

## Leistungsphysiologische Trainingslehre

### Definitionen:

Sportphysiologie:

- ⇒ Die Lehre von den Körperfunktionen unter ausgeprägten Belastungen im Rahmen von Bewegungsanforderungen im Sport

Leistung:

...als erfolgreiche oder bestmögliche Bewältigung einer Aufgabe (in Abhängigkeit von Fähigkeiten und Eigenschaften).

Der Leistungszustand kennzeichnet den Grad der Realisierbarkeit von Leistungen, der zu einem definierten Zeitpunkt in einer bestimmten Sportart möglich ist.

Training:

...als komplexer Handlungsprozess mit dem Ziel der planmäßigen und sachorientierten Einwirkung auf den sportlichen Leistungszustand und auf die Fähigkeit zur bestmöglichen Leistungspräsentation in Bewährungssituationen

### Sportliche Leistungsfähigkeit

Zur Verbesserung der sportlichen Leistungsfähigkeit werden entsprechende Belastungsreize benötigt; als Anfang einer Folgekette:

Belastung => Störung der Homöostase => Anpassung => erhöhter Funktionszustand

Qualität des Reizes:	Reizintensität, Reizdichte
Quantität des Reizes:	Reizdauer, Reizumfang, Rezhäufigkeit

Belastungen wirken auf:

Anatomischer Bereich:	Muskeln, Bänder, Knochen, Gelenke
Biologischer Bereich:	Herz, Blut-Kreislauf, Atmung, Lungenvolumen
Kognitiver Bereich:	Verarbeitungsprozesse, psychologische Komponenten

### Physiologische und sportbiologische Grundlagen

Je nach Art der sportmotorischen Leistung kommt es zu charakteristischen Adaptionswirkungen im neuromuskulären (koordinativen) bzw. im energetischen (konditionellen) Fähigkeitenbereich

#### - Intramuskuläre Koordination:

Durch Training erwirbt der Sportler die Fähigkeit, mehr motorische Einheiten eines Muskels gleichzeitig aktivieren und damit kontrahieren zu können

#### - Intermuskuläre Koordination:

Damit die Muskeltätigkeit im Zusammenwirken mehrerer Muskeln die notwendige Strukturierung erhält, bedarf es der Interaktion zahlreicher zentralnervöser Steuerungsprozesse

- Erstellung von Bewegungsprogrammen (inklusive räumlich-zeitlicher Gliederung)
- Kontrolle und Abstimmung der Muskeltätigkeit auf die situativen Notwendigkeiten mittels peripherer Rückmeldeinformationen

### - **Hypertrophie**

Querschnittszunahme der einzelnen Muskelfasern bzw. des Gesamtmuskels. Diese Hypertrophie erlaubt dem Muskel eine größere Kontraktionskraft

#### - **Stoffwechselkapazitäten**

- Erhöhung der bei der Kontraktion beanspruchten alaktaziden anaeroben Stoffwechselkapazität (energiereiche Phosphate)
- Vermehrung der Energiespeicher
- Verbesserung laktazider anaerober Kapazität (z.B. bei Kraft- und Schnelligkeitsausdauerbelastungen); Erhöhung der Kapazität der intramuskulären Glykogenspeicher und die für ihren Abbau notwendigen anaeroben Enzymketten
- Steigerung seiner intramuskulären Glykogen- und Fettspeicher sowie ihrer umsetzenden aeroben Enzyme (die wiederum eine Voraussetzung für eine rasche Eliminierung von Ermüdungsstoffen wie z.B. Laktat darstellen)

#### - **Zubringersysteme**

- Vergrößerung der kapillären Austauschfläche in der Peripherie (durch Gefäßerweiterung und Erhöhung der Kapillardichte)
- Erhöhung der Konzentration von Hämoglobin parallel zu einem Anstieg des Blutvolumens durch Erhöhung des Plasmavolumens
- Vergrößerung der Herzhöhlen (Dilatation) und Dickenzunahme der Herzwände (Hypertrophie)
- die Größenzunahme ist eine Vorbedingung für die Vergrößerung des Schlagvolumens und damit für die hohe Steigerung der Sauerstoffaufnahmefähigkeit

## **Superkompensation**

Der Prozess der Entwicklung trainingsbedingter Anpassungsphänomene verläuft in Phasen. Es kommt nach einer Belastung zu einer vorübergehenden Abnahme der sportlichen Leistungsfähigkeit (Abfall des energetischen Potentials) und einem anschließenden Wiederanstieg (in der Wiederherstellungsphase) über das Ausgangsniveau hinaus. Dieser Zustand erhöhter energetischer Leistungsfähigkeit wird als Superkompensation bezeichnet.

## **Trainingsprinzipien**

### - **Prinzip des wirksamen Belastungsreizes**

Ein Trainingsreiz muss eine bestimmte Intensitätsschwelle überschreiten, um eine Anpassungsreaktion (physiologische und anatomische Änderungen) auszulösen, d.h. um trainingswirksam zu sein

### - **Prinzip der wirksamen Belastungssteigerung**

Wenn Trainingsbelastungen über eine längere Zeitdauer gleich bleiben, hat sich der Organismus so angepasst, dass dieselben Belastungsreize nicht mehr die notwendige Intensitätsschwelle überschreiten, um eine Anpassungsreaktion auszulösen, d.h. trainingswirksam zu sein. Sie rufen also keine weitere Leistungssteigerung hervor. Die Konsequenz daraus ist eine fortschreitende Steigerung der Trainingsbelastung in gewissen zeitlichen Abständen. Bei einem hohen Anpassungsgrad (Leistungsgrad) hat der Organismus geringere Antwortreaktionen als vorher; damit werden auch sprunghafte Belastungsanstiege notwendig.

- **Prinzip der richtigen Belastungsfolge**

Am Anfang einer TE stehen Übungen, deren Effektivität einen erholten physio-psychischen Zustand und nachfolgend (nahezu) vollständige Erholungspausen erfordert (Koordinations-, Schnelligkeits- und Schnellkraftübungen)

Es folgen Übungen, deren Effektivität auf einer unvollständigen Pausengestaltung beruht, wie z.B. Schnelligkeits- und Kraftausdauerübungen

Am Ende stehen Übungen, die der Schulung der Ausdauer dienen

- **Prinzip der Variation der Trainingsbelastung**

Gleichartige Trainingsreize über einen längeren Zeitraum führen zu einer Stagnation der Leistung. Die Variation von Belastungsreizen hat sich im praktischen Trainingsgeschehen auf Änderungen in der Intensität und auf den Wechsel von Trainingsinhalten und Übungsformen zu beziehen

- **Prinzip der optimalen Gestaltung von Belastung und Erholung**

Nach einer wirkungsvollen Trainingsbelastung ist eine gewisse Zeit der Wiederherstellung notwendig, um eine neue Belastung durchführen zu können. Belastung und Erholung ist als eine Einheit zu betrachten => Superkompensation

- **Prinzip der Wiederholung und Dauerhaftigkeit**

Zum Erreichen einer optimalen Anpassung an einen Trainingsreiz ist es notwendig, mehrfach die Belastung zu wiederholen, da für eine stabile Anpassung der Organismus zunächst eine Reihe von Umstellungen einzelner Funktionssysteme (Herz-Kreislauf, Stoffwechsel, Zentralnervensystem) durchlaufen muss

- **Prinzip der Periodisierung und Zyklisierung**

Ein Sportler kann nicht ganzjährig im Hochleistungszustand sein. Aus biologischen Gründen ist ein Belastungswechsel notwendig.

Das Trainingjahr wird in aufbauende, stabilisierende und reduzierende Belastungsperioden (Vorbereitungs-, Wettkampf- und Übergangsperiode) eingeteilt.

- **Prinzip der Individualität und Altersangemessenheit**

Für die optimale Leistungsentwicklung ist es notwendig, die persönlichen Gegebenheiten des Sportlers zu berücksichtigen. Es handelt sich in erster Linie um die stark anlagebedingten körperlichen Fähigkeiten (sportmotorische Begabung, Konstitutionstyp, Trainierbarkeit) und die geistig-seelischen Eigenschaften (Temperament, Motivation, Intellekt).

Diese Persönlichkeitsmerkmale unterliegen der biologischen Entwicklung. Die sogenannten „sensitiven Phasen“ für konditionelle und koordinative Fähigkeiten als Zeitabschnitte erhöhter Trainierbarkeit sind dafür Beispiele.

- **Prinzip der zielgerichteten Belastung**

Jede Sportart und innerhalb der Mannschaftssportarten jede Spielposition weist ein charakteristisches koordinative bzw. konditionelles Anforderungsprofil auf. Zur langfristigen Vorbereitung auf eine Spitzenleistung müssen alle Ziele, Methoden, Inhalte, Mittel und Strukturen des sportlichen Trainings in allen Etappen des langfristigen Leistungsaufbaus auf die Anforderungen der sportart- bzw. positionsspezifischen Leistungsstruktur hin ausgerichtet sein

## Ausdauer - Begriffsbestimmung

Unter Ausdauer wird allgemein die Fähigkeit verstanden, physisch und psychisch lange einer letztlich ermüdenden Belastung zu widerstehen und/oder sich nach physischen und psychischen Belastungen rasch zu erholen

allgemeine (Muskel-)Ausdauer ⇔ lokale (Muskel-)Ausdauer

allgemeiner Ausdauer ⇔ spezieller Ausdauer

Bedeutung der GLA:

- Erhöhung der physischen Leistungsfähigkeit
- Optimierung der Erholungsfähigkeit
- Minimierung von Verletzungen
- Steigerung der psychischen Belastbarkeit
- Konstant hohe Reaktions- und Handlungsschnelligkeit
- Stabilere Gesundheit

aerobe Ausdauer ⇔ anaerobe Ausdauer

KZA	35 Sekunden – 2 Minuten	Energiebereitstellung überwiegend anaerob
MZA	2 – 8 Minuten	Abschnitt zunehmender aerober Energiegewinnung
LZA	über 8 Minuten	fast ausschließlich aerobe Energiegewinnung
LZA 1	bis 30 Minuten	überwiegend Glukose-Stoffwechsel
LZA 2	bis 90 Minuten	sowohl Glukose-, als auch Fettstoffwechsel

Statische Ausdauer ⇔ Dynamische Ausdauer

## Ausdauer - Trainingsmethoden

Dauermethode

Extensive Dauerperiode / Intensive Dauerperiode  
=> im Bereich der anaeroben Schwelle; gekennzeichnet durch eine zunehmend anaerobe Energieerzeugung, d.h. auch einen zunehmenden Laktatanstieg gekennzeichnet;  
sie gibt Auskunft über die Auswirkungen des Trainings auf den nutzbaren Anteil der maximalen Sauerstoffaufnahme

Intervallmethode

Extensive Intervallmethode / Intensive Intervallmethode

Trainingseffekte:  
Vergrößerung der Herzleistungsgrößen  
Anaerobe bzw. aerobe Kapazitäten  
Selektive Beanspruchung der FT-Fasern/ST-Fasern

Wiederholungsmethode

Trainingseffekte:  
Reibungsloses Ineinandergreifen aller leistungsbestimmenden Regulationsmechanismen  
Hypertrophie der FT-Fasern  
Gezielte Vermehrung der muskulären Energiespeicher

## Kraft - Begriffsbestimmung

### - **Maximalkraft**

...stellt die höchstmögliche Kraft dar, die das Nerv-Muskel-System bei maximaler willkürlicher Kontraktion auszuüben vermag

### - **Schnellkraft**

...beinhaltet die Fähigkeit des Nerv-Muskelsystems, den Körper, Teile des Körpers oder Gegenstände mit maximaler Geschwindigkeit zu bewegen

- die Schnellkraft ist programmgesteuert, d.h. von Zeitprogrammen abhängig; sie stellen zeitlich abgestimmte elektrische Impulsfolgen des Muskeleinsatzes dar für die Bewegung notwendigen Muskeln dar;  
talentierte Sportler weisen „kurze“, weniger begabte „lange“ Bewegungs- bzw. Zeitprogramme auf

### - **Kraftausdauer**

...als Ermüdungswiderstandsfähigkeit des Organismus bei lang andauernden Kraftleistungen

### - **Schnellkraftausdauer**

...ist maßgeblich von einer schnellen Erholungsfähigkeit der beteiligten Muskulatur und somit von einer gut entwickelten allgemeinen und lokalen aeroben und anaeroben Ausdauerleistungsfähigkeit abhängig

Bedeutung der Kraft:

- Effektivierung bzw. Perfektionierung technisch-konditioneller Fähigkeiten
- Allgemeines athletisches Durchsetzungsvermögen
- Bessere Belastungsverträglichkeit (Verletzungsprophylaxe)
- Kompensationstraining (Kräftigung von Muskeln, die zur Abschwächung neigen/ Haltungprophylaxe)
- Ausgleichs- und Ergänzungstraining zur Kräftigung der Antagonisten bzw. zur Schulung ansonsten vernachlässigter Muskelgruppen

## Kraft - Trainingsmethoden

Kraftaufbau (Hypertrophietraining)

Methode der leichten Krafteinsätze mit mittlerer Wiederholungszahl

Methode der mittleren Krafteinsätze mit ermüdender Wiederholungszahl

Maximalkraft

Methode der erschöpfenden submaximalen Krafteinsätze

Methode der explosiven maximalen Krafteinsätze

Schnelligkeitsorientierte Methode der erschöpfenden kontinuierlich-schnellen Krafteinsätze

Schnellkraft

Methode der maximalen (schnellen) Kraftleistung

Schnellkraft im Dehungs-Verkürzungszyklus

## **Schnelligkeit - Begriffsbestimmung**

Elementare Schnelligkeitsformen:

- **Reaktionsschnelligkeit**

...als Fähigkeit eines Menschen, auf einen Reiz in kürzester Zeit reagieren zu können

- **Aktionsschnelligkeit**

...als Fähigkeit, azyklische, d.h. einmalige Bewegungen mit höchster Geschwindigkeit gegen geringe Widerstände auszuführen

- **Frequenzschnelligkeit**

...als Fähigkeit, zyklische, d.h. sich wiederholende gleiche Bewegungen mit höchster Geschwindigkeit gegen geringe Widerstände auszuführen

Komplexe Schnelligkeitsformen:

- **Kraftschnelligkeit/Schnellkraft**

...als Fähigkeit, Widerständen in einer festgelegten Zeit einen möglichst hohen Kraftstoß zu erteilen

- **Schnelligkeitsausdauer**

...als Widerstandsfähigkeit gegen ermüdungsbedingten Geschwindigkeitsabfall bei maximalen Kontraktionsgeschwindigkeiten bei zyklischen Bewegungen

Schnelligkeit des Sportsportlers:

Handlungsschnelligkeit

- Aktionsschnelligkeit mit Ball
- Bewegungsschnelligkeit ohne Ball
- Reaktionsschnelligkeit
- Entscheidungsschnelligkeit
- Antizipationsschnelligkeit
- Wahrnehmungsschnelligkeit

## **Schnelligkeit - Trainierbarkeit**

Der konditionell-koordinative Leistungsfaktor Schnelligkeit ist nach allgemeiner Auffassung anlagebedingter und in geringerem Umfang trainierbar als z.B. die Kraft oder die Ausdauer

Elementare Schnelligkeitseigenschaften => Trainierbarkeit vor allem im frühen Schulkindalter und in der ersten puberalen Phase

Die kraftabhängigen Parameter lassen sich hingegen zu einem späteren Zeitpunkt optimal entwickeln

Verhältnis von Maximalkraft – Sprintschnelligkeit

- Maximalkrafttraining mit hohen Lasten verbessert die Bewegungsschnelligkeit (Volumenzunahme der Muskulatur)
- Der positive Transfer eines Trainings mit dynamischen Maximalkrafteinsätzen ist umso größer, je konsequenter ein sprint-/sprungorientiertes Schnellkraft- und Schnelligkeitstraining begleitend durchgeführt wird

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.