkeit durchzuführen, Reaktionsschnelligkeit bedeutet dagegen in möglichst kurzer Zeit auf einen Reiz oder ein Signal zu reagieren.

Beweglichkeit

Beweglichkeit stellt die Fähigkeit dar, Bewegungen mit dem erforderlichen Aktionsradius ausführen zu können. Unter maximaler Beweglichkeit kann die Fähigkeit zu Bewegungen mit größtmöglicher Bewegungsamplitude verstanden werden.

Koordinative Fähigkeiten

Unter der Koordination wird in der Sportwissenschaft allgemein das Zusammenspiel von Nerven- und Muskelsystem zu zielorientierten, harmonischen Bewegungshandlungen verstanden. Dabei wird zwischen verschiedenen Teilaспектen differenziert, die als koordinative Fähigkeiten bezeichnet werden.

7.1 Kraft

Als Kraft bezeichnet man die motorische Fähigkeit, hohe Widerstände zu überwinden, sie zu halten oder ihnen entgegenzuwirken.

7.1.1 Erscheinungsformen der Kraft

Die Motorische Fähigkeit Kraft kann in weitere Erscheinungsformen unterteilt werden.

Tabelle 17: Erscheinungsformen der Kraft

Kraftform	Definition/Erläuterung
Kraftausdauer	Kraftausdauer ist die Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei lang andauernden oder sich wiederholenden Kraftleistungen.
Maximalkraft	Die Maximalkraft ist die größtmögliche Kraft, die das Nerv-Muskel-System willkürlich gegen einen Widerstand ausüben kann.
Reaktivkraft	Muskelkraft, die innerhalb eines Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus einen erhöhten Kraftstoß generiert.
Schnellkraft	Die Schnellkraft ist die Fähigkeit in maximal kurzer Zeit einen größtmöglichen Kraftimpuls gegen einen Widerstand aufzubringen.
Absolutkraft	Die Absolutkraft setzt sich aus der willkürlich aufzubringenden Maximalkraft und den sogenannten autonom geschützten Leistungsreserven zusammen. Die Absolutkraft entspricht dem Maximum an neuromuskulärer Kraft, die der Mensch gegen einen Widerstand ausüben kann.