

GRUNDLAGEN

TEIL 1

MODUL BAS-MED1

Verfasser: Win Silvester M. A.

Fotos: Creative Commons

Seien Sie vorsichtig mit Gesundheitsbüchern –

Sie könnten an einem Druckfehler sterben.

(Mark Twain)

Hinweis:

Die Aussagen, Hinweise und Ratschläge in diesem Manual sind sorgfältig erarbeitet worden, dennoch kann eine Garantie nicht übernommen werden. Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr. Eine Haftung der Verfasser für Personen-, Sach- und Vermögensschäden, die aus den im Manual gemachten Hinweisen und Ratschlägen resultieren, ist ausgeschlossen.

1. WAS IST FITNESS	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.	
1.1. FITNESS		4
1.2. GESUNDHEIT	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.	
1.3. GESUNDHEITSRISIKOFAKTOREN		5
2. TRAINING		7
2.1. WIE FUNKTIONIERT TRAINING?		7
2.2. DAS F.I.T.T. – PRINZIP		11
2.3. EINFLUSSFAKTOREN AUF ANPASSUNG UND ANPASSUNGSFÄHIGKEIT (ADAPTION UND ADAPTABILITÄT)		11
2.3.1. ENDOGENE FAKTOREN:		13
2.3.2. EXOGENE FAKTOREN		13
2.4. POSITIVE AUSWIRKUNGEN VON GESUNDHEITSORIENTIERTEM FITNESSTRAINING	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.	
2.5. TRAININGS-NIVEAUS		15
3. DIE 5 SÄULEN DER FITNESS		16
3.1. AUSDAUER		22
3.1.1. ARTEN DER AUSDAUER		22
3.1.2. WIE TRAINIERE ICH SINNVOLL MEINE AUSDAUER?		23
3.1.3. MESSVERFAHREN		24
3.1.4. SUBJEKTIVE „MESSUNGEN“		24
3.1.6. OBJEKTIVE BELASTUNGSMESSUNG (PULS)		26
3.1.7. VORTEILE DES (GRUNDLAGEN-) AUSDAUERTRAININGS		28
3.2. EXKURS: „SEITENSTECHEN“		33
3.3. EXKURS: RAUCHEN		33
3.4. KRAFT		34
3.4.1. ARTEN DER KRAFT		34
3.4.2. WIE TRAINIERE ICH SINNVOLL MEINE KRAFT? / TRAININGSFORMEN		34
3.4.3. VORTEILE DES KRAFTTRAININGS		39
3.5. BEWEGLICHKEIT		41
3.5.1. VORAUSSETZUNGEN		41
3.5.2. WIE TRAINIERE ICH SINNVOLL MEINE BEWEGLICHKEIT? / STRETCHING		43
3.5.3. DEHNEN RICHTIG ANWENDEN		46
3.5.4. VORTEILE DES BEWEGLICHKEITSTRAININGS		47
3.6. KOORDINATION		48
3.6.1. VORAUSSETZUNGEN		49
3.6.2. WIE TRAINIERE ICH SINNVOLL MEINE KOORDINATION?		50
3.6.3. KOORDINATIONSSCHWÄCHEN		51
3.6.4. VORTEILE DES KOORDINATIONSTRAININGS		51
3.7. SCHNELLIGKEIT		52
4. GRUNDEBENEN, AXSEN UND BEWEGUNGSRICHTUNGEN		53
4.1. GRUNDEBENEN		54
4.2. AXSEN		55
4.3. GELENKBEWEGUNGEN		56
4.4. RICHTUNGSBEZEICHNUNGEN		57

1. Fitness und Gesundheit

1.1. Fitness

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat bereits 1948 den Begriff der Fitness folgendermaßen definiert:

Fitness ist die Fähigkeit zur Bewältigung
der vielfältigen Anforderungen,
die das Leben in (1) physischer,
(2) psychischer und (3) sozialer Hinsicht stellt.

WHO: World Health
Organization

WHO-Definition von Fitness

- physisch
- psychisch
- sozial

Fitness geht also über den rein körperlichen Aspekt (Waschbrettbauch) hinaus und erfasst die **Psyche** genauso wie das **soziale Umfeld**. Zu den psychischen Faktoren gehört ein gesundes Selbstwertgefühl, sowie die Fähigkeit, sich zu entspannen und sich wohlfühlen. Ebenfalls Teil der Fitness ist ein starkes soziales Netz, das mich hält und – falls nötig – auffängt.

Sport trägt zur Verbesserung der „gesamten“ Fitness bei:

- Ich bringe meinen Körper in Form und verbessere meine Leistungsfähigkeit (auch im Beruf)
- Ich lerne meinen Körper besser kennen und „spüre“, was ihm/mir gut tut bzw. was ihm fehlt (z.B. sich auspowern oder mal richtig entspannen).
- Ich fühle mich wohler in meinem Körper und verbessere mein Selbstwertgefühl, indem ich meine Stärken kennenlerne, ausbaue und bewusster einsetzen kann (Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit, Geschicklichkeit und Schnelligkeit)
- Ich genieße den Sport in der Gruppe (z.B. in einem Verein oder Sportstudio), bin mit anderen Menschen zusammen, die meine Interessen teilen und knüpfe soziale Kontakte.

1.2. Gesundheit

Was habe ich also davon, dass ich fit bin bzw. werde? – Ganz einfach: ich bin gesund!

Gesundheit ist der Zustand völligen körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens, und nicht nur das Freisein von Krankheit und Schwäche.¹

Definition Gesundheit

- körperliches,
- seelisches und
- soziales Wohlbefinden

¹ WHO, 1948

1.2. Gesundheitsrisikofaktoren

Eine ganze Reihe von Faktoren haben einen negativen Einfluss auf unsere Gesundheit. Die meisten wirken schleichend im Verborgenen und werden uns erst bewusst, wenn bereits gravierende Mängel oder Schäden entstanden sind.

Gesundheitsrisikofaktoren

Risiko Nummer 1: **Bewegungsmangel**

Bewegungsmangel und seine Folgeerscheinungen sind die häufigste Todesursache in den westlichen Ländern. Woran liegt das?

Früher, als das Leben noch hart und beschwerlich war (z.B. in der Steinzeit) waren die Menschen noch fit. Sie mussten es sein, um ihr Überleben zu sichern.

Allein hatte man keine Chance. Nur gemeinsam war es möglich, Tiere zu jagen oder sich zu verteidigen (soziale Komponente). Der „Alltag“ war Fitness-Training genug (physische Komponente). Bewegungsmangel kann man diesen Menschen jedenfalls nicht bescheinigen. Im Gegenteil: der Mensch war und ist ein Bewegungstier. Und Zeit, sich unnötig sorgen zu machen und seine Psyche damit zu belasten, blieb eigentlich auch nicht (psychische Komponente). Gesundheitsgefährdend waren eher externe Faktoren, wie gefährliche Raubtiere, giftige Beeren oder kriegslustige Nachbarstämme.

Bewegungsmangel

Evolution:

„Survival of the fittest“

Diese Faktoren haben wir heutzutage zum Glück größtenteils eliminiert. Warum sind wir dann nicht alle gesund? – weil alles Positive in der Regel auch eine Kehrseite hat. Die kulturellen Umwälzungen der letzten – sagen wir – 5 bis 6000 Jahre haben doch einige Veränderungen mit sich gebracht, die sich mit unseren Instinkten nicht mehr so ohne weiteres vereinbaren lassen. In der Steinzeit war man noch für jede Minute dankbar, die man mal nicht hinter irgendwelchen Mammuts her- oder, viel schlimmer, vor wildgewordenen Säbelzähntigern davonlaufen musste. Es war ein Genuss, sich mal nicht bewegen zu müssen.

Wir genießen heute auch noch unser Filet, allerdings oft ohne entsprechende körperliche Arbeit vorher. Und genau da liegt das Problem. Wir müssen uns nicht mehr so viel bewegen, und unser Körper, der sich biologisch leider immer noch in der Steinzeit wähnt, genießt die „wohlverdiente Pause“, ohne zu realisieren, dass diese Pause lebenslang angesetzt ist; mit anderen Worten, wir werden immer träger und dicker, die Leistungsfähigkeit nimmt ab. Und so rechte Lust, sich mal aus innerem Antrieb heraus körperlich zu betätigen, will bei vielen Menschen nicht aufkommen. Warum auch, ist ja alles im Kühlschrankschrank, was man so zum Glücklichsein braucht. Und zum Laden an der Ecke schafft man's immer noch.

Der Nomade, Jäger und Sammler wird sesshaft: Ackerbau und Viehzucht verändern die Lebensgewohnheiten des homo sapiens sapiens

Es bedarf schon eines mentales Kraftaktes, zu erkennen, dass man doch mal was für sich tun könnte. Wenn man Pech hat, kramt man nur alte Laufschuhe aus dem Schrank, rennt dreimal viel zu schnell um den Block, riskiert dabei einen Herzinfarkt, sinkt dann total erschöpft und überanstrengt zurück in den Fernsehsessel und beschließt, diesen mörderischen, gesundheitsgefährdenden Sport schnell wieder an den Nagel zu hängen. Aber wenn man Glück hat, trifft man auf einen qualifizierten Trainer, der einen bei seinem Bemühen, gesünder und fitter zu werden, kompetent unterstützt.

Zurück in die Gegenwart: **Bewegungsmangel ist (mit-) verantwortlich für die meisten Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Dazu kommen eine ungesunde Ernährung und oft einseitige, körperliche Überbeanspruchung (z.B. am PC).**

Weitere Risikofaktoren:

- Stress, vorrangig **Disstress**, übertriebener Ehrgeiz, ein zu geringes Selbstwertgefühl und fehlendes Durchhaltevermögen setzen der Psyche besonders zu.
- **Kontaktarmut und mangelnde Kommunikation**, d.h. ein zu schwaches soziales Netz, wirken sich ebenfalls auf die Gesundheit aus.
- Ernährung
Die falsche Ernährung des modernen Menschen wird ein immer wichtigerer Faktor in Krankheit und Gesundheit. Zahlreiche Erkrankungen lassen sich auf Probleme mit der Ernährung zurückführen. Dabei sind die Zusammenhänge oft nicht direkt offensichtlich (z. B. Ernährung und Auto-Immunerkrankungen). Diese Themen werden wir in den weiterführenden Ausbildungen (Personal Trainer / Medical Fitness Coach) aufgreifen und vertiefen.
- Darüber hinaus gibt es noch eine Reihe anderer Faktoren, denen sich viele oft bewusst aus- und damit ihre Gesundheit aufs Spiel setzen:
 - **Rauchen**
 - **Alkohol**
 - **Medikamente**
 - **Drogen**

Aber auf alle diese Faktoren kann man reagieren.

lat. Homo = der Mensch

lat. sapiens = „der Wissende“.

homo sapiens = der Wissende Mensch

Der Homo sapiens sapiens ist der moderne Mensch.
(Doppelt hält besser – wir halten uns scheinbar für sehr sehr wissend)

weitere Risikofaktoren:

- ungesunde Ernährung
- (einseitige), körperliche
- Überbeanspruchung

(Auch stundenlanges Sitzen stellt eine massive Belastung für den Bewegungsapparat dar!)

Disstress: „negativer Stress“

im Gegensatz zu

Eustress: „guter Stress“

(gr. eu- = „gut“)

Kontaktarmut

„Die schlimmste Krankheit, die jemand haben kann, ist, nicht mehr gewollt zu sein.“
(Mutter Theresa)

2. Training

2.1. Wie funktioniert Training?

Wenn ich entspannt vor dem Fernseher sitze, passiert im Körper nur wenig. Der Stoffwechsel dümpelt auf einem relativ niedrigen Niveau dahin, alle Körperfunktionen sind auf ein Mindestmaß reduziert. Die Auf- und Abbauprozesse im Körper befinden sich im Gleichgewicht. Der Fachmann nennt das **Homöostase**.

Was passiert nun, wenn ich trainiere? – Durch den **Trainingsreiz** wird der Körper aus seinem Gleichgewicht gebracht. Plötzlich muß mehr Energie bereitgestellt werden. Blutdruck und Puls erhöhen sich, die Körpertemperatur steigt, die Atemfrequenz verändert sich. Besonders bei Untrainierten bewirken bereits niedrig dosierte Belastungen starke Reaktionen des Körpers. In dieser Phase werden die Reserven des Körpers angegriffen (**katabole Phase**).

Durch das Training wird der Körper ermüdet. Nach dem Training beginnt die **Erholungs- und Regenerationsphase (anabole Phase)**.

In dieser Phase macht sich erst der Trainingseffekt bemerkbar: der Körper gleicht nicht nur die entstandenen Verluste aus, sondern legt darüber hinaus „Reserven“ an, um auf eine erneute Belastung besser vorbereitet zu sein. Diesen Effekt nennt man **Superkompensation**.

Wenn kein neuer Trainingsreiz gesetzt wird (oder dieser aufgrund zu langer Pausen zu spät gesetzt wird), reduziert sich die Leistungsbereitschaft des Körpers wieder, da ihn die erhöhte Leistungsfähigkeit nur „unnötig“ Energie kostet. Wenn aber nach der Erholungsphase ein weiteres Training stattfindet, beginnt die Superkompensation erneut und Schritt für Schritt verbessert sich die körperliche Leistungsfähigkeit.

Training

Gleichgewicht/ Homöostase

Trainingsreiz

katabole / abbauende Phase

anabole / aufbauende Phase
vgl. Anabolika:
Aufbaustoffen

Superkompensation

Begriffserklärungen:
gr. anabol = aufwärts steigen
gr. katabol = sinken,
hinuntergehen
gr. Homo = „gleich“
im Gegensatz zu lat. homo =
Mensch
gr. Stasis = der Zustand,
Homöostase: wörtliche
Übersetzung also: „Zustand
des „gleich“ seins“.

Werden die Reize qualitativ und quantitativ optimal gesetzt, dann erfolgt eine Verbesserung der Leistungskapazität.

Optimaler Verlauf des Trainings

Ein Zuviel an Reizen hingegen führt zu negativen Anpassungen. Der Organismus wird überfordert, im schlimmsten Fall sogar geschädigt.

Übertraining

Es gilt die Regel, die Wilhelm **Roux**² bereits Ende des 19. Jahrhunderts aufgestellt hat:

Geringe Reize bringen nichts, mittlere nützen, große schaden.

Roux-Formel

Beispiel: Ein Ausdauertraining ausreichender Intensität und Dauer erhöht die allgemeine Abwehrkraft. Ein zu hartes und umfangreiches Ausdauertraining vermindert sie.

Die Autoren der EHFA verknüpfen das Modell der Superkompensation unserer Ansicht nach unzulässigerweise mit dem Konzept des General Adaptation Syndrome (GAS) (= Allgemeines Anpassungssyndrom).

Allgemeines Anpassungssyndrom

bezeichnet ein allgemeines Reaktionsmuster des Körpers auf länger anhaltende Stressreize. Entwickelt wurde das Modell von Hans Selye (1956, 1974, 1978).

² Roux, Wilhelm (1850-1924), deutscher Anatom und Embryologe, der durch experimentelle Eingriffe in lebende Zellen sich entwickelnder Organismen die experimentelle Embryologie (Entwicklungsphysiologie) begründete.

Ist ein Organismus längere Zeit Stressoren (Leistungsdruck, Lärm, Hitze, Hunger, psychische Belastungen...) ausgesetzt, zeigt er eine Antwort, die eine kurzzeitige Erhöhung der Widerstandskraft bewirkt, langfristig aber zu körperlichen Schäden bis hin zum Tod führen kann.

Man unterscheidet drei Stadien:

1. Alarmreaktion

Die akute körperliche Anpassungsreaktion wird vor allem durch Stresshormone ausgelöst. Der Körper gerät so in einen Zustand erhöhter Aktivität und höherer Leistungsbereitschaft.

2. Widerstandsstadium

Nach einer kurzfristigen Alarmreaktion des Körpers gerät er in die sogenannte Widerstandsphase, in der er bestrebt ist, das aktuelle Stressniveau durch Beseitigung der stressauslösenden Reize wieder zu reduzieren, die in der Alarmreaktion ausgeschütteten Stresshormone abzubauen und so den Normalzustand wiederherzustellen. Diese Widerstandsphase kann allerdings nur für einen begrenzten Zeitraum aufrechterhalten werden.

3. Erschöpfungsstadium

Ist ein Mensch ständig Phasen erhöhter Aktiviertheit ausgesetzt, kann es zu ernsthaften Langzeitschädigungen kommen. Auf körperlicher Ebene kann es zur Schrumpfung der Thymusdrüse und der Lymphdrüsen kommen. Es können zudem Magengeschwüre entstehen. Mittelfristig kann es zu Störungen auf der kognitiven, der emotionalen, der vegetativ-hormonellen und der muskulären Ebene kommen.

Beispiele für Störungen aufgrund von andauerndem Stress sind verzerrte Wahrnehmungen und Denkweisen (kognitive Ebene), Befindlichkeitsstörungen wie Gereiztheit, Ängstlichkeit, Unsicherheit oder Aggressivität (emotionale Ebene).

Die Erschöpfung zeigt sich unter anderem darin, dass der Körper schneller in den genannten Aktivierungszustand (siehe "Alarmreaktion") gerät, wobei die Aktivierung intensiver ist und der Körper sich nur langsam wieder erholt (vegetativ-hormonelle Ebene).

Aus unserer Sicht beschreibt das Prinzip der Superkompensation einen natürlichen, gesunden (!) Anpassungsmechanismus, während das GAS ein Krankheitsgeschehen definiert (auf das Training bezogen wäre es das Übertraining).

2.2. Anpassungsgeschwindigkeiten

Es lassen sich **schnell und langsam adaptierende Systeme** unterscheiden. Ein sich schnell anpassendes System ist zum Beispiel der aktive Bewegungsapparat (Muskulatur), ein langsames der passive Bewegungsapparat (Knochen, Knorpel, Sehnen und Bänder).

Anpassungsgeschwindigkeit verschiedener Systeme:

Nervensystem	(Milli-)Sekunden	schnell
Herz-Kreislauf	(Sek./Minuten)	
Muskulatur	(wenige Tage)	
Sehnen / Bänder	(mehrere Wochen)	
Knochen / Knorpel	(Monate)	langsam

Wie sieht also ein optimales Training aus? Zunächst sollte ein **Trainingsziel** formuliert werden (z.B. Verbesserung der Grundlagen-Ausdauer). An diesem Ziel sollte sich das Training orientieren, die Belastung sollte dabei der individuellen Leistungsfähigkeit angepasst werden. Wesentlich ist, dass regelmäßig trainiert wird, da nur so die Leistungsfähigkeit langfristig gesteigert bzw. erhalten werden kann. Auch das Training sollte der zunehmenden Leistungsfähigkeit angepasst werden.

Definition Training:

systematische Wiederholung gezielter, überschwelliger Muskelanspannungen **mit morphologischen und funktionellen Anpassungserscheinungen** zum Zwecke der Leistungssteigerung.

Unterschiedliche Trainingsreize führen natürlich auch zu unterschiedlich langen Superkompensationskurven.

Trainingsziele:

was will ich bis wann wie (durch welches Training) erreichen?

Definition Übung:

systematische Wiederholung gezielter Bewegungsabläufe zum Zwecke der Leistungssteigerung **ohne morphologisch fassbare Veränderungen**.

→ Viele Menschen „üben“ eigentlich nur statt zu trainieren.

2.3. Das F.I.T.T. – Prinzip

- **Frequency**
wie oft wird trainiert?
- **Intensity**
wie intensiv wird trainiert?
- **Time**
wie lange wird trainiert?
- **Type**
Welcher Art ist das Training?

Trainingsprinzipien

Häufigkeit

Intensität

Zeit

Art / Form des Trainings

2.4. Trainingslast

Die Trainingslast setzt sich aus drei Teilen zusammen:

1. Intensität
2. Volumen
3. Häufigkeit

zu 1. Intensität

Die Intensität kann je nach Trainingsform unterschiedlich bezeichnet werden:

- im Widerstandstraining in Prozent der 1 Repetition Maximums³
- im Ausdauertraining in Prozent der maximalen Herzfrequenz
- im Schnelligkeitstraining in Prozent der maximalen Geschwindigkeit

Es gilt die genannte Roux-Formel.

³ = Das 1 RM ist das **maximale Gewicht**, mit dem genau **eine Wiederholung einer Übung** bei sauberer Technik ausführbar ist.

zu 2. Volumen

Das Volumen bezeichnet die Gesamtmenge der Aktivität im Training, z. B.

- gelaufene Strecke
- im Krafttraining die Satzzahl + Wiederholungszahl + Gewicht

Das Volumen lässt sich variieren durch

- Erhöhung der Dauer des Trainings
- Erhöhung der Dichte des Trainings (mehr in der gleichen Zeit)
- Erhöhung der Wiederholungszahl
- Erhöhung der Satzzahl

Dieses Mittel lässt sich aber nicht unbegrenzt ausreizen. Für Einsteiger ist es gut, das Volumen nach und nach zu erhöhen, bei Leistungssportlern scheint es weniger sinnvoll zu sein.⁴

Training lässt sich auf zwei Arten variieren:

- Qualitativ, d.h. ich verändere die Übung
- Quantitativ, d.h. ich verändere die Wiederholungszahl, die Dauer etc.

zu 3. Häufigkeit

Die Häufigkeit ist eng mit dem Volumen verbunden und steigt mit zunehmender Fitness des Trainierenden, d.h. je fitter ich bin, desto häufiger kann ich trainieren.⁵

Empfohlenes Widerstandstraining pro Woche:

Einsteiger: 2 – 3 mal

Mittelstufe: 3 – 4 mal

Fortgeschritten. 4 – 7 mal

⁴ EHFA, Foundations for Exercise Professionals

⁵ Tabelle aus EHFA, Foundations for Exercise Professionals

2.5. Einflussfaktoren auf Anpassung und Anpassungsfähigkeit (Adaption und Adaptabilität)

Man unterscheidet sogenannte endogene (innere) und exogene (äußere) Faktoren:

2.5.1. Endogene Faktoren:

- **Alter**
Kinder zeichnen sich durch ein extrem hohes Maß an Adaptationsfähigkeit aus. Diese nimmt mit dem Alter ab, bleibt aber prinzipiell bis ins hohe Alter erhalten. (Senioren müssen logischerweise anders gefordert werden als Jugendliche)
- **Geschlecht**
Auch das Geschlecht bestimmt die Anpassungsfähigkeit eines Organismus. So ist die Trainierbarkeit der Muskulatur der Frau aufgrund ihres niedrigeren Testosteronspiegels geringer als die des Mannes. (Aber weibliche Bodybuilder beweisen, wo die Grenzen praktisch liegen...)
- **Trainingszustand**
Je niedriger das Leistungsniveau einer Person am Anfang eines regelmäßigen Trainings ist, desto höher sind die Anpassungserscheinungen. Mit zunehmendem Training reduzieren sich diese wieder.

2.5.2. Exogene Faktoren

- **Belastung**
 - unerschwellige Reize lösen keine Anpassung aus; der Körper wird nicht aus dem Gleichgewicht gebracht
 - überschwellige Reize (wohldosiert) führen zu positiven Anpassungen im Körper
 - zu starke Reize schädigen das belastete System und führen zu negativen Anpassungen
- **Ernährung**
Optimale Adaptationsprozesse sind nur gewährleistet, wenn die für den Aufbau notwendigen Strukturbausteine über die Ernährung in ausreichendem Maße zur Verfügung gestellt werden.⁶

Adaption = Anpassung

Adaptabilität = Fähigkeit, sich anzupassen

endogene und exogene Faktoren

Begriffserklärungen:

lat. en- = in, innen

lat. do → domus = Haus

vgl. auch auf deutsch: der Dom

gr. gen- = entstehen, werden

endogen = von innen heraus entstehen

gr. exo- = außen, draußen

exogen = von außen entstehen

⁶ Weineck, S.28

2.6. Trainings-Niveaus

Trainingsniveaus

- **Untrainiert**
keine körperliche Aktivität in den letzten 5 Jahren (weder im Beruf noch in der Freizeit)
- **Gelegenheitssportler**
unregelmäßige sportliche Aktivitäten (im Urlaub), oder 1 mal pro Woche
- **Fitness-Sportler**
Regelmäßiges Training, 2-3 mal pro Woche
- **Leistungssportler**
Regelmäßiges Training mindestens 4 mal pro Woche
- **Hochleistungssportler**
= Wettkampfsportler

2.7. Positive Auswirkungen von gesundheitsorientiertem Fitnesstraining

Ein trainierter Körper ist kräftiger, beweglicher und leistungsfähiger als ein untrainierter. Diesen Unterschied spürt man; er macht sich auch sehr direkt im Alltag bemerkbar:

- man ermüdet weniger schnell
- die Stressresistenz nimmt zu
- die geistige Leistungsfähigkeit nimmt zu
- die Ernährung verändert sich fast automatisch hin zu einer gesünderen, ausgewogeneren Ernährung

- „Gewichtsprobleme“ reduzieren sich damit fast von selbst

Insgesamt wird die Lebensqualität erhöht und das allgemeine Wohlbefinden entscheidend verbessert. Man lebt gesünder und fühlt sich „fit“.

Wenn wir unseren Körper vernachlässigen, wo sollen wir dann leben?
(Unbekannte Quelle)

2.8. Körperlicher Aktivität und Gesundheit fördern⁷

Im Folgenden schauen wir uns die konkreten Auswirkungen von körperlicher Aktivität und Training auf die Gesundheit an, heruntergebrochen auf vier Risikofaktoren: Bluthochdruck (Hypertonie), Dyslipidämie, IFG (gestörte Nüchtern-glucose) und Übergewicht (= Adipositas).

2.8.1. Bluthochdruck

Der Bluthochdruck (= (arterielle) Hypertonie, Hypertension) ist ein Krankheitsbild, bei dem der Blutdruck des arteriellen Gefäßsystems chronisch erhöht ist. Nach Definition der WHO gilt ein systolischer Blutdruck von mehr als 140 mmHg und/oder ein diastolischer Blutdruck von mehr als 90 mmHg als Hypertonie durchgehen für mindestens eine Woche.⁸ In der Altersgruppe der 25- bis 29-Jährigen ist der Druck in den Gefäßen bei etwa jeder zehnten Frau und etwa jedem vierten Mann zu hoch. Mit steigendem Lebensalter nimmt die Häufigkeit des Bluthochdrucks stark zu. Bei den über 60-jährigen weist nur noch etwa jeder Vierte normale Blutdruckwerte auf.⁹

Die höchste Hypertonie-Prävalenz in Europa findet sich in Deutschland, auch bei der Schlaganfall-Mortalität steht Deutschland mit an Europas Spitze.

Laut einem Statement des American College of Sports Medicine (ACSM) lässt sich allein durch eine Reduktion des Blutdrucks um 3 Punkte (mmHG) das Risiko einer Herzerkrankung um 5 - 9% und das Risiko eines Schlaganfalls um 8 - 14% reduzieren.¹⁰ Der Körper reagiert auf körperliche Belastung mit Verbesserungen in den Strukturen der Blutgefäße, diese werden elastischer und die Durchblutung insgesamt wird verbessert. Die besten Erfolge werden erzielt bei einer Belastung von ca. 50% der maximalen Leistungsfähigkeit. Sowohl Ausdauertraining als auch Widerstandstraining ist hilfreich. Folgende Empfehlungen nach dem FITT - Prinzip werden gegeben:

Frequency: an den meisten, am besten an allen Tagen der Woche

Intensity: moderate Intensität (40–<60% der $\dot{V}O_2$ -max)

Time: \geq 30 min kontinuierlicher oder aufsummierter körperlicher Aktivität pro Tag

Type: hauptsächlich Ausdauertraining ergänzt durch Widerstandstraining.

cardio = Herz
respiratorisch = Atmung.
vaskuläre = Gefäße..

Hypertonie:
griechisch ὑπέρ = hyper,
'über(mäßig)' und
τείνειν teinein = spannen

arteriell = bezogen auf die Arterien, die Blutgefäße, die vom Herzen wegführen

Dyslipidämie = gestörte Fettwerte im Blut

IFG = Impaired fasting glucose (= dt. gestörter Nüchternzucker)

systolisch =
Anspannungsphase des Herzens

diastolisch =
Erschlaffungsphase des Herzens

Prävalenz =
Krankheitshäufigkeit

Übrigens: "Bei bis zu 95 % der Patienten kann keine körperliche Ursache des erhöhten Blutdrucks ausgemacht werden. Diese primäre oder essentielle (auch: essenzielle) Hypertonie ist multifaktoriell bedingt und weiterhin nicht abschließend geklärt."¹¹

Wir sehen das etwas anders. Infos dazu in weiterführenden Seminaren.

⁷ EHFA, Foundations for Exercise Professionals

⁸ Nicht in dieser Definition eingeschlossen sind vorübergehende Blutdruckerhöhungen durch Erkrankung, Medikamente, Schwangerschaft oder bei körperlicher Anstrengung.

⁹ https://de.wikipedia.org/wiki/Arterielle_Hypertonie

¹⁰ http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2004/03000/Exercise_and_Hypertension.25.aspx

¹¹

https://de.wikipedia.org/wiki/Arterielle_Hypertonie

2.8.2. Dyslipidämie und Hypertriglyceridämie

Dyslipidämie bedeutet übersetzt "schlechte" (dys) Fettwerte (Lipide) im Blut (Häm) (Dys-lipid-ämie). Hier geht es meist um die sogenannten Triglyceride (= 3 Fettsäuren mit einem Glycerinmolekül) und Cholesterin.

Das Cholesterin (Cholesterol) ist ein in allen tierischen Zellen vorkommender Naturstoff. Unser Körper enthält etwa 140 g Cholesterin.

Beim Menschen wird Cholesterin zum Großteil (90 %) im Körper selbst hergestellt (synthetisiert), beim Erwachsenen in einer Menge von 1 bis 2 g pro Tag, und nur zu einem kleinen Teil mit der Nahrung aufgenommen. Die Cholesterinaufnahme liegt im Durchschnitt bei 0,1 bis 0,3 g pro Tag und kann höchstens auf 0,5 g pro Tag gesteigert werden.

Der Name leitet sich davon ab, dass Cholesterin bereits im 18. Jahrhundert in Gallensteinen gefunden wurde. griechisch

χολή *cholé* = Galle und στερεός *stereós* = ‚fest‘

- Cholesterin ist ein wichtiger Bestandteil der Plasmamembran. Über 95 % des Cholesterins befindet sich innerhalb der Zellen und Zellmembranen.
- Cholesterin dient im Körper auch als Vorstufe für Steroidhormone und Gallensäuren. Es ist wichtig für die Produktion von z. B. Testosteron und Progesteron und Nebennierenhormonen wie Cortisol und Aldosteron.
- Ein Zwischenprodukt der Cholesterinbiosynthese, das 7-Dehydrocholesterin, ist das Provitamin zur Bildung von Vitamin D durch UV-Licht.

Medizinisch relevant ist das Cholesterin im Blut. Hier unterscheidet man HDL, LDL und vLDL.

- HDL = High-density Lipoprotein
- LDL = Low-density Lipoprotein
- vLDL = very Low density Lipoprotein

Der durchschnittliche Gesamtcholesterinspiegel wie auch die LDL- und HDL-Spiegel der gesunden Normalbevölkerung sind von Land zu Land verschieden und darüber hinaus alters- und geschlechtsabhängig. Der Gesamtcholesterinwert sollte unter 5,2 Millimol pro Liter (mmol/l) beziehungsweise unter 200 Milligramm pro Deziliter (mg/dl) liegen.

Wichtig ist auch das Verhältnis der verschiedenen Cholesterine zueinander.

Durch aerobes Ausdauertraining lässt sich laut Metaanalysen das Verhältnis von LDL zu HDL positiv beeinflussen. Auch Widerstandstraining mit Belastungen von 50 - 75% der maximalen Leistungsfähigkeit wirkt positiv. Zu intensives Training hat weniger positive Wirkungen.

Wir können also durch Training direkt auf den Stoffwechsel einwirken und diese Risikofaktoren wirksam senken.

Das Thema "Cholesterin" ist sehr komplex. Viele Zusammenhänge sind noch nicht ausreichend erforscht und unterschiedliche Forschungsgebiete arbeiten nicht optimal zusammen.

"Für die Pharmaindustrie tat sich ein lukrativer Markt auf: Cholesterinsenker waren gefragt. In den 1990er-Jahren erlebten hochwirksame Statine den Durchbruch. Außerdem wurden die empfohlenen Grenzwerte immer weiter herabgesetzt: In den USA von 310 Milligramm pro Deziliter auf 200; ganz ähnlich in Deutschland von 280 auf 200. Nach diesen Werten hätte die Hälfte aller Menschen in Deutschland ein Cholesterinproblem. Das freut die Pharmaindustrie: Etwa jedes zweite weltweit verschriebene Statin kommt vom amerikanischen Pharmakonzern Pfizer. Lipitor oder – wie es in Deutschland heißt – Sortis überschritt 1997 als erstes Medikament die Umsatzgrenze von 10 Milliarden US-Dollar pro Jahr. Als 2011 Pfizers Patentrechte abliefen, brachen auch die Umsätze ein: Billigere Ersatzpräparate kamen auf den Markt. Interessanterweise strichen die USA kurz darauf die Grenzwerte für Cholesterin aus ihren Leitlinien."¹²

¹² Quelle: <http://www1.wdr.de/fernsehen/quarks/medizin-cholesterien-100.html>

2.8.3. IFG (gestörte Nüchternglucose) / Diabetes

Zucker ist ein wichtiger Energieträger für den Körper. Er wird über das Blut transportiert und dann an die Zellen abgegeben. Ein wichtiges Hormon in diesem Zusammenhang ist das Insulin. Es wird in der Bauchspeicheldrüse gebildet und sorgt als "Türöffner" dafür, dass der Zucker auch wirklich in die Zellen gelangt. Der Zuckerspiegel im Körper wird sehr genau kontrolliert.

Ist zu viel Zucker im Blut, wird mehr Insulin produziert, um den Spiegel wieder zu senken. Wenn zu viel Zucker durch die Nahrung aufgenommen wird, weigern sich die Zellen irgendwann, den Zucker aufzunehmen. Der Körper reagiert darauf mit einer erhöhten Insulinproduktion, was jedoch in dem Stadium nichts mehr bewirkt. Das nennt sich Insulinresistenz, eine Vorstufe des Diabetes. Als Folge kursiert immer zu viel Zucker im Blut. Dieser lagert sich dann an allem möglichen Stellen im Körper an und verursacht Probleme.

Ein gestörter Zuckerhaushalt hat fatale Folgen für den Körper: Diabetes mellitus ("Zuckerkrankheit") ist verantwortlich für Millionen von Amputationen pro Jahr, eine Ursache für erworbene Blindheit und der Hauptgrund für Nierenversagen.

Nach Schätzungen aus Versorgungsdaten lag die Diabetesprävalenz (d. h. der Anteil der wegen Diabetes behandelten Patienten an der Gesamtbevölkerung) in Deutschland im Jahr 2007 bei 8,9 %. In absoluten Zahlen sind dies über 7 Mio. Menschen in Deutschland, die wegen eines Diabetes mellitus behandelt wurden. Die Anzahl der Diabetiker steigt dramatisch.

Körperliche Aktivität sorgt für einen erhöhten Energieverbrauch. Dadurch steigt der Zuckerbedarf in den Muskelzellen, die Insulinsensitivität steigt wieder. Zusätzlich verfügen Muskelzellen über die Fähigkeit, Zucker auch unabhängig vom Insulin aufzunehmen (wenn Sie richtig Hunger haben), so dass auch dies dem Blutzuckerspiegel zu Gute kommt.

Als einfachste Methode hat sich bewährt, die tägliche Aktivität im Alltag zu erhöhen: Menschen, denen es gelingt, im Laufe von 5 Jahren auf einen Tagesdurchschnitt von 10.000 Schritten pro Tag zu erhöhen, können ihr Diabetesrisiko drastisch senken und sich über eine bessere Gesundheit freuen.

Glucose = Zucker

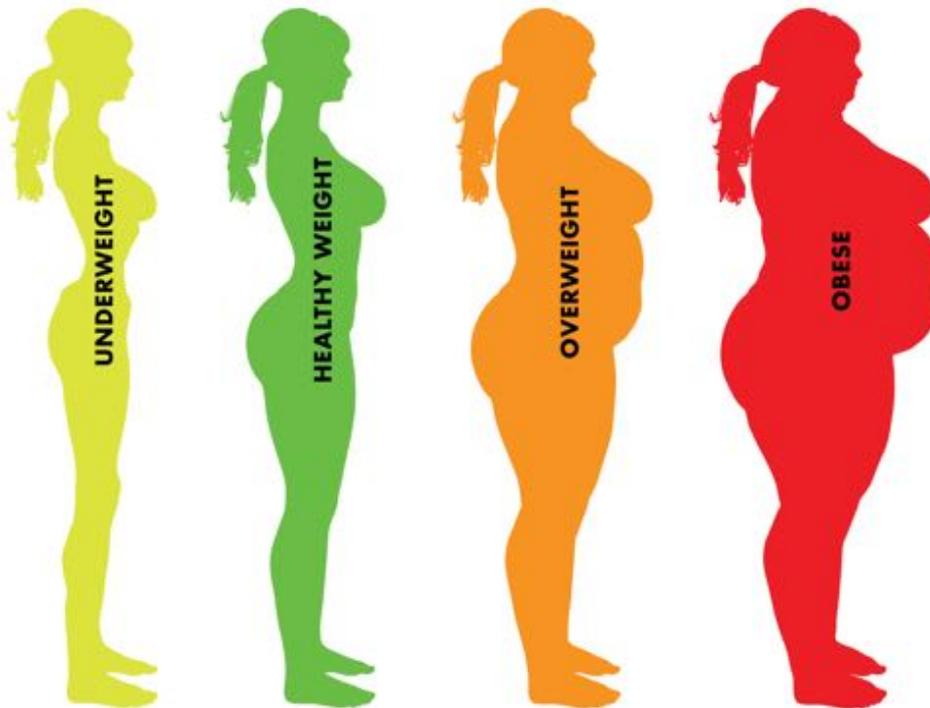
Diabetes mellitus
(„honigsüßer Durchfluss“,
griechisch *διαβαίνειν*
diabainein =
„hindurchfließen“ und
lateinisch *mellitus* = honigsüß

Das Wort beschreibt das Hauptsymptom, nämlich die Ausscheidung von Zucker im Urin. Ärzte in der Antike diagnostizierten die Krankheit anhand einer Geschmacksprobe des Urins, denn der Harn von Personen mit Diabetes weist bei erhöhtem Blutzuckerspiegel einen süßlichen Geschmack auf.

Im alten Indien überließ man die Geschmacksprobe Ameisen.

2.8.4. Übergewicht / Adipositas

Zwei Drittel der Männer (67 %) und die Hälfte der Frauen (53 %) in Deutschland sind übergewichtig. Ein Viertel der Erwachsenen (23 % der Männer und 24 % der Frauen) ist stark übergewichtig (adipös).



Bildquelle: Dreamstime

Übergewicht und Adipositas sind Mitursache für viele Beschwerden und können die Entwicklung chronischer Krankheiten begünstigen. Aufgrund der steigenden Prävalenz und den damit verbundenen Folgeerkrankungen entstehen beträchtliche Kosten für das Gesundheits- und Sozialsystem.¹³

Das Hauptproblem ist die ungünstige Kombination von falscher Ernährung mit zu wenig Bewegung. Studien haben gezeigt, dass die Kombination von Training mit Ernährungsumstellung die besten Erfolge erzielt.

¹³ Quelle:

http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Themen/Uebergewicht_Adipositas/Uebergewicht_Adipositas_node.html

Interessant sind in diesem Zusammenhang zwei wichtige Punkte:

1. Grundsätzlich kann schon allein durch eine Ernährungsumstellung das Körpergewicht reduziert werden. Das hören Fitnesstrainer und Sportwissenschaftler zwar nicht so gerne, aber trotzdem ist es Fakt: eine negative Energiebilanz (d.h. weniger Essen als man verbraucht), führt langfristig immer zu einer Gewichtsreduktion. Dafür brauche ich keinen Sport.
2. Das Ziel ist aber nicht einfach nur eine Gewichtsreduktion, sondern eine Verbesserung des Stoffwechsels und eine Optimierung des Verhältnisses von fettfreier Körpermasse zu Körperfett. Und das geht nur durch Training (das hören die Ernährungswissenschaftler wiederum nicht so gerne.)

In einer Vergleichsstudie zeigte sich, dass Krafttraining gegenüber Ausdauertraining den Anteil der fettfreien Körpermasse deutlich mehr erhöht und damit den Gesamtumsatz an Energie ebenfalls erhöht. Die Folge ist ein signifikant besser Bodyforming und Abnehm-Effekt durch Krafttraining. Es hängt vom individuellen Körper ab, ob und wie Ausdauertraining allein zum Erfolg des Abnehmens führt. Zusammenfassend lässt sich folgendes zur erfolgreichen Gewichtsreduktion festhalten:¹⁴

1. Die Ernährung spielt eine zentrale Rolle.
2. Krafttraining optimiert die Körperzusammensetzung und erhöht den Grundumsatz, was es leichter macht, das richtige Gewicht zu halten.
3. Ausdauertraining kann das Abnehmen unterstützen.

Zwei weitere Faktoren sind ebenfalls sehr wichtig:

- Die Gesundheit des Darms und die Darmflora
- Stress sowie Schlaf

Diese Themen vertiefen wir in den weiterführenden Seminaren.

¹⁴ Übergewicht hat oft auch mit Entzündungsprozessen, Medikamenten und ungünstigen Veränderungen im Darm zu tun (Stichworte Silent Inflammation und Leaky Gut Syndrome). Diese Themen vertiefen wir in Aufbauseminaren.

3. Barrieren und Motivatoren für körperliche Aktivität und Training

Körperliche Inaktivität bzw. Bewegungsmangel wird als eine der größten Herausforderungen der 21. Jahrhunderts angesehen. Dafür werden verschiedene Gründe angeführt:

- Mangel an sozialer Unterstützung
- Mangel an Wissen
- Mangel an Zugang zu entsprechenden Einrichtungen
- Abneigung gegen intensives Training
- Die (Fehl-)Wahrnehmung dass die einzige Alternative zu einem sitzenden Lebensstil die Mitgliedschaft in einem Fitnessstudio ist.

Bisher arbeiten Fitness- und Gesundheitstrainer eigentlich ausschließlich in Fitnessstudios. Dort kommen aber nur Menschen hin, die bereits obengenannte Barrieren überwunden haben. Es ist wichtig, dort anzusetzen, wo die Menschen sich aufhalten, bevor Sie überhaupt überlegen, Mitglied eines Studios zu werden.

In Pilotprojekten werden Fitnesstrainer daher bereits in Einrichtungen der medizinischen Primärversorgung bzw. im Betrieblichen Gesundheitsmanagement eingesetzt. Das ist die Zukunft.

4. Die 5 Säulen der Fitness

Es gibt fünf verschiedene motorische Fähigkeiten, die in ihrer Gesamtheit die körperliche Fitness eines Menschen bestimmen:

1. **Ausdauer**
2. **Kraft**
3. **Beweglichkeit**
4. **Koordination**
5. **Schnelligkeit**

Jede dieser Fähigkeiten kann gezielt trainiert werden. Leistungsbestimmend ist neben der körperlich vorgegebenen Leistungsfähigkeit auch die (psychische) Leistungsbereitschaft.

Die 5 Säulen der Fitness:

Kraft
Ausdauer
Beweglichkeit
Koordination
Schnelligkeit

4.1. Ausdauer

Ausdauer ist die Fähigkeit, eine Leistung über einen längeren Zeitraum durchzuhalten (physische und psychische Ermüdungswiderstandsfähigkeit).¹⁵

← Definition: Ausdauer

4.1.1. Arten der Ausdauer

Man unterscheidet grob zwischen allgemeiner und lokaler Ausdauer.

Von **allgemeiner Ausdauer** spricht man, wenn mehr als 1/6 bzw. 1/7 der gesamten Muskulatur beansprucht wird. Das ist der Fall, sobald die Beine mitarbeiten.

Von **lokaler Ausdauer** spricht man, wenn weniger als 1/6 bzw. 1/7 der gesamten Muskulatur beansprucht wird.

Beide Arten lassen sich noch einmal unterteilen in **aerobe und anaerobe Ausdauer**, und diese dann jeweils wieder in **statische und dynamische Ausdauer**.

¹⁵ Hollmann/Hettinger, 2000; Weineck, 2000,

Die allgemeine Ausdauer lässt sich je nach Dauer der Belastung auch wieder unterteilen:

Schnelligkeitsausd.: 20 sec. - 2 min.¹⁶

Kurzzeitausdauer: 3 - 10 min.

Mittelzeitausdauer: 10 - 30 min.

Langzeitausdauer: ab 30 min.

**Aerobic verbessert die allgemeine
aerobe dynamische Ausdauer.**

Grundlagenausdauer:

allgemein, aerob, dynamisch

Diese wird auch **Grundlagenausdauer** genannt. Sie ist die Basis für jegliche Form von körperlicher Leistungsfähigkeit.

Die allgemeine aerobe dynamische Ausdauer wird bestimmt durch:

- Cardiopulmonales System (Herz-Lungen-System)
- Aerobe Kapazität der Muskulatur
- Bewegungskoordination

4.1.2. Wie trainiere ich sinnvoll meine Ausdauer?

Es gibt eine Reihe von Sportarten, mit denen ich die allgemeine dynamische aerobe Ausdauer trainieren kann:

- Walking / Jogging
- Schwimmen
- Radfahren
- Inline Skating
- Aerobic etc.

Um einen optimalen Trainingsreiz zu setzen, muss ich bestimmen können, wie stark ich mich belaste, d.h. wie intensiv der Trainingsreiz sein soll. Dazu muss ich zweierlei wissen:

1. Wie stark belastet mich ein bestimmtes Training?
2. Wie sollte ich mein Training dosieren, damit ich optimale Erfolge erziele?

¹⁶ Unterhalb von 20 sec. spricht man von Schnelligkeit

4.1.3. Messverfahren

Es gibt objektive und subjektive Messverfahren, um die Intensität einer Belastung zu bestimmen.

Zu den **objektiven Messverfahren** gehören:

- **Blutdruck**¹⁷
- **Laktat (Stoffwechselprodukt, „Milchsäure“)**
- **VO₂max (maximale Sauerstoffaufnahme)**
- **Herzfrequenz**
- **Herzfrequenzvariabilität (HFV bzw. HRV)**

Ausdauer – Messverfahren

objektiv

spricht: V-Oh-zwei-max

V = Volumen

O₂ = Sauerstoff

4.1.4. Subjektive „Messungen“

Die **subjektiven Messverfahren** sind eher individuelle Einschätzungen, wie ein bestimmter Trainingsreiz empfunden wird. Hierzu gehören z. B. das äußere Erscheinungsbild oder auch ILB (**Individuelles Leistungsbild**)

Als praktikabel – wenn auch nicht so genau - hat sich die **Borg-Skala** erwiesen. Hier wird dem subjektiven Belastungsempfinden ein bestimmter Zahlenwert zugeordnet, der wiederum mit bestimmten Pulsbereichen korreliert:

Die Borgskala ist benannt nach dem schwedischen Wissenschaftler Gunnar Borg.

RPERPD	Belastungsempfinden	Dyspnoeempfinden
6		
7	sehr sehr leicht	
8		
9	sehr leicht	
10		
11	leicht	gering
12		
13	etwas anstrengend	erheblich
14		
15	anstrengend	stark
16		
17	sehr schwer	sehr stark
18		
19	sehr sehr schwer	sehr sehr stark
20	zu stark, geht nicht mehr	

Bildquelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/de/7/79/Borg_modif.png

¹⁷ Maßeinheit: mm Hg (spricht: Millimeter Quecksilbersäule). In dieser Einheit wird der Druck des strömenden Blutes in den Gefäßen gemessen. Hg steht für lat.: Hydrargyrum = Quecksilber

Die Borg-Skala wird auch RPE-Skala genannt.

RPE steht für **Ratings of Perceived Exertion**

= Einschätzung des subjektiven Belastungsempfindens.

Die RPE-Skala (auch RPE-Score) spiegelt zentrale (= kardiopulmonale Anforderung) und periphere (lokale Muskelermüdung) Empfindungen wieder. Sie korreliert eng mit der Ventilation, Sauerstoffaufnahme, der Herzfrequenz und dem Laktat¹⁸. Anhand der Intensitätsskala schätzt der Sportler ein, wie anstrengend er die momentane Belastung empfindet.

Die Original RPE-Skala reicht von 6 – 20, die revidierte Skala von 0 – 10. Vorteil: die Skala ist leicht zu verstehen.

Ein sinnvoller Effekt für das Herz-Kreislauf-System ergibt sich bei einem RPE-Score von 12 – 16 auf der alten Skala, bzw. 3 – 5 auf der revidierten Skala:

kardiopulmonal: Herz-Kreislauf..

korrelieren = in Zusammenhang stehen mit

Ventilation = Atmung über die

Lunge

Sauerstoffaufnahme = Atmung der einzelnen Zellen des Körpers

Laktat = Milchsäure

Score	Original RPE-Skala nach Borg	HERZ FREQUENZ	Score	Revidierte RPE-Skala nach Borg
6		60	1	sehr leicht
7	sehr, sehr leicht	70	2	leicht
8		80	3	mäßig anstrengend
9	sehr leicht	90	4	
10		100	5	anstrengend
11	leicht	110	6	
12		120	7	sehr anstrengend
13	ein wenig schwer	130	8	
14		140	9	
15	schwer	150	10	extrem anstrengend
16		160		
17	sehr schwer	170		
18		180		
19	sehr, sehr schwer	190		
20		200		

Weitere Merkgeln für das subjektive Belastungsempfinden:

„Laufen ohne Schnaufen!“

„Wer nichts mehr sagt, trainiert zu hart!“

¹⁸ Milchsäure entsteht bei bestimmten Stoffwechselprozessen, das wird in Teil 2 ausführlich erklärt.

4.1.6. Objektive Belastungsmessung (Puls)

Der Puls ist ein sehr einfach zu bestimmendes Kriterium. Man braucht nicht unbedingt Hilfsgeräte dazu, obwohl ein Pulsmesser schon sehr hilfreich sein kann.

objektive Messverfahren

Man unterscheidet 5 verschiedene Werte voneinander:

Puls

lat.: pulsos = Stoß; Anstoß
der Blutwelle in den Gefäßen

1. Ruhepuls

Der Ruhepuls wird morgens *vor* dem Aufstehen gemessen.

< 50 Der Ruhepuls ist sehr niedrig

< 60 Der Ruhepuls ist niedrig

70 – 90 Der Ruhepuls ist normal

> 90 Der Ruhepuls ist zu hoch

Ruhepuls

2. Ausgangspuls

Dieser wird vor Beginn der Belastung gemessen.

Ausgangspuls

3. Belastungspuls

Der Belastungspuls wird unmittelbar nach der Belastung gemessen. Er ist abhängig von der Intensität und der Dauer der vorangegangenen Belastung.

Belastungspuls

4. Erholungspuls

Er zeigt an, wie schnell sich der Körper nach einer Belastung wieder erholt. Der Erholungspuls wird 3 Minuten nach der Belastung gemessen. Ein schnelles Absinken des Pulses spricht für eine gute Erholungsfähigkeit.

Erholungspuls

5. Maximalpuls

Die höchste Hf wird durch Ausbelastung bis zur Erschöpfung erreicht. Dieser Pulswert sollte bei einem gesundheitsorientierten Training nach Möglichkeit nicht erreicht / überschritten werden. (Faustregel: 220 minus Lebensalter)

Maximalpuls

Wo misst man den Puls?

Es gibt zwei Punkte, an denen man den Puls sehr leicht fühlen kann:

Pulsmessung

1. die Halsschlagader (Carotisarterie ⇒ Carotispuls)
2. die Handschlagader (Radialisarterie ⇒ Radialispuls)

Wie misst man den Puls?

Der Puls wird immer mit Zeige- und Mittelfinger gemessen, nie mit dem Daumen! (Eigenpulsmessung).

Wie lange misst man den Puls?

Es gibt zwei Methoden, die beide ihre Vor- und Nachteile haben:

- **10-Sekunden-Messung**

Erst wird über den Zeitraum von 10 Sekunden die Anzahl der Herzschläge gemessen. Die so ermittelte Zahl wird mit 6 multipliziert und ergibt dann die Anzahl der Pulsschläge/Minute.

- **15-Sekunden-Messung**

Erst wird über den Zeitraum von 15 Sekunden die Anzahl der Herzschläge gemessen.
Die so ermittelte Zahl wird mit 4 multipliziert und ergibt dann die Anzahl der Pulsschläge/Minute.

Die 15-Sekunden-Messung ist etwas genauer, allerdings greift man in der Praxis dennoch auf die 10-Sekunden-Messung zurück, da nach einer Belastung der Puls sehr schnell wieder absinkt. Ein längeres Zählen würde den Belastungspuls daher „nach unten“ verfälschen.

Wie berechne ich den richtigen Belastungspuls für mich?

Um die Leistungsfähigkeit meines Herz-Kreislauf-Systems zu verbessern, sollte ich in einem Pulsbereich trainieren, der bei **65% bis 85% des Maximalpulses** liegt. Untrainierte sollten bei dem unteren Wert beginnen, um sich nicht zu überlasten. Mit der Zeit kann dann die Intensität gesteigert werden. Es gibt verschiedene Methoden, diesen Pulsbereich zu ermitteln:

4.1.6.1. Maximalformel

1. Schritt: Berechnen des individuellen Maximalpulses

Maximalformel

$$220 \text{ minus Lebensalter} = \text{Maximalpuls}$$

2. Schritt: Berechnen des optimalen Pulsbereichs

$$\text{Maximalpuls} \times 0,65 = \text{Trainingspuls Untergrenze}$$

$$\text{Maximalpuls} \times 0,75 = \text{Trainingspuls Obergrenze}$$

(bei Untrainierten)

$$\text{Maximalpuls} \times 0,85 = \text{Trainingspuls Obergrenze}$$

(bei Trainierten)

Diese Formel berücksichtigt nur das Lebensalter bei der Berechnung. Genauer, dafür aber auch etwas aufwendiger zu berechnen ist der individuelle Belastungspuls nach der

4.1.6.2. Karvonenformel

Karvonenformel
(benannt nach dem
finnischen Forscher Matti J.
Karvonen)

1. Schritt: Berechnen des Maximalpulses

$220 - \text{Lebensalter} = \text{Maximalpuls}$

2. Schritt: Berechnen der Pulsreserve

$\text{Maximalpuls} - \text{Ruhepuls} = \text{Pulsreserve}$

3. Schritt: Berechnen der Trainingsintensität

$\text{Pulsreserve} \times 0,65 = \text{Trainingsintensität (niedrig)}$

$\text{Pulsreserve} \times 0,75 = \text{Trainingsintensität (mittel)}$

$\text{Pulsreserve} \times 0,85 = \text{Trainingsintensität (hoch)}$

4. Schritt: Berechnen des Belastungspulses

$\text{Ruhepuls} + \text{Trainingsintensität} = \text{Belastungspuls}$

Formel:

$(220 - \text{Lebensalter} - \text{Ruhepuls}) \times (65\% \text{ bzw. } 75\% \text{ bzw. } 85\%) + \text{Ruhepuls} =$
Trainingspuls

Veikko Leo Karvonen (* 5. Januar 1926; † 1. August 2007) hieß ein finnischer Marathonläufer, der seine großen Erfolge in den 1950er Jahren erzielte. Bei den Olympischen Sommerspielen 1956 in Melbourne gewann er die Bronzemedaille im Marathonlauf. Zwischen 1950 und 1955 verbesserte er siebenmal den finnischen Landesrekord im Marathonlauf.

4.1.7. Vorteile des (Grundlagen-) Ausdauertrainings

• Absinken des Ruhepulses

Das Schlagvolumen erhöht sich und das Herz kontrahiert kräftiger. Daher muss es weniger oft schlagen, es läuft ökonomischer (weniger Schläge = „weniger Verschleiß“)
Bei sehr intensivem Ausdauertraining kommt es zur Hypertrophie des Herzmuskels, d.h. er wird größer. Auch die Herzkammern erweitern sich.

Was bringt
Ausdauertraining?

kontrahieren = sich
zusammenziehen

gr. hyper = mehr, über

gr. troph- = ernährung

• Absinken des Belastungspulses

Dadurch, dass der Ruhepuls sinkt, sinkt logischerweise auch der Belastungspuls. Das Herz muss – bei gleicher Belastung – weniger oft schlagen.

Hypertrophie = Wachstum

• Beschleunigte Erholung nach Belastungen

Der Körper passt sich an die Belastungen an und verbessert seine Regenerationsfähigkeit

Verbesserte Durchblutung aller Organe durch erhöhte Kapillarisation

Der ganze Körper wird besser durchblutet, das gilt besonders für die Skelettmuskulatur, aber auch für das Herz selbst. Durch Ausdauertraining kommt es zu einer Erweiterung der Koronareingänge sowie der Herzkranzgefäße und damit zu einer Verbesserung der Blutversorgung der Herzmuskulatur in Ruhe und bei Belastung. Ausdauertraining führt zu einer erheblichen Abnahme des Vorkommens koronarer Herzkrankheiten!¹⁹

- **Blutdrucksenkung in Ruhe**

Unter Belastung kommt es zu einem Blutdruckanstieg, der sog. Arbeitshypertonie. Dadurch verändert sich das Druckgefälle zwischen systolischem und diastolischem Druck²⁰, auch die Strömungsgeschwindigkeit erhöht sich. Das wirkt sich positiv auf die Elastizität der Gefäßwände aus. Diese bieten dem Blut weniger starren Widerstand, dadurch wird wieder das Herz entlastet (es muss weniger Druckarbeit leisten).

gr. hyper = mehr, über
lat. tonus = Spannung, Druck

Hypertonie = Überdruck,
hier: Bluthochdruck

Arbeitshypertonie =

Blutdruckanstieg bei
Belastung

gaaaanz grob:

LDL = low density level

„das böse Cholesterin“

HDL = high density level

„das gute Cholesterin“

Arteriosklerose =
Arterienverkalkung

- **Abnahme des Fettspiegels im Blut**

Durch regelmäßiges Ausdauertraining kommt es zu einer Senkung des Gesamtcholesterins und des für die Arteriosklerose verantwortlichen LDL-Cholesterins. Der Fettspiegel sinkt, gleichzeitig erhöht sich der Anteil des gefäßschützenden HDL-Cholesterins.

- **Vergrößerte Blutmenge**

Langfristig erhöht sich bei Ausdauertraining das Blutvolumen. Dadurch wird die Sauerstofftransportkapazität des Blutes verbessert. Gleichzeitig verändert sich auch seine Zusammensetzung: es wird „dünnflüssiger“, und das Herz muss wieder etwas weniger Druckarbeit leisten.

- **Verbesserte Kapillarversorgung der Muskulatur**

Die Muskelkapillaren beginnen zu wachsen und ihren Querschnitt zu vergrößern. Dadurch ist eine bessere Sauerstoffversorgung gewährleistet.

Kapillare = kleinste
Blutgefäße, hier findet der
Nährstoff-Austausch mit den
anderen Geweben statt, z. B.
mit den Muskeln

- **Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Atmungssystems**

Bei Trainierten reagiert der Körper schneller auf eine beginnende Belastung. Die Sauerstoffaufnahme wird dadurch gesteigert, so dass pro Atemzug mehr Luft eingeatmet wird. Untrainierte decken ihren erhöhten Sauerstoffbedarf über eine Steigerung der Atemfrequenz. Diese Variante kostet den Körper allerdings unnötig viel Energie; durch Training wird die Atmung ökonomisiert.

Trainierte atmen tiefer.

Untrainierte atmen schneller.
Trainierte brauchen weniger
Sauerstoff. Die
Atemmuskulatur wird
kräftiger.

¹⁹ siehe Anatomie, Das Herz-Kreislauf-System

²⁰ Systole und Diastole werden in Teil 2 erklärt.

Ein trainierter Sportler hat außerdem insgesamt einen geringeren Sauerstoffbedarf. Das wirkt sich natürlich auch auf die Atmung aus. Des Weiteren kommt es zu einer Hypertrophie der Atemmuskulatur.

Stress-Abbau

- **Abbau von Stress / Erhöhung der Stresstoleranz**

Stress bewirkt eine ganze Reihe von Reaktionen in unserem Körper, z.B. erhöhte Erregbarkeit, Anstieg von Herzfrequenz und Blutdruck etc. Der Körper wird in Alarmbereitschaft versetzt. Durch Ausdauertraining kann die aufgestaute Energie abgebaut werden. Außerdem wirkt es den Folgen des Stresses entgegen.

Sportliche Betätigung ist neben einer adäquaten Änderung der Lebensmodalitäten das wichtigste präventive und therapeutische Mittel gegen Stress und seine schädlichen Auswirkungen.²¹

- **Erhöhung der Stoffwechselrate**

Wer sich körperlich betätigt erhöht gleich dreifach seine Kalorienverbrennung:

1. Während der Belastung ist der Energiebedarf erhöht
2. Auch nach der Belastung bleibt der Energiebedarf eine Zeitlang auf einem erhöhten Niveau.
3. Langfristig steigt der Grundumsatz des Körpers, weil Muskulatur mehr Kalorien verbraucht.

Durch Ausdauertraining kommt es zu biochemischen Veränderungen im Körper, die die Fettablagerung erschweren. Außerdem optimiert Training die Verteilung der Energie im Körper, d.h. Fett wird mehr in die Muskeln gelenkt, statt ins Fettgewebe. Regelmäßiges Training kann auch eine beachtliche Größenabnahme der Fettzellen bewirken.

- **Prävention**

Die Steigerung der körperlichen Aktivität durch ein wohldosiertes Ausdauertraining führt zu einer gesteigerten Lebenserwartung und parallel dazu zu einem geringeren Aufkommen aller Risikofaktoren degenerativer Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

weitere Effekte:

- **Verbesserte Immunabwehr**
- **Verlangsamung des Alterungsprozesses**
- **Veränderung des Essverhaltens**

²¹ ebd., S.537

Auswirkungen des Ausdauertrainings innerhalb der Muskelzelle

- Die innere, intrazelluläre Atmung verbessert sich. Es entstehen mehr Mitochondrien (Kraftwerke der Zelle), in denen unter Sauerstoffverbrauch die Energieträger für die Muskeln entstehen. Außerdem werden die Mitochondrien größer.
- Der Glykogengehalt der Muskelzelle erhöht sich. Das Glykogen ist die Speicherform des Zuckers und bildet das Treibstoffvorratslager der Muskelzelle.
- Durch Ausdauertraining scheint sich die Fähigkeit der Muskelzelle zu verbessern, bei submaximalen Belastungen bevorzugt Fettsäuren zur Energiegewinnung heranzuziehen.
- Der Myoglobingehalt der Zelle steigt. Das Myoglobin transportiert und speichert den Sauerstoff in der Zelle.

intrazelluläre Atmung:
die Sauerstoff-Aufnahme
innerhalb einer Zelle

Glykogen = Zucker

lat. sub = unter

submaximal = unter
Maximum, oder positiv
formuliert: niedrig

im Blut transportiert das
Hämoglobin den Sauerstoff,
in der Muskelzelle
transportiert das Myoglobin
den Sauerstoff

Richtlinien für gesundes, aerobes Training:

- Trainiere 3 – 5 mal pro Woche.
- wärme Dich 5 – 10 Minuten auf.
- Behalte die Trainingsintensität 30 – 45 Minuten lang bei.
- Senke langsam die Intensität Deines Trainings. Dann gehe in ein sanftes Stretching als Cool Down für die letzten 5 – 10 Minuten.

Falls Dein Haupt-Ziel eine Gewichtsreduktion ist, solltest Du 5 mal pro Woche mindestens 30 Minuten lang ein aerobes Training durchführen.
(Quelle: www.acsm.org)

Allgemeine Kontraindikationen beim Ausdauertraining

- Ausdauerbelastung mit vollem Magen
- hohe Umgebungstemperatur ($\geq 28^{\circ}\text{C}$)
- hohe Luftfeuchtigkeit ($\geq 85\%$)
- Akute und chronische Infektion mit erhöhter Körpertemperatur (Fieber)

wann sollte auf Training
verzichtet werden?

Zeichen der Überforderung:

- Schmerzen
- Atemnot, Keuchen
- Übelkeit, Schwindel
- Zittern, Brennen, Muskelermüdung
- Koordinationsstörungen
- Fehlhaltungen
- Druckgefühl in der Brust

Anzeichen für Überforderung

→ Bewegung kontrolliert (wenn möglich langsam)

abbrechen!

4.2. Exkurs: „seitenstechen“

Das bei untrainierten Personen häufig zu beobachtende Seitenstechen beruht auf einer mangelhaften Sauerstoffversorgung des Zwerchfells bei ungenügender Anpassung an körperliche Belastung, z.B. durch ungenügendes Warmlaufen. Erfolgt die Belastung nach einer umfangreichen Mahlzeit, dann wird die Kreislaufumstellung zusätzlich erschwert und das Auftreten des Seitenstechens begünstigt.²²

Funktion des Zwerchfells

Das Zwerchfell besteht aus einer zentral liegenden, wie ein flaches Band geformten Sehne und einem ebenfalls flächigen, dreigeteilten Muskel. Diese horizontal liegende Muskelplatte schließt den Brustraum nach unten gegen den Bauchraum ab. Im Ruhezustand – das heißt in der Ausatemphase – wölbt sich der erschlaffte Muskel nach oben in den Brustraum, wodurch dieser verkleinert wird. Beim Einatmen zieht sich der Muskel zusammen und vergrößert damit den Raum. Die Folge: es entsteht ein Unterdruck, so dass Luft in die darüberliegenden Lungenflügel gesogen wird. **Das Zwerchfell wird aber nur beim Ausatmen ausreichend durchblutet.** Je kürzer also die Ausatemphasen, desto weniger Blut und damit Sauerstoff gelangen ins Zwerchfell. Das löst den Schmerz beim Seitenstechen aus. Die Gründe dafür sind eine falsche Atemtechnik und / oder eine zu hohe Trainingsintensität.

Es sollte auch vermieden werden, kurz vor dem Training etwas zu essen. Die Verdauungsorgane benötigen für ihre Arbeit eine Menge Blut, das z.B. dem Zwerchfell dann bei seiner Arbeit fehlt.

4.3. Exkurs: Rauchen

Rauchen beeinträchtigt die Ausdauerleistungsfähigkeit. Nach dem Rauchen einer Zigarette erhöht sich für 10 bis 30 Minuten der Strömungswiderstand in den Atemwegen um das Zwei- bis Dreifache. Diese Widerstandserhöhung wird vor allem durch die kleinen, circa 1µm großen Rauchpartikel ausgelöst, die die Atemwege zu einer vermehrten Schleimproduktion und die Bronchiolen zu einer Verengung reizen. Auch der Umstand, daß sich das Kohlenmonoxyd (CO) leicht mit dem Hämoglobin verbindet, beeinträchtigt die Atmungsfunktion. Zehn Zigaretten über den Tag verteilt können bewirken, daß sich 5% der Hämoglobinmoleküle fest mit dem Kohlenmonoxyd verbinden und deswegen keinen Sauerstoff mehr transportieren können. Bei 30 bis 40 Zigaretten pro Tag sind bis zu 10% aller Hämoglobinmoleküle dauerhaft für den Sauerstofftransport blockiert!

²² Weineck, Sportbiologie, S.213

4.4. Kraft

4.4.1. Arten der Kraft

Es gibt drei verschiedenen Formen der Kraft: **Maximalkraft, Kraftausdauer und Schnellkraft**. Diese Formen unterscheiden sich in den Anforderungen an den Muskel. Bei der Maximalkraft muss ein sehr großer Widerstand überwunden werden. Bei der Kraftausdauer muss einer submaximale Belastung über einen längeren Zeitraum hinweg widerstanden werden. Bei der Schnellkraft muss innerhalb eines kurzen Zeitraums ein Widerstand überwunden werden.

Muskeln können auf verschiedene Arten Arbeit verrichten. Sie üben in der Regel einen Zug aus, auf einen Knochen zum Beispiel, um diesen zu bewegen. Dabei verkürzt sich der arbeitende Muskel.

Sie können aber auch „dagegenhalten“ und eine Bewegung bremsen oder ganz anhalten. Hierbei verändert der Muskel seine Länge nicht oder er wird auseinandergezogen.

4.4.2. Wie trainiere ich sinnvoll meine Kraft? /

Trainingsformen

Arten der Muskularbeit

Statisch / Isometrisch

Die Muskellänge bleibt gleich, die Spannung kann sich ändern

Dynamisch

Die Muskellänge ändert sich, die Spannung kann gleich bleiben oder sich verändern

- **Konzentrisch** (überwindend, positiv)
Der Muskel verkürzt sich
- **Exzentrisch** (nachgebend, negativ)
Der Muskel wird in die Länge gezogen, obwohl er dagegen arbeitet

Und was ist mit der Spannung im Muskel?

- **Auxotonisch**
Muskellänge und Spannung ändern sich
- **Isotonisch:**
Muskellänge ändert sich, Spannung bleibt gleich

Bei sportlichen Belastungen tritt meist keine muskuläre Kontraktionsform alleine, sondern fast immer in Kombination mit anderen auf.

gr. stasis = Zustand

statisch = „bleibend“
vergleiche deutsch: Statue

gr. **iso** = gleich

lat. **metrum** = das Maß

iso-metrisch = das gleiche Maß

gr. **dynamos** = Kraft, Fähigkeit
die Fähigkeit, etwas zu bewegen!

lat. **kon-** = mit, Mitte

lat. **zentrum** = die Mitte

konzentrisch = zur Mitte hin

gr. **ex** = aus, von etwas weg

exzentrisch = von der Mitte weg

lat. **tonus** = die (Muskel-) Spannung

Warum ist es wichtig, zwischen dynamischer und statischer Muskelarbeit zu unterscheiden?

Die Unterscheidung zwischen statischer und dynamischer Muskelarbeit ist deswegen so wichtig, weil die Durchblutung des Muskels von der Art der geleisteten Arbeit abhängt. Wenn der Muskel bei statischer Haltearbeit Spannungskräfte erzeugt, die mehr als 15% seiner möglichen Maximalkraft betragen, drückt er seine eigenen Blutgefäße zunehmend ab. Bei mehr als 50% der Kraft sind sogar alle Muskelkapillaren verschlossen, so dass der Muskel nicht weiter durchblutet wird. Weil die Energie für die mechanische Spannungsentwicklung dann nur noch auf dem anaeroben Abbauweg²³ nachgeliefert werden kann, ermüdet der Muskel bei dieser Arbeitsform und Intensität sehr schnell.

Wechseln sich die Phasen der An- und Entspannung (Kontraktion – Relaxation) ab, fließt in jeder Erschlaffungsphase wieder frisches Blut in den arbeitenden Muskel. Durch den regelmäßigen Nachschub von Sauerstoff und anderen Stoffen kann der Muskel einen Großteil seiner Energie auf aerobem Wege gewinnen.

Leistungsbestimmende Faktoren der Maximalkraft

- Muskelfaserquerschnitt und Struktur (FT- / ST-Fasern)
- Muskelfaserzahl
- Muskelfaserlänge und Zugwinkel
- Koordination (intra- und intermuskulär)
- muskuläre Energiebereitstellung
- Motivation
- Alter
- Geschlecht
- Tagesperiodik
- genetische Limitierung

Grundsätzlich ist Kraft in jedem Alter und mit jeder Konstitution trainierbar!

Wie wirkt Krafttraining?

1. inter- und intramuskuläre Koordination

- Optimierung der zeitlichen Abfolge der Synchronisation motorischer Einheiten
- Einbeziehung bislang nicht aktivierter motorischer Einheiten (Rekrutierung)
- Erhöhung der im Verlauf höher verarbeitbaren Innervationsimpulse (Frequenzierung)

²³ einfach drüber weg-lesen. Erklärungen folgen im Teil 2: „Physiologie“

2. Muskelhypertrophie= Muskelquerschnittsvergrößerung

Der gesundheitsförderliche Effekt der Muskelhypertrophie liegt darin begründet, dass ein größerer Muskel bei der Konfrontation mit hohen Widerständen sicherer und ökonomischer arbeitet, weil:

- die Arbeitsleistung auf einen größeren Querschnitt verteilt werden kann und der Muskel dadurch nicht so schnell an seine Grenzen kommt
- hohe Zugspannungen besser verteilt und verarbeitet werden können.

Durch regelmäßiges Training lassen sich verschiedene Eigenschaften der Muskulatur trainieren:

1. Grundkraft
2. lokale Muskelausdauer
3. Schnellkraft

4.5. Grundkraft

Die Grundkraft lässt sich auf zweierlei Arten steigern:

1. durch Wachstum und Querschnittsvergrößerung der vorhandenen Zellen
2. durch zahlenmäßige Zunahme der Muskelzellen im Muskel

Derzeit ist man der Auffassung, dass der Kraftzuwachs in erster Linie auf die **Hypertrophie der vorhandenen Muskelzellen** zurückzuführen ist. Das Dickenwachstum ist auf die Vermehrung der Myofibrillen zurückzuführen, obwohl sich auch die anderen Bausteine der Muskelzelle (Mitochondrien, Glykogen-Depots etc.) vermehren. Der auslösende Reiz für die Hypertrophie der Muskelzelle ist die wiederholte mechanische aktive oder passive Spannungsentwicklung (statisch/dynamisch).

4.6. Isometrisches Krafttraining

Durch isometrisches Training können kleine Muskelgruppen gezielt mit maximaler Spannung belastet werden. Schon mit geringem Aufwand lässt sich die Grundkraft eines Muskels erheblich steigern. Daher wird das statische Training häufig in der Rehabilitation eingesetzt. So wird Muskulatur wieder hergestellt, die nach einer langen Inaktivität (z.B. im Gipsverband) an Kraft verloren hat.

Ein Nachteil des relativ schnell erworbenen Kraftzuwachses besteht darin, dass nach Absetzen des Trainings diese Kraft sehr viel schneller verloren geht als die durch ein dynamisches Krafttraining langsamer erworbene Kraft. Ein weiterer Nachteil ergibt sich aus der hohen Spannung, die im Muskel erreicht wird: die Kapillaren werden so zusammengedrückt, dass die Blutzufuhr zu den Muskelzellen abgeklemt wird. Die Folge: die Zellen werden nicht mehr ausreichend mit Sauerstoff versorgt, müssen somit auf anaerobe Energiegewinnung ausweichen, es entsteht vermehrt Laktat, das schließlich zum Abbruch der Übung zwingt.

Praxistipp: Gerade bei statischen / isometrischen Übungen ist es wichtig, auf die Atmung zu achten. Der Klient sollte fließend und möglichst entspannt weiteratmen.

Wenn die Luft angehalten wird, ist dies unbedingt ein Abbruchkriterium für die Übung!

4.7. Dynamisches Krafttraining

Für den gleichen Kraftzuwachs benötigt man bei dynamischen Übungen einen erheblich höheren Trainingsaufwand als beim isometrischen. Dieser Nachteil wird aber durch eine Reihe von Vorteilen ausgeglichen. So verbessert dynamisches Training

1. die lokale Muskelausdauer
2. die intermuskuläre Koordination
3. die intramuskuläre Koordination

Die zentrale Bedeutung des motorischen Nervensystems für die Kraftentwicklung wird aus der Beobachtung deutlich, dass bei dynamischen Kraftübungen zum Beispiel mit Hanteln die Grundkraft des trainierten Muskels schon nach einer Woche messbar steigen kann, ohne dass es zu einer Vermehrung der Muskelmasse kommt. Dieser Kraftzuwachs ist ausschließlich auf die Verbesserung der Koordination zurückzuführen:

- entsprechende „Schaltkreise“ werden gebahnt (intramuskulär)
- hemmende Einflüsse des Antagonisten nehmen ab (intermuskulär)

Die Kontraktionskraft eines Muskels ist abhängig von seiner Länge. Der Muskel kann nur bei mittlerer Länge (U-A-Distanz)²⁴ maximale Kraft entwickeln, d.h. bei mittlerer Hebelstellung des Muskels und damit optimaler Überlappung der Aktin- und Myosinfilamente im Sarkomer.

²⁴ Distanz von Ursprung (U) und Ansatz (A)

4.8. Exkurs: progressives Training

Für eine sinnvolle progressive Trainingsgestaltung ist auch heute noch der antike Grieche Milon von Kroton vorbildlich, der sein Trainingsprogramm damit begonnen haben soll, täglich mehrere Male ein neugeborenes Kälbchen zu stemmen, und so lange fleißig weitertrainiert hat, bis er dieses Kalb auch dann noch stemmen konnte, als es zu einem kräftigen Stier ausgewachsen war.

4.9. Lokale Muskelausdauer

Werden dynamische Übungen über einen längeren Zeitraum durchgeführt, verbessert sich die dynamische lokale Muskelausdauer. Das hat folgende Gründe:

- **Mehr Mitochondrien**
Die Anzahl der Mitochondrien in den Muskelzellen nimmt zu, außerdem werden sie größer. Mitochondrien sind die Kraftwerke der Zelle.
- **Mehr Glykogen**
Die Glykogen-Depots innerhalb der Muskelzelle werden aufgestockt (teilweise werden sie sogar verdoppelt)
- **Mehr Fettverbrennung**
Durch dynamisches Ausdauertraining scheint sich die Fähigkeit der Muskelzelle zu verbessern, bevorzugt Fettsäuren zur Energiegewinnung heranzuziehen. So werden die Glykogenvorräte geschützt und können im Bedarfsfall für die anaerobe Energiegewinnung herangezogen werden.
- **Mehr Myoglobin**
Myoglobin ist der Sauerstoff-Transporter im Muskel. Mehr Myoglobin heißt mehr Sauerstoff in der Muskelzelle, und somit eine effektivere aerobe Energiegewinnung.
- **Mehr ATP und KP**
Es werden mehr energiereiche Phosphate wie Adenosin-Tri-Phosphat und Kreatinphosphat in der Muskelzelle eingelagert. Sie sind direkt für die Energiegewinnung verfügbar.
- **Verbesserte Kapillarversorgung**
Durch Ausdauertraining wachsen die Kapillaren und vergrößern ihren Querschnitt. Die Austauschfläche mit den Muskelzellen vergrößert sich, die Sauerstoffausschöpfung wird erhöht.

4.10. Schnellkraft

Die Schnellkraft spielt im gesundheitsorientierten Fitnessbereich bisher eine eher untergeordnete Rolle. Sie ist wichtig im Leistungssport, oder auch im Kampfsport. Sie wird im gesundheitsorientierten Training aufgrund der hohen Verletzungsgefahr **nicht oder nicht richtig trainiert**. Dennoch ist sie wichtig: Im Alter (ab ca 70 Jahren) werden bestimmte Muskelfasern nicht mehr aktiviert: die sogenannten fast-twitch Fasern. Diese können jedoch nur durch schnellkräftige Bewegungen trainiert werden. Ein Training, das auch Schnellkraft-Elemente beinhaltet, hilft den Menschen, länger ein starkes Muskelkorsett zu erhalten. So haben Sie auch im Alter eine größere Reserve, bevor der Abbau beginnt.

Hier sind kompetente Trainer gefragt, neue Konzepte und methodische Reihen zu entwickeln.

Was bringt Krafttraining?

4.10.1. Vorteile des Krafttrainings

- **Steigerung der allgemeinen Kraft**
- **Körperformung (Körperfettabnahme und Magermassezunahme)**

Ein ausgewogenes Krafttraining in Verbindung mit fettverbrennendem Ausdauertraining sorgt dafür, daß die Oberflächenmuskulatur die Form des Körpers bestimmt und nicht nutzlose Fettdepots.

Durch Krafttraining wird der Grundumsatz des Körpers erhöht (Muskeln brauchen Energie), d.h. bei gleichbleibendem Konsum wird der Aufbau von Fettlagern vermindert. Optimal wäre daher zur Körperformung ein Krafttraining in Verbindung mit einer moderaten oder schrittweisen Umstellung der Ernährungsgewohnheiten hin zu einer gesünderen Lebensweise.
- **Muskuläres Gleichgewicht**

Manche Muskeln sind aufgrund der unfunktionellen Alltagsbelastung abgeschwächt oder verkürzt. Krafttraining gleicht diese Mängel aus und sorgt für ein kräftiges Muskelkorsett. Das wiederum hat noch etwas zur Folge, nämlich eine...
- **...Verbesserte Haltung**

Durch gezieltes Training kann die Haltung verbessert werden. Degenerativen Erkrankungen der Wirbelsäule zum Beispiel kann entgegengewirkt werden.
- **Steigerung der Knochenstärke und -dichte**

Ein entscheidender Vorteil des Krafttrainings: Osteoporose-Prophylaxe.

gr. **osteo** = Knochen

gr. **poros-** = brüchig, porös

Osteoporose = brüchige Knochen

Der Körper ist extrem sparsam: alles, was er nicht braucht, wird abgebaut, bzw. nicht weiter erhalten. Das ist gerade in unserer heutigen Zeit ein Problem. Die wenigsten Menschen verrichten körperliche Arbeit, entsprechend wenig Energie verwendet der Körper auf seinen Erhalt. Bei längerem Aufenthalt im Weltraum verlieren die Knochen der Astronauten an Stärke und Festigkeit, da sie der Schwerkraft nicht mehr entgegenwirken müssen. Dasselbe passiert auch auf der Erde, etwas weniger heftig. Die Folge: Osteoporose. Nur Knochen, die Belastungen ausgesetzt sind, erhalten ihre Stärke. Die Muskeln üben über die Sehnen Zug auf die Knochen aus. Dieser Reiz führt zu Veränderungen in der Knochenstruktur, der Knochen stellt sich auf die Belastungen ein und wird widerstandsfähiger.

- **Minderung der Verletzungsgefahr**

Ein starkes Muskelkorsett schützt und stabilisiert die Wirbelsäule. Auch Gelenke wie z.B. das Kniegelenk können durch gezieltes Krafttraining der umliegenden Muskeln stabilisiert werden. Passive Strukturen (z.B. Bänder) werden entlastet.

- **Steigerung des Grundumsatzes**

Je höher der Anteil der Muskulatur am Körpergewicht, desto größer ist der Kalorienverbrauch. ⇒ Körperformung

- **positive Beeinflussung des Fettstoffwechsels**

Metabolismus = Stoffwechsel

- **verbesserter Kohlenhydratmetabolismus (höhere Insulinsensitivität)**

Insulin = wichtiges Hormon

- **Rehabilitation**

Durch wohldosiertes, gezieltes Training erreicht der Körper schneller seine alte oder vielleicht sogar eine verbesserte Leistungsfähigkeit.

- **Nervensystem / Psyche**

- allgemeine psychische Stabilität
- positiver Einfluss auf Selbstkonzept, Selbstzufriedenheit und Selbstwertgefühl
- verbessertes Körperkonzept: Zufriedenheit mit und Vertrauen in den eigenen Körper und auf seine Leistungsfähigkeit

4.11. Beweglichkeit

Beweglichkeit ist die Fähigkeit, Bewegungen mit großem Bewegungsumfang ausführen zu können. Die Beweglichkeit ist sehr wichtig für die Gesundheit des gesamten Bewegungsapparates.

Definition Beweglichkeit

4.11.1. Voraussetzungen

Die Beweglichkeit setzt sich zusammen aus der Gelenkigkeit und der Dehnfähigkeit.

2 Faktoren:

Gelenkigkeit

Die Gelenkigkeit

bezieht sich auf die Beweglichkeit des passiven Bewegungsapparates: Gelenke und Bänder. Sie ist nur wenig beeinflussbar, da anatomisch vorgegeben.

Dehnfähigkeit

Die Dehnfähigkeit

bezieht sich auf die Beweglichkeit des aktiven Bewegungsapparates: Muskeln und Sehnen.

Sie lässt sich leichter verbessern.

Welche Strukturen und Bedingungen beeinflussen die Beweglichkeit?

- Form und Funktion der artikulierenden Knochen (= Gelenkart)
- Zustand des Bindegewebes (Knorpel, Kapsel, Bänder)
- Zustand des Muskel-Sehnen-Komplexes
- Zustand der Haut (z. B. Narben)
- Einwirkende Kräfte auf die Gelenkdynamik (ZNS)
- Alter
 - Kinder sollten eine gute Beweglichkeit haben.
 - Im Alter nimmt sie leider oft ab wegen
 - Wasserverlust der Bänder
 - Zellabnahme der Sehnen
 - Abnahme der elastischen Elemente in Sehnen und Bändern (Elastin)
 - Zunahme fester Elemente in Sehnen und Bändern (Kollagen)

- Geschlecht
Frauen sind hormonell bedingt beweglicher als Männer.²⁵
Hormone
während der Schwangerschaft und auch eine ganze Weile nach einer Entbindung sind Frauen überbeweglich aufgrund z. B. des Hormons Relaxin.
- aktueller psycho-physiologischer Zustand
- Übergewicht
- Schmerztoleranz
- Medikation
- Tageszeit
- Körpertemperatur
- Ermüdungszustand
- Verletzungen / Unfälle
- Dehnreflexe

Dehnreflexe

Sowohl in der Muskulatur als auch in der Sehnen und im Übergang zwischen beiden befinden sich Rezeptoren, die für die Spannungsmessung zuständig sind:

- Muskelspindeln
- Golgisehnnenspindeln

Das Zusammenspiel zwischen beiden bestimmt die Spannung in der Muskulatur. Durch statisches Dehnen werden diese Reflexe ausgeschaltet! Daher sollte vor sportlichen Aktivitäten niemals statisch gedehnt werden. Falls doch so gedehnt wird, muss eine Vorbereitungsphase eingeplant werden, um die Reflexe wieder zu aktivieren, damit sie während des Sports schützen können.

Die Muskelspindeln sind Elemente eines komplexen Steuer- und Regelsystems, welches folgende Bedeutungen hat:

- Schutz vor Überdehnung der Muskeln durch den Dehnungsreflex
- Einstellung und Aufrechterhaltung einer konstanten Muskelspannung (Tonus)
- dadurch Aufrechterhaltung einer bestimmten Gelenk- und Körperstellung
- Feindosierung von Bewegungen durch Zu- und Abschalten von Muskelfasern (vergleichbar mit einem Servomechanismus)²⁶

²⁵ Auch in der Schwangerschaft produzierte Hormone haben z.T. massive Auswirkungen auf die Beweglichkeit und damit auch die Stabilität.

²⁶ Quelle:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Muskelspindel>

4.11.2. Wie trainiere ich sinnvoll meine Beweglichkeit? /

Stretching

Die Gelenkigkeit wird durch Mobilisationsübungen verbessert. Dabei werden Bewegungen über den gesamten Bewegungsumfang des Gelenks ausgeführt (Range of motion). Dies geschieht in drei Phasen:

- **corrective flexibility**
Die Gelenkbeweglichkeit wird verbessert und ein muskuläres Gleichgewicht wieder hergestellt durch self-myofascial release und statisches Dehnen (laut EHFA).²⁷
- **active flexibility**
Durch self-myofascial release und aktives Stretching. Hier wird die neuromuskuläre Effizienz und die Beweglichkeit des Bindegewebes.
- **Functional flexibility**
Durch dynamisches Flexibilitätstraining und self-myofascial release. Hier geht es um die Beweglichkeit des Bindegewebes über die gesamte Range of motion und optimale neuromuskuläre Kontrolle.

Dehnen kann auf verschiedene Weise erfolgen: Man kann sich selbst dehnen oder man wird gedehnt. Man kann dynamisch dehnen oder statisch.

Das Spektrum der Dehntechniken im Überblick:

statisch

- statisch (gehaltene, permanente Dehnung / Dauerdehnung)
Aktiv-statisch (das ist die gebräuchlichste Methode)
Die antagonistische Muskulatur wird angespannt, der Agonist wird gedehnt.
Passiv-statisch (das klassische Stretching)
Die Dehnposition wird ohne Anspannung der antagonistischen Muskulatur erreicht. Die Dehnung wird mit äußeren Kräften (z.B. Schwerkraft) oder durch Muskelgruppen, die nicht antagonistisch wirken, durchgeführt.
- Contract – Hold – Release – Stretch (CHRS-Methode)
= Anspannen – Halten – Loslassen – Dehnen

CHRS

²⁷ Anmerkung: Wir (QF) sind aus Erfahrung der Meinung, dass dies zusätzlich auch durch aktives Dehnen möglich ist.

- Antagonist-Contract (Anspannung des Gegenspieler-Muskels) = Antagonisten-Kontraktions-Stretching
 Der zu dehnende Muskel wird durch die Kontraktion des Gegenspielers in die Dehnposition gebracht. Die Wirkung der Dehntechnik wird auf Grund einer gegenseitigen Hemmung der Muskulatur vermutet: wenn ein Muskel kontrahiert, entspannt sich sein Gegenspieler und wird somit gedehnt (reziproke Hemmung). Dehntechniken
reziproke Hemmung
- Contract – Release – Agonist Contract
 = Anspannen – Loslassen – Anspannen des Agonisten
- Rhythmisch-neuro-muskuläre Stimulation (am Gerät)
- Dynamisch (ständiger Wechsel zwischen Dehnen und Loslassen) dynamisches Dehnen
 Dynamisches Dehnen kann aktiv und passiv erfolgen. Es gibt einen ständigen Wechsel zwischen Dehnen und Entdehnen:
 - ballistisch
 schwunghaft, mit relativ großen Bewegungsamplituden
 - rhythmisch (Musik)
 - intermittierend
 dehnen mit kleinen Amplituden in der Dehnstellung

Vorteile des dynamischen Dehnens:

- Normalisierung der Durchblutungsverhältnisse
- Abbau von Stoffwechselprodukten
- energetische Restitution
- Koordination wird mittrainiert

Nachteil des dynamischen Dehnens: Zerrgymnastik

4.11.2.1. Stretching

Das passiv-statische Dehnen (= Stretching) ist die bisher am besten untersuchte Dehnmethode. Hierbei wird der Muskel für eine gewisse Zeit in der Dehnstellung gehalten:

beim pre-stretch max. 10 sec.

beim Nachdehnen 10 – 30 sec. (bis 90 sec.)

Auch innerhalb des Stretchings sind verschiedene Formen möglich:

Easy Stretch

1. Muskel langsam in Dehnposition bringen
2. erreichte Dehnposition halten → Spannungsabfall im Muskel
3. langsam entdehnen

Development Stretch (Teilschrittmethode)

1. Muskel langsam in Dehnposition bringen
2. Dehnposition halten → Spannungsabfall im Muskel
3. Dehnposition kontrolliert verstärken
4. langsam entdehnen

Drastic Stretch

Muskel direkt auf maximale Länge dehnen (Schmerzgrenze)

Effekte des statischen Dehnens

Vorteile	Nachteile
Kollagenfibrillen im Muskel richten sich in Zugrichtung aus → (kurzfristige) Längenzunahme des Muskels	keine Abnahme der Ruhespannung des Muskels, sondern leichte Zunahme
Verbesserung der Dehnfähigkeit durch Steigerung der Dehnbelastungsfähigkeit des Muskels (Gewöhnung an größere Dehnungsspannungen)	keine Zunahme der Muskellänge
Einfach anzuleiten, gut nachvollziehbar (Entwicklung eines „Muskelgefühls“)	Schnell- und Reaktivkraft der Muskulatur werden vermindert. (Stretching vor explosiven Krafteinsätzen (z.B. Sprünge) führt zu einer Leistungsver schlechterung)
	Stretching vor/nach Krafttraining führt zu bzw. verstärkt Muskelkater

4.11.3. Dehnen richtig anwenden

Ziel	Methode			
	dynamisch	statisch passiv	statisch aktiv	statisch CHRS
vorbereitend	x			
Bewegung erhaltend	x	x	x	
Bewegung verbessernd		3 - 4 mal 20 bis 30 Sek.		x
erholend / entspannend	x	1 mal für 30 Sek.		x

Durch intensives Dehnen kommt es zu enormen mechanischen Spannungen in der Muskulatur. Dies kann zur Entstehung oder Verstärkung von Muskelkater beitragen.

Praktische Hinweise zum Dehnen

- Muskeln immer erst aufwärmen vor dem Dehnen
- Nur soweit in die Dehnposition gehen, bis ein leichter Zug gespürt wird. Wenn Schmerzen auftreten, wird die optimale Dehnposition überschritten. Ein Zittern der Muskulatur ist ebenfalls ein Zeichen von Überdehnung.
- Ruhig und gleichmäßig atmen, geistig entspannen

Anmerkung: Der Pre-Stretch im warm-up sollte nicht verwechselt werden mit dem Stretching im Sinne einer Beweglichkeitsverbesserung! Im warm-up geht es lediglich darum, den Körper auf eine Belastung vorzubereiten, ihn „weicher“ zu machen.

Dehnen nach dem FITT Prinzip (nach EHFA):

- Frequency / Häufigkeit: täglich, oder 2-3 Tage pro Woche mit 4 Wiederholungen pro Muskelgruppe. Pre-stretch vor und nach jedem Training.
- Intensity: Längen der Muskulatur über den normalen Bewegungsradius hinaus, langsam und kontrolliert.
- Time / Zeit: Halten für 10 - 30 Sekunden. (Anmerkung: Wir empfehlen bis zu 2 Minuten bei statischem Dehnen, wenn es um echte Beweglichkeitsverbesserung geht.)
- Type: Alle genannten Dehnmethoden
- Adherence / Dabeibleiben: Dehnerfolge erfordern Disziplin und Durchhaltevermögen.

- **Verminderung der Verletzungsgefahr**
Verkürzte Muskeln tendieren eher zu Faserrissen, Zerrungen u.ä. Diese Risiken werden durch Beweglichkeitstraining reduziert.

4.11.4. Vorteile des Beweglichkeitstrainings

- **Schutz vor Gelenkschäden**
Die Schmierflüssigkeit in den Gelenkinnenräumen wird besser verteilt. Dadurch wird der Knorpel dicker. Außerdem wird die Gelenkkapsel besser durchblutet und damit besser versorgt.
- **Steigerung der Beweglichkeit**
Durch einseitige Alltagsbelastungen sind wir oft eingeschränkt in unserer Beweglichkeit. Regelmäßiges Stretching bringt die natürliche Bewegungsweite zurück.
- **Muskelentspannung**
Oft ist eine zu hohe Spannung bei verkürzten Muskeln zu beobachten. Stretching reduziert diesen Tonus auf ein vernünftiges Maß.
- **Effektivere Bewegungsabläufe**
Einschränkungen werden aufgehoben, dadurch werden/bleiben „saubere“ Bewegungsabläufe möglich.
- **Ausgleich muskulärer Dysbalancen**
Oft gibt es ein Ungleichgewicht zwischen Muskeln (z.B. Kraft rechts/links). Diese werden durch Beweglichkeitstraining ausgeglichen.

Positive physiologische und gesundheitsorientierte Veränderungen durch Stretching laut EHFA:

- Verbesserung der Range of motion
- Haltung und Symmetrie
- Schmerzen im unteren Rücken
- Verletzungsprophylaxe
- Muskelkater (laut EHFA)
- Erleichterung von Muskelkrämpfen
- Muskelentspannung
- Spirituelles Wachstum (Dehnübungen wie z. B. im Yoga können ruhige, friedvolle Momente bringen für Reflektion und Meditation.
- Freude

Allgemeine Ziele des Beweglichkeitstraining sind

- das Anstreben eines spezifischen Optimums zwischen Stabilität und Mobilität
- die Vergrößerung der Gelenkamplitude durch erhöhte Dehnspannungstoleranz.

4.12. Koordination

Koordination bezeichnet das harmonische Zusammenwirken von ZNS und Skelettmuskulatur innerhalb eines gezielten Bewegungsablaufs.

Das fein abgestufte Zusammenspiel zwischen den synergistisch arbeitenden Muskeln auf der einen Seite des Gelenks und den antagonistisch arbeitenden Muskeln auf der anderen Seite des Gelenks ist eine der wichtigsten Funktionen des motorischen Nervensystems.

Gewandtheit:

die koordinative Qualität der Gesamtmotorik.

Geschicklichkeit:

die koordinative Qualität bei feinmotorischen Bewegungen von Teilen des Bewegungsapparates.

Dieses Zusammenspiel verschiedener Muskeln wird **intermuskuläre Koordination** genannt. Daneben gibt es noch die **intramuskuläre Koordination**. Hier geht es um das Zusammenspiel der verschiedenen motorischen Einheiten innerhalb eines Muskels.

4.12.1. Voraussetzungen

Die Koordination ist eine Lernfähigkeit. Es geht darum, sich möglichst schnell auf eine Situation einzustellen, sich anzupassen. Das setzt mehrere Dinge voraus:

- **Reaktionsfähigkeit**
Schnelle und zweckmäßige Reaktion auf ein bestimmtes Signal. Ich muß schnell auf eine Anweisung reagieren können (z.B. von einem Schritt in den nächsten wechseln).
Gewandt <-> Geschickt
- **Rhythmisierungsfähigkeit**
Die Fähigkeit, einen von außen vorgegebenen Rhythmus zu erfassen und motorisch umzusetzen. Ein nicht zu unterschätzender koordinativer Aufwand (deshalb ist Spinning auch intensiver als reines Radfahren). Es ist außerdem die Fähigkeit, einen „verinnerlichten“ (d.h. in der eigenen Vorstellung existierenden) Rhythmus einer Bewegung in der eigenen Bewegungstätigkeit umzusetzen.
Bsp.: Tanz, Hürdenlauf, aber auch der Spielrhythmus einer Mannschaft
lat. inter = zwischen
inter-muskulär = Zwischen den Muskeln
- **Differenzierungsfähigkeit**
Gesamt- oder Teilkörperbewegungen mit hoher Präzision und Feinabstimmung ausführen können. Bewegungen voneinander unterscheiden können, und entsprechend verschieden ausführen. Dasselbe Bewegungsmuster mit links begonnen ist für manche schon eine sehr große Herausforderung.
lat. intra = innerhalb
intra-muskulär = innerhalb eines Muskels
Koordination setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen:
- **Gleichgewichtsfähigkeit**
Den gesamten Körper in der Balance halten können und diesen Zustand nach umfangreichen Körperverschiebungen beizubehalten oder wieder herzustellen. Sich bei einer Drehung nicht hinzulegen ist auch schon eine Leistung, genauso, wie beim Grapevine die Beine nicht zu verknoten oder sich dabei nicht die Knie zu verdrehen.
Reaktion
Rhythmisierung
Differenzierung
Gleichgewicht
Orientierung

- **Orientierungsfähigkeit**

Bestimmung und Veränderung der Lage und Bewegungen des Körpers in Raum und Zeit, bezogen auf ein definiertes Aktionsfeld (z.B. Boxring) und / oder ein sich bewegendes Objekt (z.B. Ball, Gegner, Partner). Dasselbe Schrittmuster macht – in eine andere Richtung ausgeführt – plötzlich viel mehr Schwierigkeiten als vorher. Der Körper nimmt zum lernen viel mehr Informationen auf, als uns bewußt ist. Er orientiert sich im Raum, merkt sich die Richtungen (z.B. zum Spiegel, zum Fenster), statt abstrakt das Bewegungsmuster zu speichern (z.B. 90° Drehung nach rechts). Verbesserte Koordination hilft uns, Informationen besser zu verarbeiten und differenzierter zu nutzen.

Koordinative Fähigkeiten basieren auf

- **physischen Leistungsfaktoren**
- **Bewegungsschatz**
- **Analysatorischen Fähigkeiten und äußern sich in**
 - **Beherrschung motorischer Aktionen**
 - **erhöhter motorischer Lernfähigkeit**

4.12.2. Wie trainiere ich sinnvoll meine Koordination?

Komplizierte Bewegungsabläufe sollten zunächst in „harmlose“ Einzelteile zerlegt werden, die einzeln und nacheinander eingeübt werden. Nach und nach kann die Komplexität dann gesteigert werden.

Die Informationsverarbeitung erfolgt

- feinmotorisch / grobmotorisch
- optisch, akustisch, taktil, kinästhetisch, vestibulär

Als Trainingsreiz kommen in Frage

- Zeitdruck
- Präzisionsdruck
- Komplexitätsdruck (viele Aufgaben hintereinander)
- Organisationsdruck (viele Aufgaben simultan)
- Belastungsdruck (Anforderungen unter physisch-konditionellen Belastungsbedingungen)
- Variabilitätsdruck

Wahrnehmungssysteme:

- optisch = über das Sehen
- akustisch = über das Hören
- taktil = über das Fühlen
- kinästhetisch = über das Bewegungsempfinden
- vestibulär = über das Gleichgewichtsorgan

Die Bewegung auf Musik setzt einen nicht zu unterschätzenden koordinativen Aufwand voraus. Männer sind es oft nicht gewohnt, sich rhythmisch auf Musik in vorgegebenen Abläufen zu bewegen. Frauen fällt das leichter. Männer fühlen sich in Aerobic-Stunden daher eher unwohl als Frauen. Männer sollten daher – will man sie im Kurs halten – nicht mit zu vielen tänzerischen Elementen überfordert werden. Hier sollte die Intensität im Vordergrund stehen, die sich auch oder gerade in leichten Bewegungsmustern gut dosieren lässt. In der Regel sind viele Teilnehmer zu Beginn schon mit einfachen Schrittmustern koordinativ ausgelastet. Mit der Zeit können dann neue Trainingsreize gesetzt werden.

4.12.3. Koordinationsschwächen

Mögliche Erscheinungsformen sind:

- Haltungsschwächen
- ganzkörperliche Bewegungsverspannungen
- überflüssige Mitbewegungen
- eckiger, arhythmischer Bewegungsablauf
- Orientierungslosigkeit
- Probleme beim Balancieren
- Zielungenauigkeit
- mangelnde Anpassungsfähigkeit (mit Geräten / bei Partnerübungen)

Koordinationsschwächen:
Haltungsschwächen
Verspannungen
Gleichgewichtsprobleme
Unsicherheit

4.12.4. Vorteile des Koordinationstrainings

- **Harmonisierung der Bewegung**
Das Zusammenspiel verschiedener Muskeln oder Muskelgruppen wird gefördert, entwickelt und verbessert. Der Körper lernt, schneller und besser zu reagieren. Das hat mehrere Vorteile:
- **Entlastung der Großhirnrinde**
Auch das Autofahren ist zu Beginn ein Koordinationstraining. Alle Bewegungsabläufe müssen bewußt ausgeführt werden, wir empfinden die Anforderungen als Stress. Irgendwann aber sind die Bewegungsabläufe automatisiert, und der Kopf ist frei, sich während der Fahrt über Gott und die Welt zu zerbrechen. Je mehr Trainingsreize gesetzt werden, desto besser werden unsere motorischen Fähigkeiten, außerdem verbessert sich die Konzentration. Weitere Faktoren:
- **Verbesserung der Bewegungspräzision**
- **Verletzungsprophylaxe**
- **Steigerung der motorischen Lernfähigkeit**

4.13. Schnelligkeit

Bei der Schnelligkeit geht es darum, **höchstmögliche Reaktions- und Bewegungsgeschwindigkeiten** zu erzielen. Sie ist abhängig

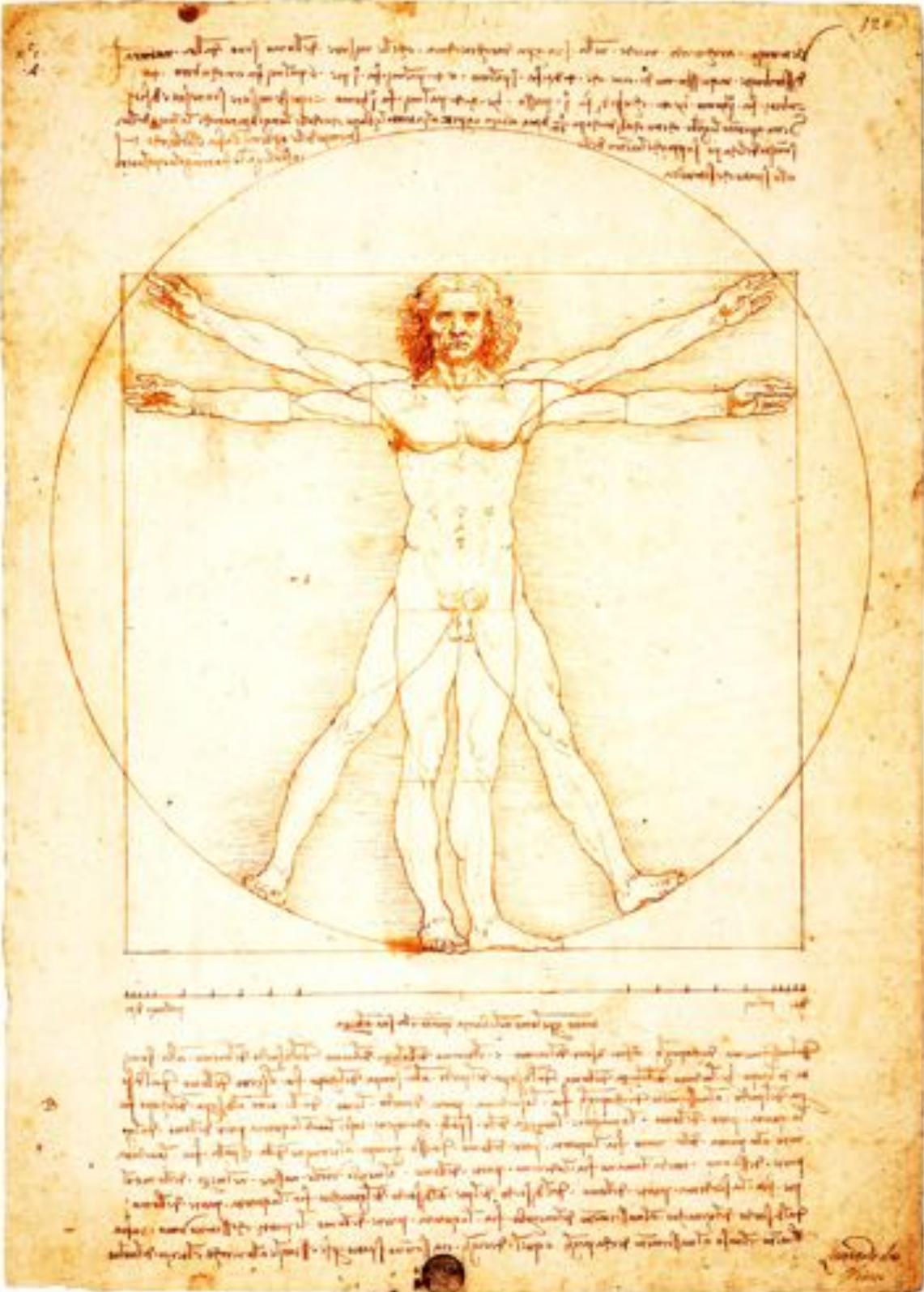
- von der Willenskraft,
- der Leistungsfähigkeit des Nerv-Muskel-Systems, sowie der
- Ausprägung der übrigen 4 Hauptbeanspruchungsformen.

Man unterscheidet u.a.:

- **Grundschnelligkeit**
Die maximal erreichbare Geschwindigkeit innerhalb eines zyklischen Bewegungsablaufs wird als Grundschnelligkeit bezeichnet.
- **Reaktionsschnelligkeit**
Die Fähigkeit, auf einen Reiz in kürzester Zeit zu reagieren.
- **Aktionsschnelligkeit**
Die Fähigkeit, azyklische, d.h. einmalige Bewegungen mit höchster Geschwindigkeit gegen geringe Widerstände auszuführen.
- **Frequenzschnelligkeit**
Die Fähigkeit, zyklische, d.h. sich wiederholende gleiche Bewegungen mit höchster Geschwindigkeit gegen geringe Widerstände auszuführen
- **Kraftschnelligkeit**
Die Fähigkeit, Widerständen in einer festgelegten Zeit einen möglichst hohen Kraftstoß zu erteilen.²⁸

²⁸ zu den Punkten „wie trainiere ich sinnvoll meine Schnelligkeit und Vorteile des Schnelligkeitstrainings siehe ⇒ Koordination

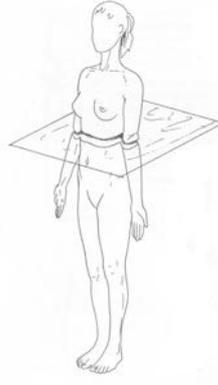
5. Grundebenen, Achsen und Bewegungsrichtungen



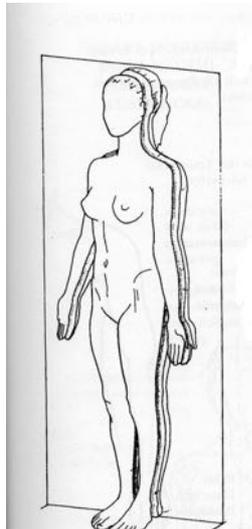
5.1. Grundebenen

Es gibt drei Grundebenen, auf denen Bewegungen ablaufen können:

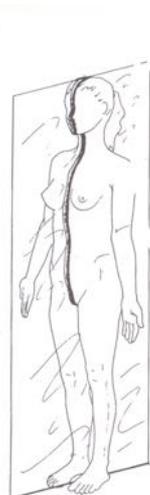
1. Transversal- oder Horizontalebene



2. Frontalebene



Sagittalebene²⁹

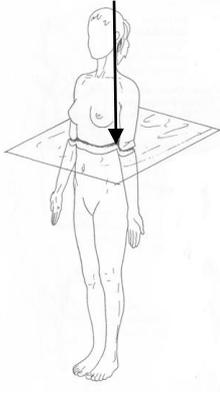


²⁹ Sagitta (lat.) = der Pfeil

5.2. Achsen

Dazu gibt es entsprechende Achsen:

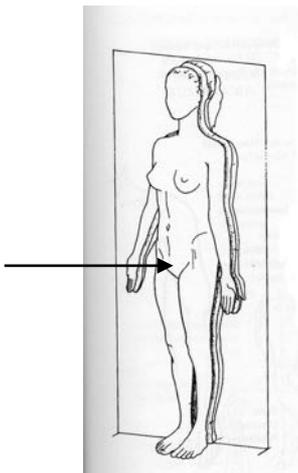
1. zur Horizontalebene die Längs- oder Longitudinalachse



Eine Pirouette ist eine Drehung auf der Horizontalebene um die Längsachse.

Ein Salto ist eine Drehung auf der Sagittalebene um die Frontalachse.

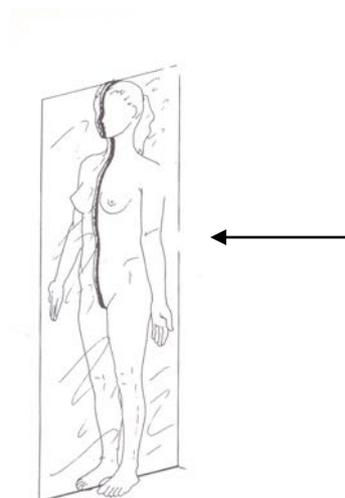
2. zur Frontalebene die Sagittalachse



Ein Radschlag ist eine Drehung auf der Frontalebene um die Sagittalachse.

3. zur Sagittalebene die Frontalachse

Die Frontalachse wird auch Horizontalachse oder Querachse genannt.



5.3. Gelenkbewegungen

- Abduktion
- Adduktion

- Anteversion →

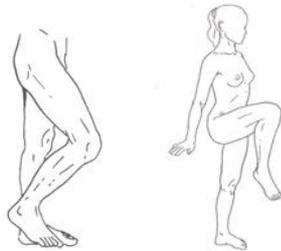


- Retroversion →



- Extension

- Flexion →



und Supination



- Pronation

- Supination

- Elevation
- Depression

- Protraktion
- Retraktion

- Rotation
- Zirkumduktion

- Beckenkipfung
- Beckenaufrichtung

5.4. Richtungsbezeichnungen

anterior _____

posterior _____

dorsal _____

ventral _____

proximal _____

distal _____

dexter _____

sinister _____

internus _____

externus _____

kranial _____

kaudal _____

lateral _____

medial _____

Kombinationen

Dorsalflexion



Plantarflexion

