Trainingslehre für Physiotherapeuten

Einstieg – die zehn Irrtümer des Sports

- Der ehemalige Spitzensportler **Thomas Wessinghage** muss es wissen:
  Heute ist er Facharzt für Physikalische und Rehabilitative Medizin und Chefarzt der Reha-Klinik Saarschleife in Mettlach.

Einstieg – die zehn Irrtümer des Sports

- 1.

"Gelobt sei, was hart macht!"

Das ist Wessinghage zufolge die zwar einfache, aber falsche Annahme, dass maximal anstrengende Belastungen die besten Trainingsergebnisse hervorrufen. Richtig sei, dass sich die positive Wirkung von Ausdauertraining wie Walking, Jogging oder Radfahren nur erreichen lasse, wenn man ruhig zu Werke gehe. Zu hohe Anstrengung mache wichtige Trainingseffekte wie Stressabbau oder die Stärkung des Immunsystems zunichte.

Einstieg – die zehn Irrtümer des Sports

- 2.

"Muskelkater ist das beste Zeichen für ein wirksames Training!"

Die Zeiten, als man daran glaubte, sollten eigentlich längst vorbei sein, findet Wessinghage: "Heute weiß man, dass Muskelkater durch winzige Verletzungen der Muskulatur zu Stande kommt." Und die sollten tunlichst vermieden werden.

Einstieg – die zehn Irrtümer des Sports

- 3.

"Das beste Mittel gegen Muskelkater lautet: das selbe noch mal!"

Noch so ein Tipp aus der Steinzeit der Trainingslehre, wie Wessinghage findet: "Selbst die ganz harten Trainer wie Felix Magath würden das heute nicht mehr fordern." Vielmehr sorgten ganz sanfte Bewegungen wie lockeres Joggen oder Schwimmen dafür, dass die Durchblutung in den verletzten Muskelanteilen zunehme und damit die Heilung unterstütze.

Einstieg – die zehn Irrtümer des Sports

- 4.

"Nach 30 Minuten Dauerlauf setzt die Fettverbrennung ein."

Die Vorstellung sei handlich, aber falsch, kritisiert der ehemalige Sportler. Schon nach etwa zwei Minuten setze beim lockeren Dauerlauf die Fettverbrennung ein, allerdings zunächst mit einem minimalen Anteil am gesamten Energieaufkommen. Nach einer halben Stunde beginne die Energiemenge, die der Körper aus der Nutzung der Fettreserven gewinne, die anderen Energiequellen in den Schatten zu stellen, vor allem die Kohlenhydrate.

Einstieg – die zehn Irrtümer des Sports

- 5.

"Wenn man einmal in die Sauerstoffschuld gerät, dann ist der Lauf für die Katz!"

Genau so falsch wie die vorherigen Aussagen, rügt Wessinghage: "Natürlich stellt sich der Organismus darauf ein, dass ich beim Training richtig Gas gebe und reduziert zwangsläufig die Fettverbrennung." Das sei aber nur vorübergehend so. "Ein einzelner Berg, den ich mit Volldampf hinauf keuche, macht mein Training nicht kaputt. Ich muss, oben angekommen, einfach ein paar Minuten besonders ruhig weiter trainieren, um den entstandenen Sauerstoffmangel wieder abzubauen."

Einstieg – die zehn Irrtümer des Sports

- 6.

"Schwimmen ist der optimale Gesundheitssport."

Diese Behauptung stimmt, sagt der Arzt mit Einschränkung: "Leider schwimmt kaum jemand in der aus orthopädischer Sicht optimalen Kraultechnik. Die meisten Leute baden, hängen senkrecht im Wasser, kommen kaum vom Fleck, klammern sich nach einer halben Minute wieder an den Beckenrand."

Einstieg – die zehn Irrtümer des Sports

- 7.

"Lassen Sie sich Ihr Fett einfach wegmassieren."

Wessinghage nennt dies einen Werbespruch, der auch durch häufiges Wiederholen nicht an Wahrheit gewinne. Erhöhtes Körperfett und Übergewicht ließen sich abbauen, indem mehr Energie verbraucht werde, als man beim Essen dem Körper zuführe - aber nicht durch Rubbeln und Kneten.

- 8.

Der "Waschbrettbauch":

Das sei ein Trick der Männerzeitschriften, klagt Wessinghage: "Ziele aufbauen, die die Leser ohnehin nie erreichen." Männer neigten genetisch dazu, Übergewicht am Bauch anzusetzen. Daran lasse sich nichts ändern, genau so wenig wie an der Veranlagung vieler Frauen zur Orangenhaut und zum dicken Po. Es reiche, wenn die Bauchmuskulatur gut genug in Form sei, um mit den Rückenmuskeln im Duett die Wirbelsäule zu stützen gegen Rückenschmerzen.

Einstieg – die zehn Irrtümer des Sports

- 9.

"Mit einer Stunde Tennis in der Woche halte ich mich fit."

Das sei keineswegs ausreichend, sagt der ehemalige Spitzenläufer. "Spiele wie Tennis oder Badminton haben zu lange Pausen und sind zwischendurch oft zu intensiv." Besser für den Kreislauf sei die gleichmäßige Beanspruchung durch Ausdauersport.

Einstieg – die zehn Irrtümer des Sports

- 10.

"Dauerlauf macht die Gelenke kaputt."

Auch das sei falsch: Man wisse heute, dass gerade der regelmäßige, dosierte Gebrauch die Gelenkfunktionen erhalte. Gefährlich im Sport seien vielmehr die vielen Verletzungen, die bei den heftigeren Sportarten wie etwa Fußball, Handball oder Squash aufträten.

1. Aufgaben und Ziele der Trainingslehre

- **Trainingslehre beschäftigt sich mit den Maßnahmen zur Erlangung, Steigerung und Stabilisierung der sportlichen Leistung.**

- **Wesentliche Faktoren sind dabei:**

- **Und noch ein Trainingsbegriff (1):**
  - **Allgemein werden unter dem Begriff „Training“ alle gezielten Maßnahmen verstanden, die zum Erhalt oder der Steigerung der Leistungsfähigkeit führen (Letzelter 1982)**

- **Und noch ein Trainingsbegriff (2):**
  - **Unter Umständen dient Training auch dem gezielten Abbau der körp. Leistungs-fähigkeit z.B. beim Abtrainieren nach Beendigung des Hochleistungs-sports.**

- **Und noch ein Trainingsbegriff (3):**
  - **Spezifischer lässt sich Training als „systematische Wiederholung gezielter überschwelliger Muskelanspannungen mit morphologischen und funktionellen Anpassungserscheinungen zum Zwecke der Leistungssteigerung“ definieren. (Hollmann u. Mitarb. 1990)**

1. Aufgaben und Ziele der Trainingslehre

- **Unter Training versteht man das Bemühen, durch gezielte Maßnahmen auf den Organismus einzuwirken. Durch Training kann die individuelle Leistungsfähigkeit gesteigert, erhalten und wiedergewonnen werden; ein altersbedingter Leistungsabfall kann hinausgeschoben und verlangsamt werden.**
- **Das Ziel des Trainings kann in der Maximierung der Leistungsfähigkeit und in der Verbesserung des sportlichen Könnens, in der Prävention von Bewegungsmangelerscheinungen oder in der Rehabilitation von Leistungsdefiziten gesehen werden.**

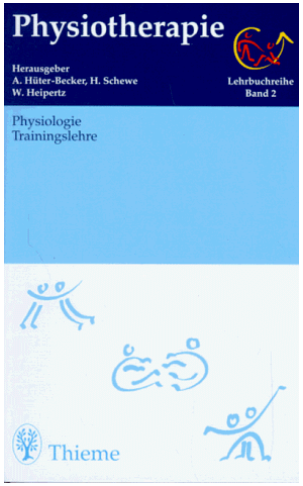
1. Aufgaben und Ziele der Trainingslehre

- **Training verläuft auf jedem Leistungsniveau, bei beiden Geschlechtern und in jedem Alter nach denselben Zyklen von Belastung, Ermüdung, Erholung und Anpassung über das Ausgangsniveau hinaus. Diese Anpassungen bilden sich zurück, falls nicht regelmäßig weiter belastet wird. Modifikationen in der Ausprägung und im zeitlichen Verlauf der einzelnen Prozessphasen sind fest zustellen.**

- **Die Aussagen der allgemeinen Trainingslehre sind sportartübergreifend, niveauunabhängig, geschlechtsneutral und nicht altersspezifisch".**

1.2. Literatur- und Quellenhinweise (1)

- **Thieme; Physiologie und Trainingslehre (Band 2)** ab EUR 18,95
- **Thieme; Biomechanik, Bewegungslehre, Leistungsphysiologie, Trainingslehre** ab EUR 32,95



1.2. Literatur- und Quellenhinweise (2)

- **Abitur-Training, Sport - Trainingslehre, Leistungskurs** von Wolfram Peters Stark Verlagsgesellschaft mbH (Dezember 1998)
  Broschiert / Sprache Deutsch
  Bücher: Alle 54 Ergebnisse ansehen
  Amazon-Preis: EUR 13,90 / **Alle Angebote** ab EUR 11,06
  Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 3 bis 6 Tagen.

- **Biomechanik, Bewegungslehre, Leistungsphysiologie, Trainingslehre** von Antje Hüter-Becker, u. a. Thieme, Stuttgart (November 2004)
  Broschiert / Sprache Deutsch
  Bücher: Alle 54 Ergebnisse ansehen
  Amazon-Preis: EUR 32,95 / **Alle Angebote** ab EUR 32,95
  Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 1 bis 2 Tagen.

- **Kursbuch 2. Trainingslehre** von Volker Scheid, Robert Prohl Limpert (Oktober 2004)
  Broschiert / Sprache Deutsch
  Bücher: Alle 54 Ergebnisse ansehen
  Amazon-Preis: EUR 16,90 / **Alle Angebote** ab EUR 16,90
  Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 1 bis 2 Tagen.

.....

1.2. Literatur- und Quellenhinweise (3)

- **Handbuch Trainingslehre.** von Dietrich Martin, u. a. Hofmann, Schorndorf (September 2001)
  Gebundene Ausgabe / Sprache Deutsch
  Bücher: Alle 54 Ergebnisse ansehen
  Amazon-Preis: EUR 29,80 / **Alle Angebote** ab EUR 14,90
  Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 1 bis 2 Tagen.

- **Sportmedizin und Trainingslehre.** von Jarmo Ahonen, u. a. Schattauer (Dezember 2002)
  Gebundene Ausgabe / Sprache Deutsch
  Bücher: Alle 54 Ergebnisse ansehen
  Amazon-Preis: EUR 44,95 / **Alle Angebote** ab EUR 25,95
  Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 24 Stunden.

- **Trainingslehre (Lernmaterialien)** von Bernd Mühlfriedel Diesterweg (Januar 1994)
  Broschiert / Sprache Deutsch
  Bücher: Alle 54 Ergebnisse ansehen
  Amazon-Preis: EUR 20,50 / **Alle Angebote** ab EUR 13,00
  Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 3 bis 6 Tagen.

1.2. Literatur- und Quellenhinweise (3)

- **Sportmedizin und Trainingslehre - Sportanatomie und Bewegungslehre** von Jarmo Ahonen, u. a. Schattauer (Juni 2005)
  Gebundene Ausgabe / Sprache Deutsch
  Bücher: Alle 54 Ergebnisse ansehen
  Amazon-Preis: EUR 49,95 / **Alle Angebote** ab EUR 49,95
  Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 24 Stunden.

- **Einführung in die Trainingslehre 1. Grundlagen.** von Günter Frey, Eberhard Hildenbrandt Hofmann, Schorndorf (Juli 2002)
  Broschiert / Sprache Deutsch
  Bücher: Alle 54 Ergebnisse ansehen
  Amazon-Preis: EUR 19,80 / **Alle Angebote** ab EUR 12,50
  Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 1 bis 2 Tagen.

- **Einführung in die Trainingslehre, Tl.2, Anwendungsfehler** von Günter Frey, Eberhard Hildenbrandt Hofmann, Schorndorf (Dezember 1995)
  Broschiert / Sprache Deutsch
  Bücher: Alle 54 Ergebnisse ansehen
  Amazon-Preis: EUR 19,80 / **Alle Angebote** ab EUR 19,80
  Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 1 bis 2 Tagen.

1.2. Literatur- und Quellenhinweise (4)

- **Websites**
  - **www.sportunterricht.de/lksport/lktraing.html**
  - **www.praemotion.de**
  - **www.uni-oldenburg.de/sport/bww2/Lehre/TW/tw.html**

1.4. Übertragbarkeit der Trainingslehre auf therapeutische Verhältnisse

- **Siehe Ablichtung**

2. Grundlagen der Trainingslehre

Aus biologischer Sicht bedeutet Training

die Anpassung des Körpers bzgl.

Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit und Beweglichkeit

2.1. Grundbegriffe des Trainings

Trainingsbelastung

Trainingsanpassung

Training:
Belastungsmerkmale
Belastungsnormative

Trainingsinhalt

Trainingsmethode

Trainingsart

Trainingsform

Trainingsmittel

Trainingsperiode

Trainingsprinzipien

Trainingsstufe

Trainingszyklus

Trainingseinheit

Trainingskontrolle

Trainingsziel

Trainingsbelastung

Gesamtheit der auf den Organismus einwirkenden Belastungsreize. Gewöhnlich wird zwischen äußerer und innerer Belastung unterschieden. Die äußere Belastung wird über die Belastungskomponenten durch Angaben zu Intensitäten, Übungswiederholungen, Zeiten etc. quantitativ erfasst. Die innere Belastung (= Beanspruchung) stellt die biologische Reaktion der Organsysteme auf die äußere Belastung dar. Sie kann vor allem mit physiologischen und biochemischen Parametern (z. B. Herzfrequenz, Blutlaktatwerte) deutlich gemacht werden.

Trainingsanpassung

Funktionelle und morphologische Veränderung der Organsysteme auf die wirksamen Belastungsreize hin. Die Anpassung äußert sich gewöhnlich zweifach: in einer Vergrößerung der Leistungsreserven und in der Fähigkeit zu tieferer Ausschöpfung der Reserven.

2.1. Grundbegriffe des Trainings

Training:
Belastungsmerkmale
Belastungsnormative

Größen zur Festlegung der Trainingsbelastung: Belastungsintensität, -dauer, -dichte, -umfang und Trainingshäufigkeit. Sie beeinflussen sich gegenseitig (z.B.Umfang und Intensität)

Trainingsinhalt

Tätigkeit, die im Training ausgeübt wird, um die Trainingsziele zu erreichen.
"Die sinnvollste Unterteilung ist die nach der Bewegungsstruktur im Vergleich zur Disziplinbewegung:

- ***Allgemein entwickelnde Übungen*** **sind mit der disziplinspezifischen Bewegung in Umfang und Dynamik nicht verwandt. Z.B. beidbeinige Strecksprünge aus der Hockstellung im Vergleich zu Startübungen im Sprint.**
- ***Spezialübungen*** **(Imitationsübungen) enthalten einzelne Elemente der Disziplinbewegung und stimmen darin annähernd auch in der Dynamik überein. Z. B. einbeinige Schrittwechselsprünge vorwärts im Vergleich zum Sprintlauf**
- ***Wettkampfübungen*** **sind im Gesamtbewegungsablauf zumindest annähernd mit der Zieltechnik identisch. Z.B. ftiegende Sprints." (Grosser/Starischka)**

Trainingsmethode

Planmäßiges Verfahren, das gemäß dem Trainingsziel die Trainingsinhalte, Trainingsmittel und die Belastungsweise festlegt. Eigenständige Grundmethoden haben sich vor allem im Konditionsbereich herauskristallisiert
(Dauer-, Intervall-, Wiederholungs-, Kontrollmethode).
Innerhalb dieser gibt es viele Varianten
(z. B. Pyramidenmethode im Krafttraining oder variable Dauermethoden im Ausdauertraining).

Trainingsart

Ausrichtung des Trainings auf die Komponenten der sportlichen Leistung (Kondition, Technik, Taktik) und deren Elemente. Hier sind Bezeichnungen wie Konditions-, Taktik-, Ausdauer- und Schnelligkeitstraining oder mentales Training einzuordnen.

Trainingsform

Verbindung von Trainingsinhalt mit einer bestimmten Belastungsmethode. Z.B. Intervall-Hügelläufe als leichtathletischer Lauf oder auch Ins-and-Outs im Sprinttraining in Verbindung mit der intensiven Intervallmethode.

Trainingsmittel

Geräte oder Maßnahmen,
die den Trainingsablauf unterstützen

Trainingsperiode

Zyklus innerhalb eines systematischen Trainingsaufbaus (z.B. innerhalb eines Jahres)

Trainingsprinzipien

Als Trainingsprinzip kann eine übergeordnete Anweisung zum Handeln im sportlichen Training bezeichnet werden.
Trainingsprinzipien stellen eher eine allgemeine Orientierungsgrundlage als eine konkrete Handlungsrichtlinie dar.

Trainingsstufe

Zeitlicher Abschnitt im langfristigen (mehrjährigen) Trainingsaufbau. Nach allgemeiner Zielsetzung werden Grundlagen- (= Anfänger-), Aufbau(= Fortgeschrittenen-), Anschluss- (= Könner-) und Höchstleistungstraining (= Spitzenathleten) unterschieden.

Trainingszyklus

Planungsabschnitt vom zeitlich umfangreichsten (wie Mehrjahres- und Jahreszyklus) über mittlere (wie Perioden, Makro- und Mikrozyklus) bis zum kleinsten (wie Tageszyklus und Trainingseinheit).

Trainingseinheit

Ein inhaltlich, zeitlich und organisatorisch geschlossenes Ganzes; ihre Struktur ist meist eine Dreiteilung: Aufwärmen - Hauptteil - Abwärmen.

Trainingskontrolle

Erfassen des Trainingszustandes
(= Leistungs-Ist-Situation) bzw. einzelner Komponenten
(z. B. Schnellkraft, Sprintausdauer) mittels
sportmotorischer, physiologischer, biomechanischer,
biochemischer und Beobachtungsverfahren (Tests).

Trainingsziel

Zielsetzung des Trainings. Je nach Grad der Verallgemeinerung kann ein Trainingsziel unterschiedlich formuliert sein:

- "*Übergeordnete Ziele* (Grobziele) auf oberster Entscheidungsebene sind z. B. Hochleistung, Fitness, Gesundheit oder auch im Rahmen des Leistungssports die Plazierung unter den ersten drei bei den nächsten Meisterschaften.

- *Teilziele* (Feinziele) auf mittlerer Ebene sind meist konkrete Angaben im Rahmen der Komponenten der sportlichen Leistung, wie z. B. Verbesserung der Kondition oder der Lauftechnik im Sprint.

- *Zielfaktoren* (Feinstziele) auf unterster Entscheidungsebene sind direkt ins Training übernagbar (operationalisierbar). Meist handelt es sich um Konditionselemente, Formen der Bewegungstechnik oder um bestimmte Taktikvarianten. Beispiele: Verbesserung der Maximalkraft, der Reaktivkraft oder der Sprintausdauer."

2.2. Allgemeine Prinzipien des sportlichen Trainings

- **Trainingsprinzip = übergeordnete Anweisung zum Handeln im sportlichen Training**
- **eher allgemeine Orientierungsgrundlage als konkrete Handlungsrichtlinie**
- **Basis für die Aufstellung von Trainingsprinzipien neben wissenschaftlichen Erkenntnissen sicher immer auch trainingspraktische Erfahrungen**
- **ist keine Gesetzesaussage >> kann nur "mehr oder weniger effektiv" sein.**

2.2. Allgemeine Prinzipien des sportlichen Trainings

Die Fachliteratur weist hierbei aber keine einheitliche Kennzeichnung auf, genannt werden u.a. folgende Prinzipien:

- **Prinzip der Entwicklungs- und Gesundheitsförderung**
- **Prinzip der trainingswirksamen Belastungen**
- **Prinzip der richtigen Kombination der Belastungsmerkmale**
- **Prinzip der progressiven Belastung**
- **Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung**
- **Prinzip der Periodisierung/Zyklisierung des Trainings**
- **Prinzip von Wiederholung und Dauerhaftigkeit**
- **Prinzip der Variation der Trainingsbelastung**

Prinzip der Entwicklungs- und Gesundheitsförderung

Wenn es eine Leitidee der Trainingsprinzipien **gibt**, so ist dieses Prinzip von zentraler Bedeutung **auch wenn der moderne Hochleistungssport dem nicht immer Rechnung trägt.**

Training ist **so zu gestalten**, "dass es die physische, psychische bzw. motorische Entwicklung **zu keinem Zeitpunkt hemmt, sondern fördert** und unter verantwortungsbewusster **Vermeidung** oder weitestgehender **Reduzierung von Risiken** die **Gesundheit allseitig fördert**.

Mit Hilfe des **Konditionstrainings** ist eine **breite Grundlage** körperlich-motorischer Leistungsfähigkeit und Belastungsverträglichkeit zu **schaffen**; auf dieser Basis kann **dann** ein **rechtzeitig und zunehmend speziell auf die angestrebte Leistungsdisziplin** ausgerichtetes Training durchgeführt werden.

Rechtzeitig = einzelne konditionellen Fähigkeiten in **günstigen Altersabschnitte bestmöglich nutzen**
(Grosser/Starischka)

2.2. Allgemeine Prinzipien des sportlichen Trainings

Prinzip der **Entwicklungs- und Gesundheitsförderung**

Motorische Eigenschaft	■ Jungen / ■ Mädchen	Altersstufen in Jahren 5 – 7	8 – 10	11 – 12	13 – 14	15 – 16	17 – 18	über 18
Maximalkraft	J					■	■ ■	■ ■ ■
	M				■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Schnellkraft	J				■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	M			■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Kraftausdauer	J					■	■ ■	■ ■ ■
	M				■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Aerobe Ausdauer	J	■	■	■	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	M	■	■	■	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Anaerobe Ausdauer	J					■	■ ■	■ ■ ■
	M				■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Reaktionsschnelligkeit	J		■	■	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	M		■	■	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Azyklische Schnelligkeit	J				■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	M			■	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Zyklische Schnelligkeit	J				■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	M			■	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Beweglichkeit	J	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	M	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■

Tabelle 1 Trainingsbeginn motorischer Eigenschaften nach Alter und Geschlecht (Hahn 1982, S. 69; eigene Ergänzung)
■ Vorsichtiges Üben (1–2 x wöchentlich) ■ ■ Regelmäßiges Training (3–5 x wöchentlich) ■ ■ ■ Leistungstraining möglich

Prinzip der trainingswirksamen Belastungen

- Trainingsreiz müssen bestimmte Intensitätsschwelle (über 20-30%) überschreiten, um überhaupt eine Anpassungsreaktion auszulösen, d. h., um trainingswirksam zu sein.
- Biologischer Hintergrund ist die **sog. *Reizstufenregel***, nach der im Hinblick auf funktionelle und morphologische Anpassungs-änderungen **unterschwellige** (= unter der wirksamen Reizschwelle), **überschwellig schwache**, **überschwellig starke** und **zu starke Reize** unterschieden werden.
  - Unterschwellige Reize bleiben wirkungslos
  - überschwellig schwache erhalten Funktionsniveau
  - überschwellig starke (= optimale) lösen physiologische und anatomische Änderungen aus
  - zu starke Reize schädigen die Funktion.
- Schwellenwert abhängig vom Leistungszustand des Sportlers

Prinzip der trainingswirksamen Belastungen

Reizstufenregel

1. Ohne Reiz gibt es keine Funktion (Lebenstätigkeit).
2. Eine Funktion entsteht erst, wenn eine gewisse Reizstärke (Reizschwelle) überschritten wird. Unterschwellige Reize bleiben wirkungslos (Alles-oder-nichts-Gesetz).
3. Schwache Reize, die über der Reizschwelle liegen, wirken auf die Lebenstätigkeit anregend und erhalten sie.
4. Starke Reize lösen bestimmte anatomische und physiologische Anpassungsvorgänge aus.
5. Zu starke Reize lähmen oder schädigen die Funktion.

Prinzip der <u>richtigen Kombination der Belastungsmerkmale</u> (1)

Belastungen erzeugen einen Reiz, der zu mehr oder minder effektiven Anpassungerscheinungen des Organismus führt.

Mit den Belastungsmerkmalen beschreibt man die Struktur eines Trainingsprozesses,
d.h. es wird deutlich, wie intensiv, wie umfangreich und mit welchen Pausen trainiert wird.

Prinzip der richtigen Kombination der Belastungsmerkmale (2)

Belastungs-intensität		
Belastungs-umfang		
Belastungs-dauer		
Belastungs-dichte		

Prinzip der <u>richtigen Kombination der Belastungsmerkmale</u> (2)

Belastungs-intensität	**Anstrengungs-grad; Art und Weise der Ausführung**	**Beschreibungsgrößen/-merkmale Geschwindigkeiten in Zeit, Herzfrequenzen, Laktatwerte im Blut; kg, Watt, Prozentwert zur Bestmarke weitere Beschreibungsmöglichkeit: maximal, submaximal, gering**
Belastungs-umfang		
Belastungs-dauer		
Belastungs-dichte		

Prinzip der richtigen Kombination der Belastungsmerkmale (2)

Belastungs-intensität	**Anstrengungs-grad; Art und Weise der Ausführung**	**Beschreibungsgrößen/-merkmale Geschwindigkeiten in Zeit, Herzfrequenzen, Laktatwerte im Blut; kg, Watt, Prozentwert zur Bestmarke weitere Beschreibungsmöglichkeit: maximal, submaximal, gering**
Belastungs-umfang	**Gesamtumfang der Belastungen**	**km, kg; Anzahl der Wiederholungen; Stunden, Minuten**
Belastungs-dauer		
Belastungs-dichte		

Prinzip der richtigen Kombination der Belastungsmerkmale (2)

Belastungs-intensität	**Anstrengungs-grad; Art und Weise der Ausführung**	**Beschreibungsgrößen/-merkmale Geschwindigkeiten in Zeit, Herzfrequenzen, Laktatwerte im Blut; kg, Watt, Prozentwert zur Bestmarke weitere Beschreibungsmöglichkeit: maximal, submaximal, gering**
Belastungs-umfang	**Gesamtumfang der Belastungen**	**km, kg; Anzahl der Wiederholungen; Stunden, Minuten**
Belastungs-dauer	**Zeit der Belastungseinwir-kung einer Übung (Übungsfolgesfolge)**	**Sek., Minuten, Stunden**
Belastungs-dichte		

Prinzip der richtigen Kombination der Belastungsmerkmale (2)

Belastungs-intensität	**Anstrengungs-grad; Art und Weise der Ausführung**	**Beschreibungsgrößen/-merkmale Geschwindigkeiten in Zeit, Herzfrequenzen, Laktatwerte im Blut; kg, Watt, Prozentwert zur Bestmarke weitere Beschreibungsmöglichkeit: maximal, submaximal, gering**
Belastungs-umfang	**Gesamtumfang der Belastungen**	**km, kg; Anzahl der Wiederholungen; Stunden, Minuten**
Belastungs-dauer	**Zeit der Belastungseinwir-kung einer Übung (Übungsfolgesfolge)**	**Sek., Minuten, Stunden**
Belastungs-dichte	**zeitliche Aufeinanderfolge von Belastungen; Verhältnis von Belastung und Erholung**	**Zeitintervalle zwischen den Einzelbelastungen; Verhältnis von Belastungs- und Erholungszeit**

Prinzip der <u>richtigen Kombination der Belastungsmerkmale</u> (3)

Die Trainingshäufigkeit

ist bestimmt durch die Anzahl der wöchentlichen Trainingseinheiten (oder bezogen auf einen Mikrozyklus von 7-10 Tagen)

Diese Belastungsmerkmale kennzeichnen jeden Trainingsprozess und sollten deshalb zur genauere Kennzeichnung angegeben werden.

Sie müssen auf die verschiedenen Aspekte der Konditionsentwicklung bezogen werden.

Prinzip der progressiven Belastung

Bei Trainingsbelastungen, die über eine längere Zeitdauer gleich bleiben, hat sich der Organismus so angepasst, dass dieselben Belastungsreize nicht mehr überschwellig stark wirken oder sogar unterschwellig werden.

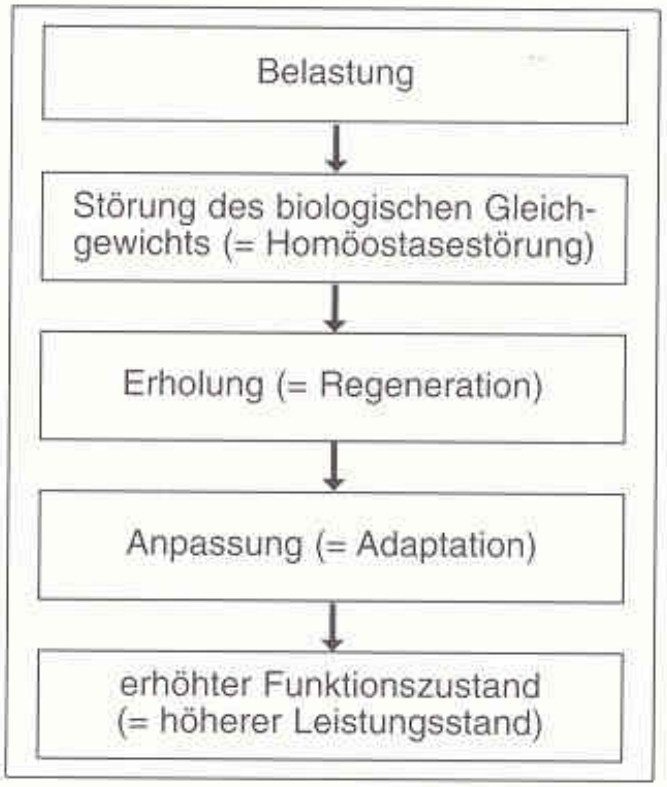
Sie rufen dann keine weitere Leistungssteigerung hervor.
Die Trainingsbelastung muss also in gewissen Zeitabständen gesteigert werden (allmählich oder sprunghaft) geschehen.

Änderung der Belastungskomponenten in dieser Reihenfolge sinnvoll:

- Erhöhung der Trainingshäufigkeit (TE pro Woche)
- Erhöhung des Trainingsumfangs innerhalb der TE
- Verkürzung der Pausen innerhalb der TE
- Erhöhung der Trainingsintensität

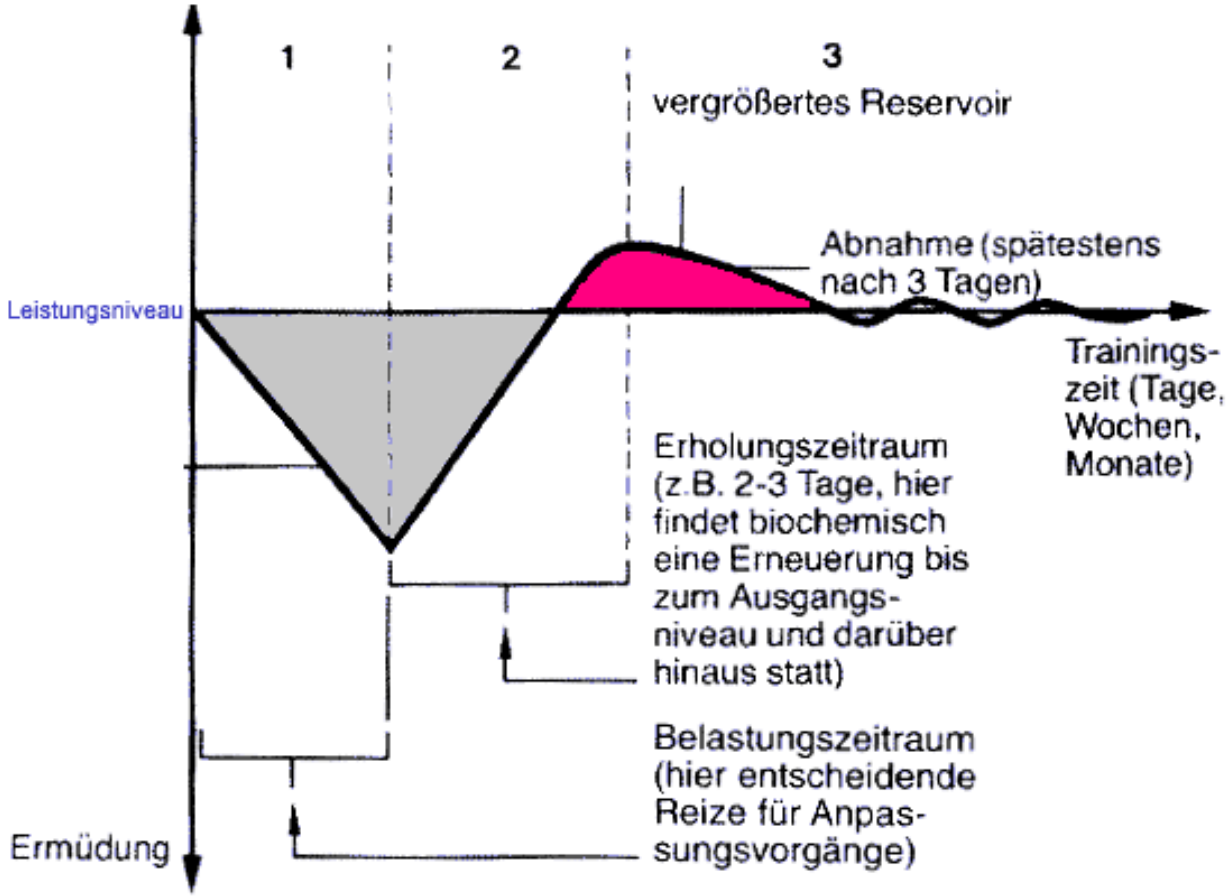
Prinzip der **optimalen Relation von Belastung und Erholung**

Training als Ursache-Wirkungs-Kette



(nach Grosser/Starischka/Zimmerman 2001)

Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung



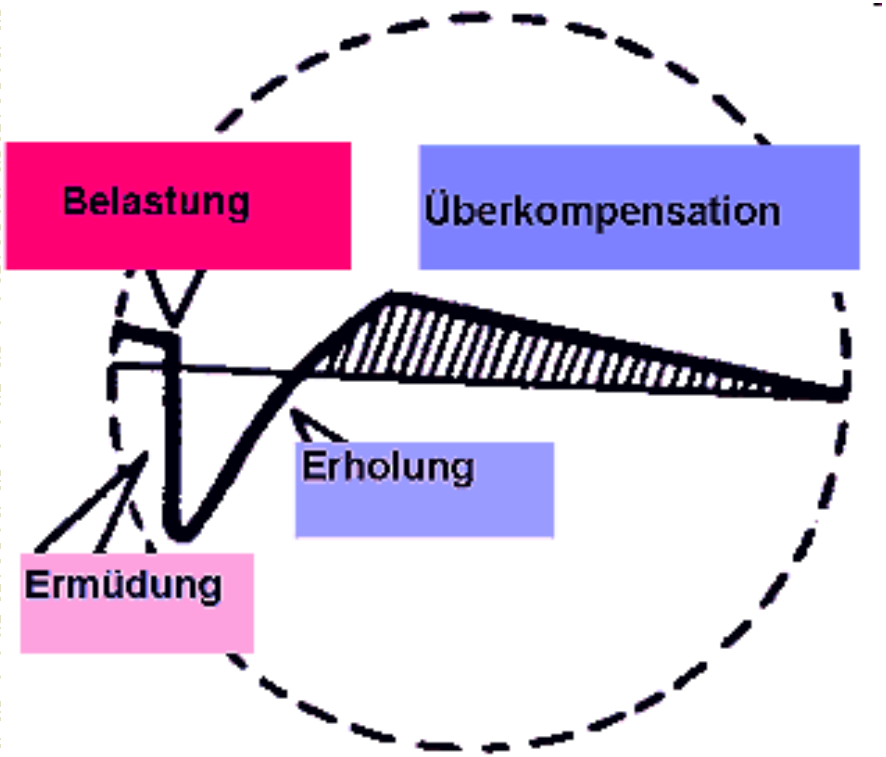
2.2. Allgemeine Prinzipien des sportlichen Trainings

Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung

- nach wirkungsvollen Trainingsbelastung (Trainingseinheit) → bestimmte Zeit der Wiederherstellung für erneute gleichgeartete Belastung notwendig
- Belastung und Erholung sind gewissermaßen als Einheit zu betrachten.
- Biologische Grundlage = Phänomen der Überkompensation **(Prinzip der Superkompensation)**
  - nach einem entsprechend starken Belastungsreiz nicht nur Wiederherstellung (= Kompensation) des Ausgangsniveaus, sondern Überkompensation (= erhöhte Wiederherstellung)
  - erhöhtes Niveau bleibt nach einer einmaligen Belastung nicht erhalten, sondern bildet sich wieder zurück
  - Niveaukurve pendelt um die Linie des Ausgangsniveaus aus
  - neben der ersten Superkompensation kann sich noch ein zweiter - allerdings bereits niedrigerer Superkompensationsgipfel zeigen
- Die optimale neue Belastung muss notwendigerweise auf den Höhepunkt der Superkompensationsphase Rücksicht nehmen.

2.2. Allgemeine Prinzipien des sportlichen Trainings

Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung

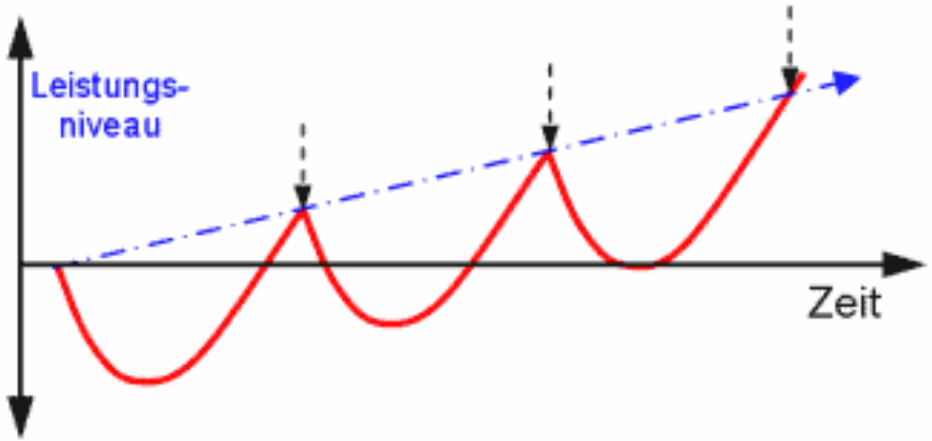


In der Trainingspraxis ist es **nicht einfach**, den jeweiligen **optimalen Zeitpunkt** der Wiederbelastung **zu finden**, da außer der vorausgegangenen Belastung auch die individuelle Anpassungsfähigkeit, die Ernährung und sonstige trainings-begleitende Maßnahmen eine Rolle spielen. Letztlich führen **neben dem theoretischen Wissen nur Erfahrung und Beobachtung zu konkreten Ergebnissen**.

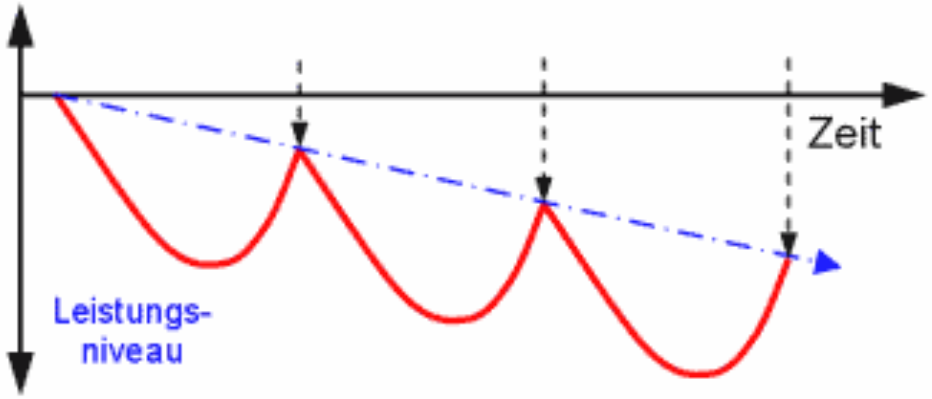
Bei Trainingsanfängern vollzieht sich die Umsetzung der Superkompensation in ein höheres Leistungsniveau wesentlich schneller als bei schon jahrelang trainierenden Sportlern.

2.2. Allgemeine Prinzipien des sportlichen Trainings

Prinzip der optimalen Relation von Belastung und Erholung



Training zum richtigen Zeitpunkt (Superkompensation) führt zur Leistungssteigerung.



Belastungen, die zu früh gesetzt werden führen zum Leistungsabfall.

Prinzip der **optimalen Relation von Belastung und Erholung**

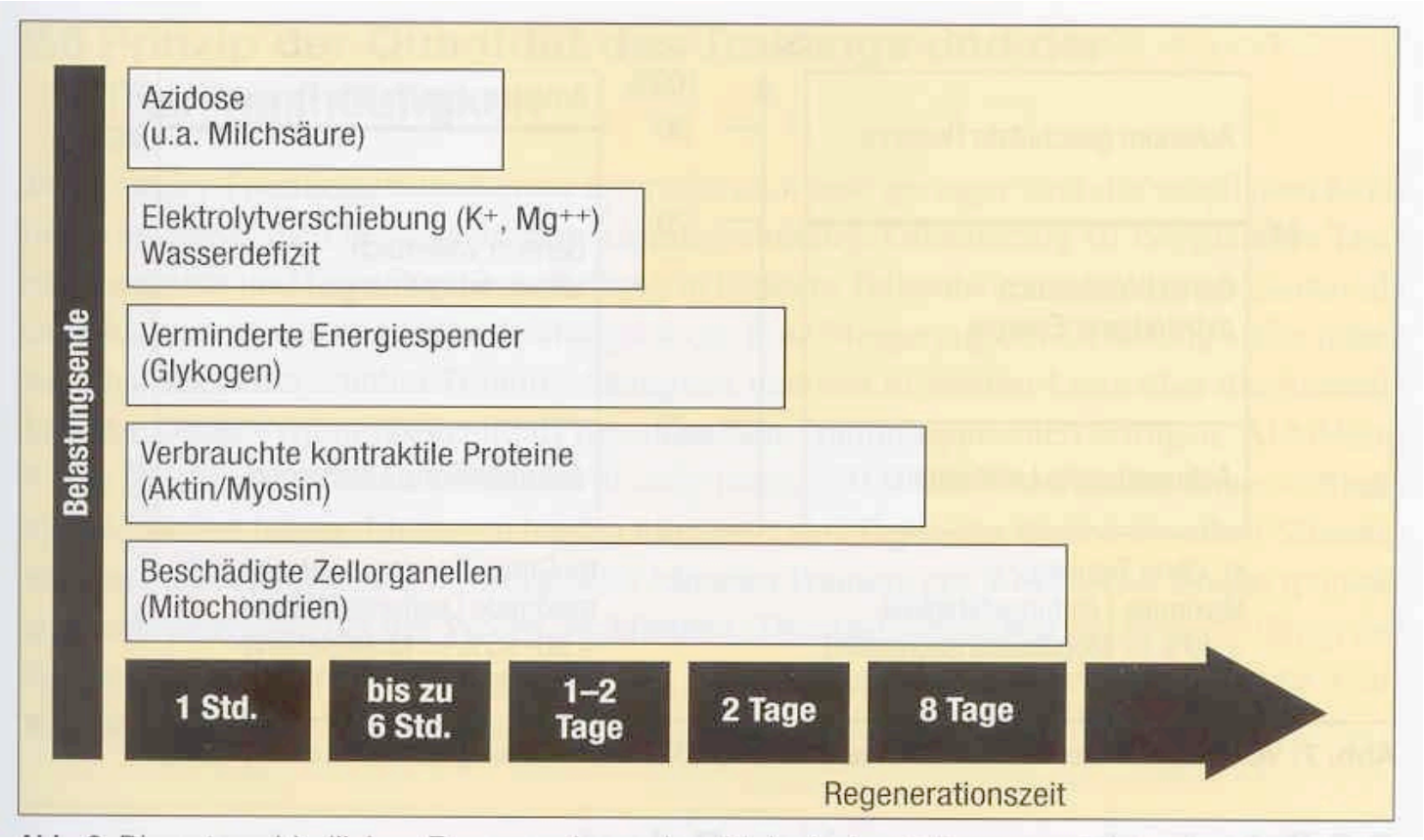
Regeneration

Regenerations-prozesse	Trainingsbelastungen		
	mit aerober Energiebereitstellung	mit anaerob-alaktazider und -laktazider Energiebereit-stellung	mit anaerob-alaktazider Energiebereitstellung und neuromuskulärer Beanspruchung
Laufende Regeneration	Bei 60–70%iger Intensität möglich		Bei Belastungen unter 6 Sek. nach 60–90 Sek. Pause möglich
90–95%ige Regeneration	Nach 6–8 Stunden (Intensität 75–90%)	Nach 6–10 Stunden	Nach ca. 10 Stunden
Vollständige Regeneration	Nach 12–24 Stunden (bei 75–90%iger Intensität)	Nach 24–36 Stunden	Nach 36–48 Stunden

Regenerationszeiten (nach Grosser/Starischka/Zimmerman 2001)

Prinzip der **optimalen Relation von Belastung und Erholung**

Regeneration



Regenerationszeiten (nach nach Weineck 2002)

Prinzip der Periodisierung/Zyklisierung des Trainings (1)

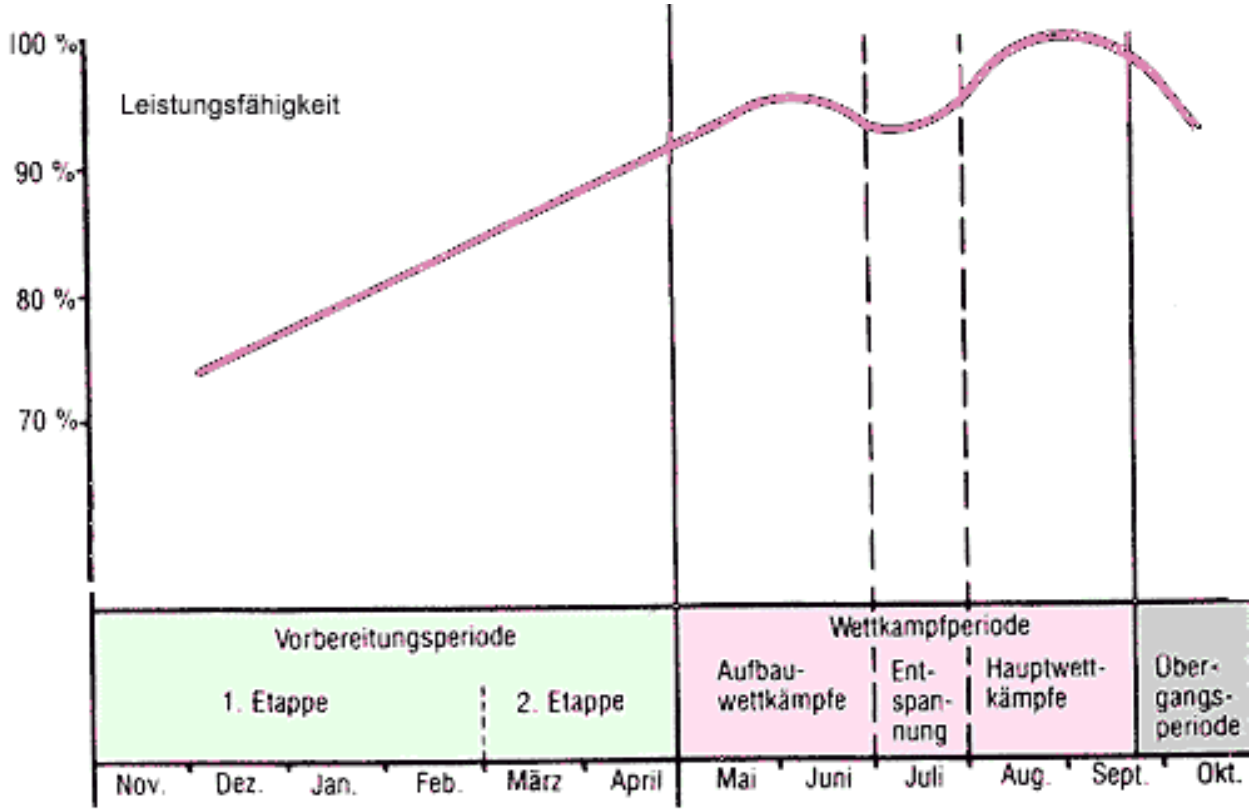
Das Ganzjahrestraining muss jedoch planmäßig aufgebaut sein, damit ein hoher Leistungszuwachs erzielt wird und bei den wichtigsten Wettkämpfen die höchste Leistungsfähigkeit erreicht wird.

In der Praxis zählen zur Periodisierung folgende Abschnitte eines Jahres:

- **Vorbereitungsperiode(n)**
- **Wettkampfperiode(n),**
- **Übergangsperiode(n)**

2.2. Allgemeine Prinzipien des sportlichen Trainings

Prinzip der Periodisierung/Zyklisierung des Trainings (2)



Beispiel für eine Jahresperiodisierung. Dabei wird hier nur ein Leistungsgipfel (Wettkampfperiode) erreicht. In vielen Sportarten müssen zwei oder mehrere Leistungsgipfel erreicht werden.

2.2. Allgemeine Prinzipien des sportlichen Trainings

Prinzip von <u>Wiederholung und Dauerhaftigkeit</u>

- **einmaliges Training löst noch keine erkennbaren Anpassungen aus**
- **für optimalen Anpassung → Belastung zu mehrfach wiederholen**
- **für eine stabile Anpassung → akuten Umstellungen einzelner Funktionssysteme des Organismus notwendig**
- **endgültige Adaptation erst erreicht, wenn über die Anreicherung von Substraten (= energiereiche Stoffe) hinaus auch in anderen Funktionssystemen (z. B. Enzymsystem, Hormonsystem) Umstellungen erfolgten**
- **vor allem erst, wenn sich Zentralnervensystem als Führungsinstanz von Bewegungsleistungen angepasst hat**

2.2. Allgemeine Prinzipien des sportlichen Trainings

Prinzip von Wiederholung und Dauerhaftigkeit

- **metabolischen und auch enzymatischen Umstellungsvorgänge relativ schnell vollzogen (2-3 Wochen)**
- **strukturelle (morphologische) Änderungen längere Zeitspannen (mindestens 4-6 Wochen)**
- **Die steuernden und regelnden Strukturen des Zentralnervensystems benötigen die längste Anpassungszeit (Monate).**

- **wenn regelmäßige und dauerhafte Belastungsreize ausbleiben → Rückbildung der funktionellen und morphologischen Umstellungen (Deadaptation)**
- **Bei bereits vollzogener Anpassung → Stabilitätsverlust des Steuer- und Regelsystems.**

(Grosser/Starischka)

Prinzip der Variation der Trainingsbelastung

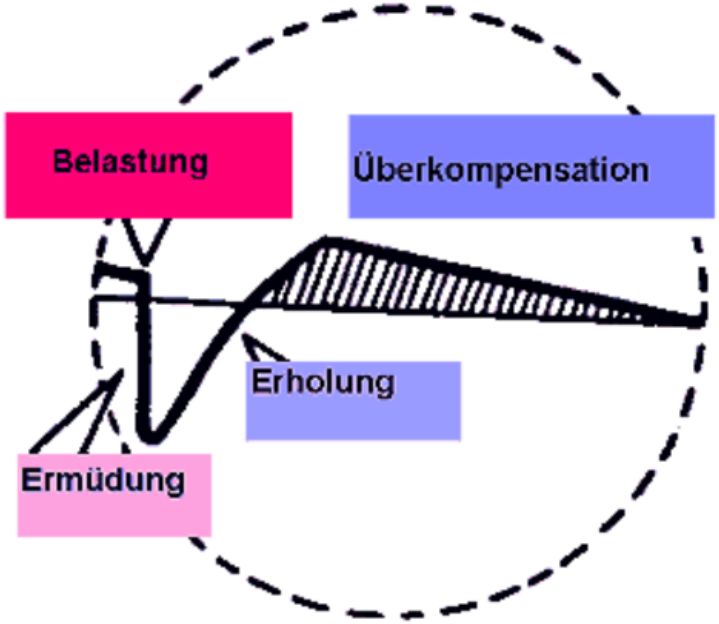
- **Gleichartige Trainingsreize über einen längeren Zeitraum → können zu Stagnation führen**
- **Verhinderung durch Veränderung des Belastungsreizes**
- **Variation der Belastungsreize im Training :**
  - **nicht nur durch Intensitätsänderungen, sondern auch Wechsel von Trainingsinhalten, Bewegungsdynamik, Pausengestaltung, also auch der Trainingsmethoden**

- **Variationen stellen für den angesprochenen Bereich (vegetatives Nervensystem) eine Unterbrechung der Belastungsmonotonie dar und verursachen als ungewohnte Belastungsreize weitere Homöostasestörungen mit nachfolgenden Anpassungen.**

Prinzip der Variation der Trainingsbelastung

- **Prinzip der Variation spielt wesentliche Rolle im Hochleistungstraining**
- **durch Spezialisierung → Variation der Belastungs-komponenten, -inhalte und -methoden von vornherein nicht mehr gegeben**
- **Eintreten von Leistungsbarrieren verlangen aber geradezu nach Variation des Trainings**
- **Änderung ist dann im Rahmen eines vorgegebenen Intensitätsbereichs möglich und auch wirksam.**

Milon von Kroton



„Milon von Kroton ist zweifellos der größte Athlet der Antike gewesen; er darf ohne Übertreibung als der erfolgreichste Olympionike aller Zeiten angesehen werden. Dreißig Jahre lang hielt er unbesiegt die Spitze im olympischen Ringkampf, und siegte unter anderem fünfmal in Olympia.

Hervorgegangen war Milon aus dem antiken 'Leistungszentrum' von Kroton in Süditalien. Es wird berichtet, dass dort der berühmte Philosoph und Mathematiker Pythagoras, der selbst Olympiasieger im Ringkampf gewesen sein soll, der Lehrmeister des Milon war. Doch Milon hatte seine große Intuition bereits bevor er dem Pythagoras begegnete.

Es wird nämlich erzählt, dass der kleine MILON ein recht schwächliches Kind gewesen sei, das häufig von den rohen Nachbarskindern verprügelt wurde. Eines Tages aber fasste er den eisernen Entschluss, diesem Treiben ein Ende zu machen. Er wollte unbedingt stärker werden und packte das bemerkenswert systematisch an.

"... An dieser Stelle wird die Geschichte schließlich auch trainingstheoretisch interessant: „Er nahm ein gerade zur Welt gebrachtes Kalb auf den Arm und trug es mehrmals um den elterlichen Hof. Obwohl ihm das anfangs sehr viel Mühe machte, hielt er durch und wiederholte diese ‚Rundläufe' täglich. Im Laufe der Zeit wuchs nicht nur das Kalb, sondern auch die Kraft des Milon und nach einem Jahr sehr natürlicher Belastungssteigerung war er stark genug, ein ausgewachsenes Rind rund um das Anwesen seiner Eltern zu tragen, um nun - darum ging es ja schließlich - die Nachbarskinder zu verprügeln"

(nach HILDENBRANDT).

Aufgabe:

Erkläre anhand der Geschichte des Milon von Kroton einige Prinzipien der modernen Trainingslehre!

zurück

2.3. Motorische Grundeigenschaften (1)

Beeinflussung der körperlichen Leistungsfähigkeit durch:

2.3. Motorische Grundeigenschaften (2)

Arbeitsdefinitionen

Kraft	**Fähigkeit, einem äußeren Widerstand zu überwinden oder ihm entgegenzuwirken**
Schnelligkeit	**Fähigkeit, motorische Aktionen möglichst schnell durchzuführen**
Ausdauer	**Widerstandsfähigkeit des Organismus gegen Ermüdung bei langandauernden Belastungen**
Beweglichkeit	**Aktionsradius der Gelenke und die Dehnfähigkeit der Muskulatur**

2.3. Motorische Grundeigenschaften (3)

Koordination

- harmonisches Zusammenwirken von Sinnesorganen, peripherem und zentralem Nervensystem (ZNS) sowie der Skelettmuskulatur

- Koordinative Fähigkeiten bewirken, dass die Impulse innerhalb eines Bewegungsablaufs zeitlich, stärke- und umfangmäßig aufeinander abgestimmt werden und die entsprechenden Muskeln erreichen.

! einzelne koordinative Fähigkeit bestimmt nicht isoliert die sportliche Leistung !

- man spricht vom Beziehungsgefüge der koordinativen Fähigkeiten bei der jeweiligen Bewegung oder Sportart

- Oft besteht auch eine Verbindung zu den konditionellen Fähigkeiten.

2.3. Motorische Grundeigenschaften (4)

Gegenüberstellung

Konditionelle Fähigkeiten
primär energetische Prozesse

- Ausdauer
- Kraft
- Schnelligkeit
- Beweglichkeit

koordinative Fähigkeiten
primär steuerende und regelnde Prozesse

- kinästhetische Differenzierungsfähigkeit
- Koppelungsfähigkeit
- Reaktionsfähigkeit
- Orientierungsfähigkeit
- Gleichgewichtsfähigkeit
- Umstellungsfähigkeit
- Rhythmisierungsfähigkeit

2.3. Motorische Grundeigenschaften (5)

7 grundlegende koordinative Fähigkeiten

kinästetische Differenzierungsfähigkeit	Fähigkeit zum Erreichen einer hohen Feinabstimmung einzelner Bewegungsphasen und Teilkörperbewegungen, die in großer Bewegungsgenauigkeit und Bewegungsökonomie zum Ausdruck kommt
Reaktionsfähigkeit	Fähigkeit zur schnellen Einleitung und Ausführung zweckmäßiger motorischer Aktionen auf Signale.
Kopplungsfähigkeit	Fähigkeit, Teilkörperbewegungen bzgl. eines bestimmten Handlungsziels räumlich, zeitlich und dynamisch aufeinander abzustimmen
Orientierungsfähigkeit	Fähigkeit zur Bestimmung und zielangepassten Veränderung der Lage und Bewegung des Körpers im Raum
Gleichgewichtsfähigkeit	Fähigkeit, den gesamten Körper im Gleichgewichtszustand zu halten oder während und nach umfangreichen Körperverlagerungen diesen Zustand beizubehalten oder wiederherzustellen.
Umstellungsfähigkeit	Fähigkeit während des Handlungsvollzugs das Handlungsprogramm veränderten Umgebungsbedingungen anzupassen oder evtl. ein völlig neues und adäquates Handlungsprogramm zu starten
Rhythmisierungsfähigkeit	Fähigkeit einen von außen vorgegebenen Rhythmus zu erfassen und motorisch umzusetzen. Außerdem die Fähigkeit einen verinnerlichten Rhythmus einer Bewegung in der eigenen Bewegungstätigkeit zu realisieren.

2.4. Was bedeutet Übertraining (1/3)

Manchmal machen wir die Erfahrung, dass intensiveres Training nicht zur erhofften Leistungssteigerung führt und teilweise sogar massive Leistungseinbußen festzustellen sind. Was ist passiert?

Es handelt sich um eine Ausschlussdiagnose bei trotz Regeneration mindestens ca. zwei Wochen anhaltendem Leistungsabfall ohne nachweisbare organisch krankhafte Ursache.

2.4. Was bedeutet Übertraining (2/3)

Symptome:

→ **submaximale ergometrische Leistungsfähigkeit ist unverändert,**

→ **die maximale Kurzzeitausdauerleistung in den meisten Sportarten erniedrigt**

→ **Gefühl einer schweren Arbeitsmuskulatur (”schwere Beine” bei Radfahrern, Triathleten und Läufern) bereits bei ungewöhnlich niedrigen Belastungsintensitäten im Training**

→ **chronische Müdigkeit und Schlafstörungen**

2.4. Was bedeutet Übertraining (3/3)

Häufigste Ursachen:

•über einen längeren Zeitraum wiederholt absolvierte hohe Trainingsintensitäten (insbesondere im anaerob-laktaziden oder hochintensivem Ausdauerbereich)

•hohe, innerhalb kurzer Zeit angestiegene Trainingsumfänge oder zu häufige Wettkämpfe

•Nicht selten liegt auch eine zu hohe Intensität (evtl. auch Dauer) des zwischen den einzelnen Belastungsreizen liegenden regenerativ geplanten Trainings vor:

•

Ständige monotone Belastungen sind problematischer als hohe Reizspitzen mit jeweils konsequenter Erholung.

2.5. Die Bedeutung des Aufwärmens und Abwärmens im sportlichen Training

2.5.1. Allgemeines zum Aufwärmen

Definition:

alle unterschiedlichen physischen und psychischen Aktivitäten zur Vorbereitung auf sportliche Belastungen und Verletzungsvorbeugung

allgemeine Erwärmung:

Einsatz großer Muskelgruppen, geringe Intensität, primäres Ziel ist Steigerung der Herz-Kreislaufaktivitäten, d.h. allgemeine organische Leistungsbereitschaft

spezielle Erwärmung:

psychophysische Vorbereitung auf die besonderen Anforderungen der jeweiligen Sportart/Sportdisziplin (spezielle Vorbereitung der Stoffwechselabläufe und nervösen Innervation, individuelle psychische Einstimmung)

2.5. Die Bedeutung des Aufwärmens und Abwärmens im sportlichen Training

2.5.2. Physiologische Wirkung des Aufwärmens

Herzkreislaufsystem:

- Anstieg der Herzfrequenz
- Regulation des Blutdrucks
- Blutverschiebung durch Regulation des Gefäßtonus (Vasodilatation Vasokonstriktion, Magen-Darm-Trakt z.B. wenig durchblutet) in Zusammenspiel mit hormonellen Einflussfaktoren
- Erhöhung der 02 Aufnahme und Kohlendioxydabgabe durch Erhöhung des Atem- und Herzminutenvolumens
- Steigerung der Muskeldurchblutung durch Eröffnung des Kapillarbetts
- Verbesserung des Stoffwechsels
- optimaler Wirkungsgrad der leistungsrelevanten Schlüsselenzyme bei einer Temperatur 38,5 – 39 Grad (Rektaltemperatur)
- Verbesserung von 0_2 Aufnahme, Transport und Ausschöpfung

2.5. Die Bedeutung des Aufwärmens und Abwärmens im sportlichen Training

2.5.2. Physiologische Wirkung des Aufwärmens

Muskulatur

- Erhöhung der Muskel- und Körperkerntemperatur
- Verringerung der viskösen und elastischen Widerstände der Muskulatur
- Optimierung des Muskeltonus
- Intensivierung des Stoffwechsels durch eine bessere Versorgung der Muskulatur mit Nährstoffen und Sauerstoff
- erhöhte Kontraktionsgeschwindigkeit
- verringerte Verletzungsanfälligkeit
- Sensibilisierung der Muskelspindeln und Golgiorgane

2.5. Die Bedeutung des Aufwärmens und Abwärmens im sportlichen Training

2.5.2. Physiologische Wirkung des Aufwärmens

Kapsel- Band- Sehnen- und Knorpelsystem

- Vorbereitung der Kapseln, Bänder und Sehnen auf mechanische Belastung (verbesserte Ernährungsbedingungen durch „Durchsaftung“)
- Verdickung des gelenküberziehenden Knorpels (einwirkende Kräfte werden auf eine größere und elastischere Auflagefläche verteilt und besser abgepuffert)
- optimale Zunahme der Elastizität und Plastizität der kollagenen Fasern

2.5. Die Bedeutung des Aufwärmens und Abwärmens im sportlichen Training

2.5.2. Physiologische Wirkung des Aufwärmens

koordinativ

- Verbesserung des neuromuskulären Zusammenspiels (inter- und intramuskulär, mit dem Anstieg der Körpertemperatur steigt die Reizleitungsgeschwindigkeit und Rezeptorempfindlichkeit), dadurch
- verbesserte Bewegungspräzision
- verbesserte Bewegungsökonomie

psychisch

- Motivation und Einstimmung
- Regulation des Erregungsgrads (Startfieber/Startapathie)
- psychischer Rückhalt (Aufwärmrituale können zum Nervositätsabbau beitragen)

2.5. Die Bedeutung des Aufwärmens und Abwärmens im sportlichen Training

2.5.3. Prinzipien des Aufwärmens

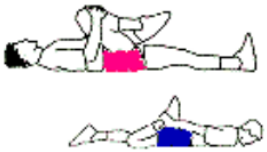
Aufgabe:

Erarbeiten Sie sich selbstständig Informationen über die Prinzipien des Aufwärmens.

Wozu dient das Abwärmen (Cool-Down)? Fassen Sie in ihrem Hefter zusammen

2.5. Die Bedeutung des Aufwärmens und Abwärmens im sportlichen Training

2.5.3. Prinzipien des Aufwärmens



Aktive Aufwärm- /Bewegungshase mit dem Ziel, die Körpertemperaturdeutlich (um ca. 2 bis 2,5°C) zu erhöhen.

Das allgemeine Aufwärmen geht dem speziellen Aufwärmen stets voraus: langsam, schonend, geringe Bewegungsamplituden.

Das Aufwärmen richtet sich in Umfang und Intensität nach dem Trainingszustand: je besser der Trainingszustand, desto länger und - am Ende des Aufwärmens - desto intensiver.

Das Aufwärmen ist an die Intensität der geplanten Belastungen anzupassen: je höher die angestrebte Belastung (z.B. im Wettkampf), desto länger die allgemeine aktive Aufwärmphase.

Beim speziellen Aufwärmen sollen die Bewegungen der Wettkampf-/Trainingsbelastung berücksichtigt werden.

Ergänzung der aktiven Aufwärmphase durch Abschnitte mentaler Vorbereitung.

Die Aufwärmzeit steigt mit zunehmendem Alter und Leistungsstand

Bei kühler Witterung muss länger aufgewärmt werden als bei warmer Umgebungstemperatur

Am Morgen ist länger aufzuwärmen als im weiteren Tagesverlauf

Als Mindestzeit sollten im Schulsport 10 Minuten, im Leistungssport 20 Minuten angesetzt werden

Das Aufwärmen sollte 5 bis 10 Minuten vor Wettkampfbeginn abgeschlossen sein, danach muss der Körper durch entsprechende Bekleidung warmgehalten werden

Richtiges Aufwärmen

2.5. Die Bedeutung des Aufwärmens und Abwärmens im sportlichen Training

2.5.4. Abwärmen oder Cool down

Ziel:

- Beschleunigung der Regenerationsprozesse
- Abtransport der SW-Produkte
- Wird durch Aufrechterhaltung von 30-50% der max. O_2-Aufnahme erreicht
- Hfz ca. 100-120 Schläge/min
- Dauer 10-12min bei höherer Belastung bis 20min
- Zum Schluss → Dehnung
- Außerdem unterstützend: Massage, Sauna (?), Warmwasserbäder

2.5. Die Bedeutung des Aufwärmens und Abwärmens im sportlichen Training

2.5.5. Wirkung Abwärmen oder Cool down

Abwärmen (Cool Down)

Übungen: Lockerung, Dehnung, Entspannung

Nervensystem
Wiederherstellung des Gleichgewichts zwischen Sympathikus und Parasympathikus
Abnahme der Erregung und Anspannung, Einkehr von Beruhigung

Herz-, Kreislaufsystem
Rückkehr von Pulsfrequenz, Blutdruck, Atmung und Temperatur in die Normallage

Muskulatur
Lockerung der ermüdeten und verspannten Muskulatur
Beschleunigung des des Abbaus von Stoffwechselendprodukten