

Fitness

Inhalt

<u>Fitness</u>	1
<u>Bedingungen sportlicher Leistungen</u>	3
<u>Entscheidungskategorien von Trainingsplanung u. Trainingsvollzug</u>	4
<u>Trainingsaufbau</u>	5
<u>Trainingsteilziele</u>	5
<u>Trainingsinhalte</u>	5
<u>Pädagogische Prinzipien zum Training</u>	5
<u>Prinzipien zum Trainingsaufbau und zur Trainingsorganisation</u>	6
<u>Prinzip zur inhaltlich-methodischen Gestaltung des Trainings</u>	6
<u>Technik</u>	7
<u>Qualitative und Quantitative Technik Merkmale</u>	7
<u>Zur Problematik der Verallgemeinerung von Aussagen zum Techniktraining</u>	7
<u>Die Ziele des Techniktrainings</u>	8
<u>Engramm</u>	8
<u>Erwerb</u>	8
<u>Anwenden</u>	8
<u>Technikerwerbstraining</u>	8
<u>Technikanwendungstraining</u>	8
<u>Koordinative Fähigkeiten</u>	9
<u>Wissenschaftliche Erklärungsmodelle zur Motorik</u>	9
<u>Methoden im Techniktraining</u>	10
<u>Allgemeines methodisches Konzept zum Fertigkeitserwerb</u>	10
<u>Methoden des Technikanwendungstrainings</u>	11
<u>Das Techniktraining in der Mikrostruktur</u>	12
<u>Das Techniktraining in der Makrostruktur</u>	12
<u>Allgemeine Grundsätze zur Steuerung des Techniktrainings</u>	12
<u>Kondition</u>	13
<u>Maßeinheiten der Kondition</u>	13
<u>Belastungsanforderung</u>	13
<u>Belastungsanforderungen & Belastungswirkungen</u>	14
<u>Belastungs:</u>	14

<u>Leistungspotenzial</u>	16
<u>Methoden im Konditionstraining</u>	17
<u>Grundbegriffe des Krafttrainings</u>	17
<u>Innervationsfähigkeit</u>	17
<u>Hypertrophie</u>	17
<u>Kraftfähigkeit</u>	17
<u>Erscheinungsformen der Kraft</u>	17
<u>Muskelschlingen</u>	18
<u>Mikrostruktur von Kraftleistungen</u>	18
<u>Muskelinnervation und Muskelfasertypen</u>	19
<u>Leistungsdiagnostische Verfahren zur Bestimmung der Kraftfähigkeiten</u>	19
<u>Bestimmung der Muskelleistungsschwelle</u>	19
<u>Methoden des Krafttrainings</u>	19
<u>Maximaler Impuls</u>	20
<u>Maximalkrafttrainingsmethoden zur Vergrößerung des Muskelquerschnitts</u>	21
<u>Maximalkrafttrainingsmethoden zur Verbesserung der Innervationsfähigkeiten der Muskulatur</u>	22
<u>Methoden des Schnellkrafttrainings</u>	24
<u>Methoden des Kraftausdauertrainings</u>	25
<u>Methoden des Reaktivkrafttrainings</u>	25
<u>Organisationsformen des Krafttrainings</u>	25
<u>Ziele und Aufgaben des speziellen Krafttrainings</u>	26
<u>Planung und Steuerung des Krafttrainings</u>	26
<u>Modell zum langfristig verzögerten Trainingseffekt</u>	26
<u>Krafttraining für Ausdauerdisziplinen</u>	26
<u>Schnelligkeit und Schnelligkeitstraining</u>	28
<u>Schnelligkeit – Charakteristik und Begriff</u>	28
<u>Ausdauer und Ausdauertraining</u>	29
<u>Ausdauer – Charakteristik und Begriff</u>	29
<u>Kurzzeit-, Mittelzeit- und Langzeitausdauer</u>	30
<u>Allgemeine Ausdauer (Grundlagenausdauer) – Spezielle Ausdauer</u>	30
<u>Wissenschaftliche Erklärungsmodelle zur Ausdauer</u>	30
<u>Ausdauertraining</u>	31
<u>Energiestoffwechsel – Muskuläre Aspekte der Ausdauer</u>	31
<u>Energieumsatz bei motorischer Aktivität</u>	32

<u>Bedeutung des Energiestoffwechsels bei Ausdauerleistungen</u>	32
<u>Bedeutung der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO_{max})</u>	34
<u>Leistungsdiagnostische Verfahren zur Bestimmung der Ausdauerleistungsfähigkeit</u>	35
<u>Unterschiedliche LAKTATmessungsmodelle</u>	36
<u>Methoden des Ausdauertrainings</u>	36
<u>Die Dauermethode mit kontinuierlicher Geschwindigkeit</u>	36
<u>Dauermethode mit wechselnder Geschwindigkeit</u>	37
<u>Das Intervalltraining</u>	38

Bedingungen sportlicher Leistungen				
Personale Bedingungen			Apersonale Bedingungen	
Kondition	Bewegungstechnik	Sporttaktik	Soziale Bedingungen	Materiale Bedingungen
- Kraftfähigkeiten	- Koordinative - Fähigkeiten	- Situationsanalyse- fähigkeit	- Unterstützung durch Eltern/Familie/ Freunde/ Schule / Beruf/ Trainer/ Betreuer	- Sportgeräte
- Ausdauerfähigkeiten	- Bewegungsfertigkeiten	- Entscheidungsfähigkeit	- Trainingspartner/ Wettkampfpartner	- Sportausrüstung
- Schnelligkeitsfähigkeiten		- Situationsanpassungs- fähigkeit	- Finanzielle und ideelle Unterstützung durch die Gesellschaft	- Sportstätten
- Beweglichkeitsfähigkeiten				- Klimabedingungen
Direkt beobachtbare personale Bedingungen				- Geophysikalische Bedingungen
I I				
Körpersysteme	Psychische Zustände			
- Neurales System	- Kognitionen			
- Muskelsystem	- Emotionen			
- Transportsystem (Atmung, Herz, Kreislauf, Blut)	- Motivationen/ Willenstriebe			
- Passiver Bewegungsapparat				
Indirekt beobachtbare personale Bedingungen				

Entscheidungskategorien von Trainingsplanung u. Trainingsvollzug

Trainingsteilziele	Trainingsaufbau	Trainingsorganisation	Trainingsinhalte	Trainingsmethoden
Sportliche Erfolge	Mehrjähriger Trainingsaufbau	Trainingsvollzug <ul style="list-style-type: none"> - Trainingsstätten - Trainingsgruppe - Trainer/Betreuer - Trainingsmittel 	Übungsformen Kontroll- u. Trainingswettkämpfe	Trainingskonzepte Trainingsvollzug im engeren Sinne
Sportliche Leistungszustände	Zyklen des Trainingsjahres	Hilfsmittel der Steuerung u. Regelung <ul style="list-style-type: none"> - Trainingspläne - Leistungsdiagnostik - Trainingsdokumentation - Wettkampfbeobachtung - Trainings- u. Wettkampfauswertung 	Kognitive Themen zur Kenntnisvermittlung	Organisatorischer Ablauf des Trainings
Einzelne Komponenten des Leistungszustandes	Mikrozyklen	Talentsuche und Talentauswahl	Trainingsbegleitende Maßnahmen (Physiotherapie, Ernährung u.a.)	Traineraktionsformen
Trainingsbeanspruchungen	Trainingseinheiten			Trainingsauswertung
	Sportliche Wettkämpfe		Trainingsformen	

Trainingsaufbau

- 1) Einmalig
- 2) Zyklisch
 - a. Langfristigen Trainingsprozessen
 - b. Trainingsperioden/Trainingsmakrozyklen
 - c. Kleinere Trainingsabschnitte / Trainingsmikrozyklen
 - d. Einzelne Trainingseinheiten.

Trainingsteilziele

- 1) Techniktraining
- 2) Konditionstraining
- 3) Taktiktraining
- 4) Komplextraining o. wettkampfähnliches Training

Trainingsinhalte

- 1) Was
- 2) Wie

Trainingsinhalt ist die Art der Tätigkeit im Training, über deren Vollzug bestimmte Trainingsziele angesteuert werden sollen.

Trainingsmethoden sind planmäßige Verfahren der Vermittlung und zur Gestaltung von Trainingsinhalten zu zielgerichteten Trainingsformen.

Trainingsvollzug beschäftigt sich mit der Reihenfolge d. durchzuführenden Trainingsmethoden inkl. Durchführungsmethoden u. Belastungsanforderungen.

Pädagogische Prinzipien zum Training

- 1) Prinzip der gesellschaftlichen Bedingtheit von Handlungsentscheidungen
- 2) Prinzip des Vorrangs der umfassenden Persönlichkeitsentwicklung vor der sportlichen Leistungsentwicklung
- 3) Prinzip der Bewusstheit des Trainingshandelns
- 4) Prinzip der Gesundheitserhaltung und -sicherung
- 5) Prinzip der Orientierung des Trainingshandelns an den Bedürfnissen und Interessen der Sportler/innen.
- 6) Prinzip der Entwicklungsgemäßheit des Handelns
- 7) Prinzip der zunehmenden Selbstverantwortlichkeit von Sportlern/innen.

Prinzipien zum Trainingsaufbau und zur Trainingsorganisation

- 1) Prinzip der Abstimmung der Trainingsentscheidungen
- 2) Prinzip der Unterteilung langfristiger Trainingsprozesse in Zwischenstufen
- 3) Prinzip der Orientierung an Trainingszielen
- 4) Prinzip der aufeinander abgestimmten allgemeinen und spezielle Leistungsentwicklung
- 5) Prinzip der rechtzeitigen und zunehmenden Spezialisierung
- 6) Prinzip der zunehmenden Individualisierung
- 7) Prinzip der permanenten Steuerung und Regelung des Trainings

Prinzip zur inhaltlich-methodischen Gestaltung des Trainings

- 1) Prinzip der gegenseitigen Bedingtheit von konditionellen, koordinativ-bewegungs-technischen und sporttaktischen Leistungsvoraussetzungen
- 2) Prinzip der Komplexität von Trainingswirkungen
- 3) Prinzip der Anpassungsspezifität von Training und Wettkampf
- 4) Prinzip der Schaffung optimaler Orientierungsgrundlagen zur Realisierung trainingsmäßiger Handlungen
- 5) Prinzip der optimalen psychophysischen Aktivierung
- 6) Prinzip der optimalen Ausführungsqualität von Trainingsübungen
- 7) Prinzip der ansteigenden Trainingsbelastung
- 8) Prinzip des kontinuierlichen Trainings
- 9) Prinzip der Zyklisierung des Trainingshandelns

Technik

Die sportliche Technik ist eine erprobte, zweckmäßige und effektive Bewegungsfolge zur Lösung einer definierten Aufgabe in Sportsituationen.

Qualitative und Quantitative Technik Merkmale

Bewegungsablauf			
Qualitative Bewegungsmerkmale	Quantitative Bewegungsmerkmale		
Bewegungsrhythmus	Merkmale der kinematischen Bewegungsstruktur		Merkmale der dynamischen Bewegungsstruktur
Bewegungskopplung	Längenmerkmale	Kräfte	
Bewegungsfluss	Zeitmerkmale	Kraftmomente	
Bewegungsgenauigkeit	Körpergelenkwinkelmerkmale	Kraftstöße	
Bewegungskonstanz	Lagermerkmale	Energiezustände	
Bewegungsumfang	Geschwindigkeitsmerkmale	Kinetische	Potenzielle
Bewegungstempo	Beschleunigungsmerkmale		
Bewegungsstärke			

Zur Problematik der Verallgemeinerung von Aussagen zum Techniktraining

- 1) Zyklisch
- 2) Azyklisch
- 3) Offen
- 4) Geschlossen

Alle 4 Kategorien sind miteinander kombinierbar o. alleine existent. So ist z.B. Skifahren offen u. zyklisch mit sehr stabilen Grundstrukturen. Während Kampfsportarten u. Sportspiele nur offen sind.

Die Ziele des Techniktrainings

- 1) Erlernen derjenigen sportmotorischen Fertigkeiten
- 2) Erwerb desjenigen Beherrschungsgrades der sportlichen Technik, der mit dem biomechanischen Optimum charakterisiert werden kann.
- 3) Stabilität der Beherrschung der Technik
- 4) Die virtuose Beherrschung der Technik
- 5) Die Fähigkeit zur situationsgemäßen variablen Anwendung der Technik

Engramm

Die dauerhafte Speicherung der durch Lernen erworbenen Informationen wird von den meisten Forschern als interneuronale Verknüpfung gesehen, wobei Verbände von Nervenzellen über Synapsen geschaltet eine Verschaltungseinheit ein Engramm bilden. Das Engramm ist eine Konsolidierung von Gedächtnisspuren eines bestimmten Gedächtnisinhaltes und wahrscheinlich die Grundlage für die Informationsspeicherung im Langzeitgedächtnis. Erst auf der Basis von angemessenen Engrammen sind bewegungsspezifische Programmierungen zur Bewältigung sportlicher Aufgaben möglich.

Techniktraining

Erwerb

- 1) Erste Konfrontation und Auseinandersetzung mit dem Bewegungsbild
- 2) Entwicklung der Bewegungsvorstellung, des Bewegungskonzepts
- 3) Erste Versuche des Umsetzens mit Rückmeldungen und Korrekturen, die zur Differenzierung der Bewegungsvorstellung und zur Präzisierung des Bewegungsentwurfs führen
- 4) Eine zunehmende Spezifizierung von der Rahmen-(Grob-) zur Feinkoordination der betreffenden Fertigkeit

Anwenden

- 1) Durch vielfaches mentales und reales Wiederholen
- 2) Durch Festigen in variablen Umweltsituationen, um diese Fertigkeiten variabel verfügbar zu machen

Technikerwerbstraining

- 1) Standardisierte Bedingungen
- 2) Kontinuierliche Überlernen

Technikanwendungstraining

- 1) Erfahrungsbedingten Antizipationsfähigkeit
- 2) Durchsetzungsvermögen automatisierter Fertigkeiten

D.h. in variablen Situationen optimale technische Lösungen antizipiere und auch unter schwierigen Bedingungen die Technik durchsetzen zu können.

Technische Ergänzungstraining

- 1) Ausformungsprogramme
- 2) Tanz- und Ballettausbildung
- 3) Schwerpunktmäßige Schulung einer technikbestimmenden koordinativen Fähigkeit
- 4) Spezielle Beweglichkeitstraining
- 5) Imitationstraining

Koordinative Fähigkeiten

Koordinative Fähigkeiten sind auf Bewegungserfahrungen beruhende Verlaufsqualitäten spezifischer und situationsgemäßer Bewegungssteuerungsprozesse.

- Kindertraining als vielseitiges u. ergänzendes Bewegungsangebot neben der Spezialsportart
- Technisches Ergänzungstraining, hier wird zumeist die für die Stabilisierung und variable Verfügbarkeit dominierende koordinative Fähigkeit besonders geschult
- Durch das Betreiben einer anderen Sportart neben der Spezialdisziplin

Die Koordinativen Fähigkeiten

<ol style="list-style-type: none">1) Kinästhetische Differenzierungsfähigkeit2) Räumliche Orientierungsfähigkeit3) Gleichgewichtsfähigkeit4) Komplexe Reaktionsfähigkeit5) Rhythmusfähigkeit	<ol style="list-style-type: none">1) Kopplungsfähigkeit2) Orientierungsfähigkeit3) Differenzierungsfähigkeit4) Gleichgewichtsfähigkeit5) Reaktionsfähigkeit6) Umstellungsfähigkeit7) Rhythmisierungsfähigkeit
<p>Bei der Differenzierungsfähigkeit durch Differenzierungsaufgaben bei deren erfolgreicher Lösung es darauf ankommt, Informationen über die räumlichen und zeitlichen Merkmale der eigenen Bewegungen, über den Grad der Muskelanspannung und -entspannung zu unterscheiden und zu verarbeiten. Die Differenzierungsaufgaben müssen mit großer Bewegungsgenauigkeit durchgeführt werden</p> <ol style="list-style-type: none">a) Zielwürfe mit unterschiedlichen Geräten und Wurfformenb) Zielsprünge mit unterschiedlichen Sprungformen, Zielzonen, Sprunghöhen, Sprungweiten, aus dem Stand und unterschiedlichen Anlaufrythmenc) An- und Entspannungsübungend) Läufe mit genauem Tempowechsel	

Wissenschaftliche Erklärungsmodelle zur Motorik

Supraspinale motorische Zentren

Das Zusammenwirken von Großhirn und Kleinhirn

Steuerzentrale Großhirn

Fertigkeitsspeicher Kleinhirn

Nur f. S-Klasse geeignet. Gehirnovertakten.

BS 63-68 Handbuchtrainingslehr, 3 Auflage | Dietrich Martin, Klaus Carl, Klaus Lehnertz || Verlag
Hofmann Schorndorf

Methoden im Techniktraining

Allgemeines methodisches Konzept zum Fertigkeitserwerb

Lernphase/-stufe	Methodische Maßnahmen	Zielsetzung in der betreffenden Lernphase/stufe
Einstimmung auf die Zielübung Grobkoordinierung der Zielübung	Erarbeitendes Üben	Vorformen der Zielübung, Sammeln grundlegender Bewegungserfahrungen Ganzheitliche Grobform der Zielübung
Feinkoordinierung der Zielübung	%4. Darbietungsformen visuelle Informationen Vormachen Vorzeigen Vorführen verbale Informationen Bewegungsbeschreibung Bewegungserklärung Bewegungsvorschrift %4. Beobachtungsaufgaben %4. Reflexion	Feinform der Zielübung, bewusstes Trainieren
Stabilisierung und Festigung der Zielübung*	%7. Herauslösen von Details %7. Verbinden von Einzelteilen mit konditionellen Spezialübungen %7. Experimentieren %7. Anwendung von Stress- und Extremsituationen %7. Einschalten des Denkens und anderer zentraler Vorgänge	Vervollkommnung der sportlichen Technik Stabilisierung der zentralen Vorgänge, Schulung des Bewusstseins und der gedanklichen Handlungsentwürfe.

Belastungsanforderung und Methoden beim Technikerwerbstraining

- 1) Bewegungsintensität
- 2) Wiederholungszahlen

Bewegungsintensität

- a) Eine Bewegungsdurchführung der Fertigkeit ohne vollen Krafteinsatz in einer kinematisch genauen Bewegungsführung und der Möglichkeit äußerer Kontrolle
- b) Eine Bewegungsdurchführung der Fertigkeit mit vollem Krafteinsatz zur Herausbildung eines inneren Bewegungsbildes der bestimmenden Kraftverläufe
- c) Eine Bewegungsdurchführung unter Zeitdruck, der nach Möglichkeit größer ist als unter Wettkampfbedingungen, er soll die Durchsetzung der automatisierten Fertigkeiten, ohne Rückgriffmöglichkeit auf Denkprozesse fördern.

Wiederholungszahlen

Techniktraining sollte überwiegend unter zentralnervös regenerierten, teilweise aber auch unter zentralnervös ermüdeten Bedingungen stattfinden.

Bewegungsintensität		Niedrige Wiederholungszahl, sie liegt unterhalb der zentralnervösen Ermüdungsgrenze	Hohe Wiederholungszahl, sie liegt oberhalb der zentralnervösen Ermüdungsgrenze
1	Bewegungsdurchführung der Fertigkeit ohne vollen Krafteinsatz	+++	+
2	Bewegungsdurchführung der Fertigkeit mit vollem Krafteinsatz	+++	+
3	Bewegungsdurchführung unter Zeitdruckbedingungen	+	+

Methoden des Technikanwendungstrainings

Das Techniktraining in der Mikrostruktur

Nach einem Techniktraining brauchen die Engramme Zeit sich zu konsolidieren. Dadurch gelten folgende Regel:

- 1) Ein Techniktraining benötigt eine anschließende Konsolidierungsphase, in der sich die kreisenden Erregungen zu strukturellen Engrammen verfestigen können. Deshalb bildet ein **Techniktraining den abschließenden Teil einer Trainingseinheit**.
- 2) Dann wenn die *Bewegungsintensität* beim Techniktraining mit vollen Krafteinsätzen durchgeführt werden soll, empfiehlt es sich sogar, *sehr intensive, aber kürzere Schnelligkeits- oder Schnellkraftteile*, die aufgrund eines **geringen Belastungsumfanges nicht ermüdende wirken**, dem Technikteil der Trainingseinheit voranzustellen.

Das Techniktraining in der Makrostruktur

Hierfür gibt es 3 Arten der Periodisierungsmodelle:

- 1) Klassische Periodeneinteilung
- 2) Blockbildungen
- 3) Sprunghaftem Belastungsaufbau

Blocktraining

Beispiel für Blocktraining und Teile eines Mikrozyklus

	Montag	Dienstag	Mittwoch
Früh	Aufwärmung Schnelligkeitstraining	Aufwärmung Schnellkrafttraining Techniker werb straining	Usw. usw.
Abend	Imitationstraining Techniker werb straining	Techniker werb straining Technik anwend ungstraining	Usw. usw.

Zwischen in der Früh und am Abend wird bewusst Zeit gelassen um nicht nur den Körper zu regenerieren, sondern um auch bei Extremsportarten wie Skispringen, Biathlon, Freestyle-Skiing, welche **extrem komplexe Techniken** haben, **anwendungsbezogen** trainiert werden muss und die Technikdurchführung mit einem **hohen Risiko / enorme psychischen Beanspruchung** verbunden ist, sich ebenfalls zu erholen.

Zusätzlich wird von einem Tag auf dem anderen Tag über die Nacht dem Körper Zeit zum Konsolidieren gegeben.

Allgemeine Grundsätze zur Steuerung des Techniktrainings

- 1) Bestimmung von **Häufigkeit und Wechselverhältnis** von Technikerwerbs- und Technikanwendungstraining, das zusätzliche Erlernen von Fertigkeiten und das technische Ergänzungstraining

- 2) Festlegung der **methodischen Komponenten** des **Technikerwerbstrainings** wie die zu trainierende Technikform, die Standardisierungsbedingungen, Bewegungsintensität, Wiederholungszahl
- 3) Festlegung der **Methoden** des **Technikanwendungstrainings**, wie Veränderung der Bedingungen
- 4) **Konzipierung der Mikrostruktur** mit Anzahl und Aufbau der Trainingseinheiten, die vor allem die dem Training *nachwirkenden Konsolidierungsprozesse* zu berücksichtigen hat
- 5) **Periodisierung** des Techniktrainings mit den **Merkmale** zeitliche Einordnung, Blockbildung und Proportionen

Kondition

Kondition ist eine Komponente des Leistungszustandes. Sie basiert primär auf dem Zusammenwirken energetischer Prozesse des Organismus und der Muskulatur und zeigt sich als Kraft-, Schnelligkeits- Ausdauerfähigkeit sowie Beweglichkeit im Zusammenhang mit den für diese Fähigkeiten erforderlichen psychischen Eigenschaften.

Vergangene Synonyme für Kondition

- a) Körperliche Eigenschaften
- b) Bewegungseigenschaften
- c) Motorische Grundeigenschaften
- d) Motorische Beanspruchungsformen

Aktuelle Bezeichnung in der Neuzeit sind **konditionelle Fähigkeiten**

Maßeinheiten der Kondition

Kondition			
Kraftfähigkeiten	Schnelligkeitsfähigkeiten	Ausdauerfähigkeiten	Beweglichkeit
Maximalkraft	Reaktionsschnelligkeit	Kurzzeitausdauer	Gelenkbeweglichkeit
Schnellkraft	Beschleunigungsfähigkeit	Mittelzeitausdauer	Dehnungsfähigkeit
Kraftausdauer	Bewegungsschnelligkeit	Langzeitausdauer	
Reaktivkraft			

Belastungsanforderung

Die Belastungsanforderung ist eine trainingsmethodische Beschreibungsgröße für Arbeitsleistungen im Training. Ihre Komponenten zur Steuerung des Trainings sind die Art der Übungsausführung, der Belastungsumfang, die Belastungsintensität, die Belastungsdauer und die Belastungsdichte.

Belastungsanforderungen & Belastungswirkungen

Trainingshäufigkeit / Wettkämpfe

Belastungskomponenten

- Art der Übungsausführung
- Belastungsumfang
- Belastungsintensität
- Belastungsdauer
- Belastungsdichte

Qualität und Quantität der Reize

Ausprägung der Beanspruchung

Belastungs:

a) **-umfang**

- a. Streckenlänge
- b. Gesamtlast äußerer Widerstände
- c. Häufigkeit an Wiederholungen
- d. Trainingszeiten

Einheiten sind: kg, km, Anzahl der Wiederholungen, Stunden, Minuten

b) **-intensität**

- a. Anstrengungsart
- b. Art und Weise der Übungsausführung

c) **-dauer**

- a. Zeit der Belastungseinwirkung
- b. Bestimmung der Intensität

Einheiten sind: Sekunden, Minuten, Stunden

d) **-dichte**

a. Zeitliche Aufeinanderfolge von einzelnen Belastungen

b. Verhältnis von Belastung und Erholung

Einheiten sind: Zeitintervalle, Pausen zwischen Einzelbelastungen in Sekunden, Minuten

	Krafttraining	Schnelligkeitstraining	Ausdauertraining
Belastungsumfang	<p>(1) Die Last (kg) die in einer TE mit einer bestimmten Übungsform bewegt wird</p> <p>(2) Häufigkeiten (f) (Wiederholungen) bestimmter Übungsformen (Sprünge, Würfe u.a.)</p>	<p>(1) Die Streckenlängen (m) deren Wiederholungen und Serien, die in einer TE mit einer bestimmten Übungsform absolviert werden.</p> <p>(2) Häufigkeiten (f) (Wiederholungen) bestimmter Übungsformen</p>	<p>(1) Die Streckenlängen (m, km), deren Wiederholungen und Serien, die in einer TE mit einer bestimmten Übungsform absolviert werden</p>

Belastungs intensität	<p>(1) Die Größe des Impulses (Ns) einer Übungsform</p> <p>(2) Prozent (%) der konzentrischen Maximalkraft</p> <p>(3) Prozent (%) der isometrischen Maximalkraft</p> <p>(4) Die Impulsqualität einer Übungsform (bei Sprüngen, Würfeln u.a.: maximal, submaximal)</p>	<p>(1) Prozent (%), bezogen auf die höchsten Schnelligkeitswerte, bei einer bestimmten Übungsform</p> <p>(2) Die Impulsqualität einer bestimmten Übungsform (maximal, submaximal)</p> <p>(3) Die Bewegungsfrequenz (f) innerhalb einer vorgegeben Zeit</p>	<p>(1) Die Bewegungs geschwindigkeit (m/s; km/min; km/h)</p> <p>(2) Die durchschnittliche Herzfrequenz /(HF/min), die auf einer Strecke eingehalten wird</p> <p>(3) Prozent (%) von einer bestimmten Leistung auf einer Strecke oder von einem anderen Wert</p>
Belastungs dauer	<p>(1) Die Dauer (s; min) einer Übungsfolge mit oder ohne festgelegte Übungsfrequenz (z.B. beim Circuittraining)</p>	<p>(1) Die Zeit (s) für das Absolvieren einer Strecke</p> <p>(2) Die Zeit (s) für eine bestimmte oder unbestimmte Anzahl im Bewegungswiederholungen</p>	<p>(1) Die Zeit (s; min; h) für das Absolvieren einer Strecke</p>

Belastungsdichte	(1) Die Pausenzeit (s; min) zwischen Wiederholungen, Serien	(1) Die Pausenzeit zwischen Teilstrecken, Wiederholungen, Serien, (2) Ein bestimmtes Verhältnis (1:2; 1:3) zwischen Belastungsdauer und Pausenzeit	(1) Die Pausenzeit zwischen Teilstrecken, Wiederholungen, Serien (2) Ein bestimmtes Verhältnis (1:2; 1:3) zwischen Belastungsdauer und Pausenzeit
------------------	---	---	--

Superkompensation

Bei bestimmten Belastungsanforderungen werden Reize ausgelöst, die den Stoffwechselmechanismus, die Blut- u. Sauerstoffversorgung und andere Regulationsmechanismen in unterschiedlicher Weise beanspruchen. Eine solche Belastung löst anschließend einen Ermüdungsprozess aus, dem eine Erholungsphase folgt. Dabei weisen die Erholungsprozesse nach einer genügend hohen Beanspruchung ein Überkompensieren auf. **Energiereserven, Stoffwechsel- und Regulationsmechanismen kehren nicht nur zum Ausgangszustand vor der Belastung zurück, sondern überschreiten ihn kurzzeitig.** Das hat zur Folge, dass auch die energetische Leistungsfähigkeit des beanspruchten Organsystems kurzzeitig höher ist. Dieser biologische Mechanismus wird als Superkompensation bezeichnet.

Leistungspotenzial

Jeder Mensch hat genetisch u. altersbedingt eine individuelle Grenze ausschöpfbarer Anpassungskapazität. Diese wiederum wird als **Anpassungsreserve** bezeichnet. Unabhängig von dieser individuellen Anpassungsreserve gibt es zu jeder Zeit eine bestimmte aktuelle **Funktionskapazität**. Sie bestimmt das gegenwärtige Leistungsniveau und ist das Ergebnis bisheriger Anpassungsprozesse (Trainingseffekte). Diese Kapazität bildet die obere Grenze der aktuellen verfügbaren Funktionsreserve, die als Differenz zwischen der aktuellen Funktionskapazität und der aktuellen Beanspruchung zu sehen ist.

Methoden im Konditionstraining

Ausdauertraining	Krafttraining	Schnelligkeitstraining	Beweglichkeitstraining
<ul style="list-style-type: none"> • Dauermethoden • Wechselmethoden • Intervallmethoden • Wiederholungsmethoden • Wettkampfmethoden • Kontrollmethoden • Spielformen 	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden kurzzeitiger maximaler Krafteinsätze • Methoden der wiederholten submaximalen Belastungen • Schnellkrafttrainingsmethoden • Trainingsmethoden zur Reaktivkraftentwicklung • Kraftausdauermethoden • Methoden des speziellen Krafttrainings u.a. 	<ul style="list-style-type: none"> • Intensive Intervallmethoden • Wiederholungsmethoden • Reaktionstrainingsmethoden • Spielformen • Wettkampfmethoden 	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Gelenksbeweglichkeitsgymnastik • Dehnungsmethoden

Grundbegriffe des Krafttrainings

Innervationsfähigkeit

Innervationsfähigkeit ist die Fähigkeit der muskulären Koordination.

Hypertrophie

Hypertrophie ist die Vergrößerung von Gewebe oder Organen. Der optimale hypertrophische Zuwachsbereich liegt bei ca. 10 Wiederholungen. Dabei sollten die Gewichte so gewählt sein, dass die letzten Versuche brennen.

Kraftfähigkeit

Kraftfähigkeit ist die konditionelle Basis für Muskelleistungen mit Krafteinsätzen, deren Werte über ca. 30% der jeweils individuell realisierbaren Maxima liegen.

Erscheinungsformen der Kraft

- 1) Maximalkraft
- 2) Schnellkraft

- 3) Kraftausdauer
- 4) Reaktivkraft

Maximalkraft

- a) Konzentrisch
- b) Isometrisch
- c) Exzentrisch

Maximalkraft ist die höchstmögliche Kraft, die das Nerv-Muskelsystem bei maximaler willkürlicher Kontraktion auszuüben vermag.

Schnellkraft

- 1) Explosivkraft
- 2) Kraftstoß
- 3) Startkraft

Schnellkraft ist die Fähigkeit, optimal schnell Kraft zu bilden.

Reaktivkraft

Reaktivkraft ist jene Muskelleistung, die innerhalb eines Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus einen erhöhten Kraftstoß generiert. Sie ist abhängig von Maximalkraft, Kraftbildungsgeschwindigkeit und reaktiver Spannungsfähigkeit.

Kraftausdauer

Kraftausdauer ist die Fähigkeit bei einer bestimmten Wiederholungszahl von Kraftstößen innerhalb eines definierten Zeitraumes die Verringerung der Kraftstoßhöhen möglichst gering zu halten.

Muskelschlingen

Muskelschlingen sind eine Kombination aus zusammenschließenden Muskelgruppen.

Für genauere Problematiken bzgl. einzelner Muskelgruppen separat trainieren siehe BS 110.

Martin D., Carl K., Lehnertz K. (2001) Handbuch Trainingslehre, 3. Auflage, Hofmann Schorndorf, Schorndorf

ISBN: 3-7780-4003-0

Mikrostruktur von Kraftleistungen

Skelettmuskel Faserbündel Muskelfaser Myofibrille (Anistrophe/ Isotrope Bänder) Myofilamente (dünne und dicke Filamente)

S-Klasse BS111 – 115

Martin D., Carl K., Lehnertz K. (2001) Handbuch Trainingslehre, 3. Auflage, Hofmann Schorndorf, Schorndorf

ISBN: 3-7780-4003-0

Muskelinnervation und Muskelfasertypen

Leistungsdiagnostische Verfahren zur Bestimmung der Kraftfähigkeiten

Die Leistungsdiagnostik hat im Krafttraining folgende Aufgaben

- Bestimmen des gegenwärtigen Leistungszustandes
- Analysieren der Veränderungen von Komponenten des Leistungszustandes
- Erkennen von Wechselwirkungen
- Zur Bestimmung der genauen Widerstandslast (Belastungsintensität)

Bestimmung der Muskelleistungsschwelle

Als Muskelleistungsschwelle (MLS) wird der Kulminationspunkt in der Leistungs-Last(Gewicht)-Kurve bezeichnet. Die Last (das Gewicht) mit der die maximale Leistung erreicht wird, heißt Schwellenlast(-gewicht).

Methoden des Krafttrainings

Zusammenhang von Zielen und Methoden

Verbesserung der Innervationsfähigkeit der Muskulatur		Erweiterung des Energiepotenzials der Muskulatur	
Erhöhung der Kraftbildungs-Geschwindigkeit	Optimierung der Intermuskulären Koordination	Hypertrophie der	Verbesserung des Energieflusses im Muskel
Schellkraftmethoden <ul style="list-style-type: none">• Methoden zur Optimierung des Dehnungs- und Verkürzungszyklus	Maximalkraft-Methoden zur Verbesserung der Aktivierungsfähigkeit der Muskulatur	Maximalkraft-Methoden zur Vergrößerung des Muskelquerschnittes	Kraftausdauer-methoden

Die Methoden des Krafttrainings werden nicht nach ihrer Belastungsstruktur, **sondern** nach ihrer **Trainingswirkung**.

Die **Erweiterung** des **Energiepotentials** hängt vor allem von der Vergrößerung des

Muskelquerschnittes (Maximalkraft) und einer Verbesserung der Kraftausdauer ab.

Die **Verbesserung der Innervationsfähigkeit** dagegen wird von einer Verbesserung der willkürlichen Aktivierungsfähigkeit der Muskulatur und von der Kraftbildungsgeschwindigkeit (Schnellkraftfähigkeiten) bestimmt.

Maximaler Impuls

Der maximale Impuls dient als Indikator für die maximale Muskelleistung. Ermittelt wird dieser:

- 1) Bei ca. 60-70% des konzentrischen Lastmaximums (kg)
- 2) Bewegt mit der willensmäßigen maximal durchführbaren Geschwindigkeit

Belastungsumfang

Belastungsumfang = Anzahl der Wiederholungen * Sätze * Last (kg)

Belastungsdichte

Optimale Pausenlänge

- 1) Schnellkraft -, Reaktivkraft- u. Maximalkrafttraining Konzentrationspausen 10+ Sekunden.
- 2) Kraftausdauertraining Wiederholungen nahezu ohne Pausen (höchstens 3 Sekunden)
- 3) Maximalkrafttraining Verbesserung des Muskelquerschnitts, WH-Pausen v. 4-8 Sekunden

Serienpausen haben eine Länge von 3-4 Minuten Pausen.

Maximalkrafttrainingsmethoden zur Vergrößerung des Muskelquerschnitts

		Standardmethode I Konstante Lasten	Standardmethode II Progressiv Ansteigende Lasten	Bodybuilding- methode I (exzessiv)	Bodybuilding- methode II (intensiv)	Isometrische Methoden
Kontraktionsformen - Konzentrisch - Isometrisch - Exzentrisch		konzentrisch	konzentrisch	konzentrisch	konzentrisch	isometrisch
Intensität	Geschwindigkeit - schnell - zügig - langsam	zügig	zügig	langsam	zügig	
	Lastgröße %	80%	70% – 80% – 85% - 90%	60% – 70%	85% - 95%	100%
Umfang	Wiederholungen	8 – 10	10 – 10 – 7 – 5	15 – 20	5 – 8	1
	Serien	3	1 – 1 – 1 – 1	3 – 5	3 – 5	3 – 5
	Belastungsdauer					
Dichte	Pausen zwischen Wiederholungen - 4 – 10 Sekunden - kontinuierlich	4 – 10 s	4 – 10 s	kontinuierlich	4 – 10 s	
	Serienpause	≥ 3 min	≥ 3 min	≥ 2 min	≥ 3 min	>= 3 min

Hier sind Methoden der wiederholten submaximalen Belastungen, die bis zur lokalen Erschöpfung führen am effektivsten.

Bei den **Standardmethoden** I und II werden hauptsächlich Übungsmethoden eingesetzt, bei denen **Muskelschlingen** an der Übungsdurchführung beteiligt sind, bei den **Bodybuilding**-Methoden sind meist nur **Muskelgruppen** beteiligt.

Maximalkrafttrainingsmethoden zur Verbesserung der Innervationsfähigkeiten der Muskulatur

		Maximale Krafteinsätze	Submaximale Krafteinsätze	Belastungsmethode nach dem Prinzip der Muskelleistungsschwelle	Pyramidenmethode
Kontraktionsformen - konzentrisch - isometrisch - exzentrisch		konzentrisch	konzentrisch	konzentrisch	konzentrisch
Intensität	Geschwindigkeit - o. schnell - zügig - langsam	o. schnell	o. schnell	o. schnell	o. schnell
	Krafteinsatz - explosiv	explosiv	explosiv	explosiv	explosiv
	Lastgröße %	100%	90% – 95% - 100%	Ca. 55% - 60%	80% - 85% - 90%- 95% - 100% - 90% - 80%
Umfang	Wiederholungen	1 – 2	4 3 1-2	6 – 8	7 5 3 2 1 3 7
	Serien	5	2 – 2 – 2	3 – 5	1
Dichte	Pausen zwischen Wiederholungen - 10 Sekunden	10 s	10 s	10 s	10 s
	Serienpause	≥ 3 min	≥ 3 min	≥ 3 min	≥ 3 min

Die Steigerung der willkürlichen Aktivierungsfähigkeit und um somit das Kraftdefizit zu verringern, müssen Muskeln bzw. Muskelschlingen mit höherer Frequenz und damit mit höherer elektrischer Aktivität willkürlich innerviert werden.

Die effektivste Methode zur Verbesserung der inter- und intramuskulären Koordination ist ein Training mit sehr hohen Lasten, geringen Wiederholungszahlen und großen Erholungsintervallen. Als Ursache dieser Anpassung sind eine rasche ablaufende Rekrutierung motorischer Einheiten und eine Steigerung der Verarbeitungsfähigkeit hoher Innervationsfrequenzen.

Es wird angenommen, dass **Methoden der kurzzeitigen maximalen Krafteinsätze** die Verbesserung der Maximalkraft ohne wesentlichen Zuwachs der Muskelmasse erbringt. Es gilt auch die Auffassung, dass eine Methode mit einer Belastungsintensität, die sich am maximal erreichbaren Kraftstoß orientiert, also an der Muskelleistungsschwelle liegt, dieses Ziel ebenfalls erreicht, wobei sich Vorteile für das Ansteuern einer Optimierung der inter- und intramuskulären Koordination ergeben, wenn die Maximalkraft als Basis für die Schnellkraftentwicklung gesteigert werden soll.

Methoden des Schnellkrafttrainings

		Schnellkraftmethode		Belastungsmethode nach dem Prinzip der Muskelleistungsschwelle	
		Typ I	Typ II	Typ I	Typ II
Arbeitsformen - konzentrisch		Konzentrisch	Konzentrisch	Konzentrisch	konzentrisch
Intensität	Geschwindigkeit	Maximal	Maximal	Maximal	Maximal
	Beschleunigungscharakteristik mit explosiver Anfangsgeschwindigkeit	Explosiver Start		Explosiver Start	
	mit maximaler Endgeschwindigkeit		Progressive Beschleunigung		Progressive Beschleunigung
	Lasthöhe %	35% – 50%		Ca. 55% - 60%	
Umfang	Wiederholungen	7		8	
	Serien	5		4	
Dichte	Pause zwischen Wiederholungen - 10 s	10 s		10 s	
	Serienpause	≥ 3 min		≥ 3 min	

Aufgrund von Untersuchungen wurden koordinative Gründe gefunden, wo man beides trainieren sollte, eine hohe Star- und Endgeschwindigkeit.

Methoden des Kraftausdauertrainings

- 1) Hohe Wiederholungsraten im Verhältnis zur Last
 - a. Methode 1: bei einer Belastungsintensität von 40%-70% vom konzentrischen Kraftmaximum, 20 Wiederholungen in 3 – 5 Serien
 - b. Methode 2: bei einer Belastungsintensität von 30%-40%, 30 Wiederholungen in 4 – 6 Serien
- 2) Bewusst überlangsame Bewegungsausführung auf der konzentrischen und exzentrischen Strecke (wie bei der Bodybuildingmethode), nur für das Grundlagentraining der Kraftausdauer
- 3) oder mit optimalen Kraftstoß, wobei es darauf ankommt, die Größe des Kraftstoßes während der Wiederholungen konstant zu halten, für die spezielle Kraftausdauer
- 4) keine Pausen zwischen den Wiederholungen (Bodybuildermethode)
- 5) oder Pausenlänge entsprechend des sportartspezifischen Anforderungsprofils, aber kürzer als 3 Sekunden
- 6) kurze Serienpausen
 - a. Methode 1: < 2 Minuten
 - b. Methode 2: < 1 Minute

Das Trainingsziel des Kraftausdauertrainings ist die Verbesserung des Energieflusses im Muskel und damit das lange Aufrechterhalten einer bestimmten Höhe des Kraftstoßes. Hohe Stoffwechseldurchsatzrate und Belastungsdauer der Bewegungsausführung spielen hier eine essentielle Rolle.

Methoden des Reaktivkrafttrainings

Die Entwicklung des **reaktiven Kraftverhaltens** hat 2 Zielsetzungen:

- 1) Verkürzung der Umschaltphase im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus mit optimaler Beschleunigung der konzentrischen Arbeit
- 2) Verbesserung der Fähigkeit bei hohen Dehnungsbelastungen in der exzentrischen Phase des Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus die Muskelspannung aufrechterhalten zu können.

Organisationsformen des Krafttrainings

- 1) Stationstraining:
Man trainiert eine genaue Anordnung von nacheinander zu absolvierenden Übungsformen an den dafür geeigneten Geräten.
Es ist besonders für **Maximal-** und **Schnellkrafttraining** geeignet.
- 2) Circuit-Training:
Das Gleiche wie beim Stationstraining mit dem *Unterschied*, dass die *Reihenfolge egal* ist.
Es ist besonders für **Kraftausdauertraining**, **Bodybuildingmethoden** und andere Methoden zur **Vergrößerung des Muskelquerschnittes** geeignet.
- 3) Reihentraining:
Hier werden die Übungen an unterschiedlichen Gerätebahnen durchgeführt. Dabei wechseln die Gerätebahnen gemeinsam. Jede Reihe absolviert die Übungsformen jeder Gerätebahn.
Es ist besonders für **Sprungkrafttraining** und das Training von Sprungformen mit Betonungen

des **Dehnungs-Verkürzungszyklus** angewendet.

4) Frontaltraining:

Hier führt die Trainingsgruppe gemeinsam alle Übungsformen durch. Die Verteilung im Raum kann mittels loser Ordnungsformen, gegenüberstehender Stirnreihen u.a. erfolgen.

Es ist besonders für **Kraftausdauer**- und **Schnellkrafttraining** (z.B. mit dem Medizinball) geeignet.

Ziele und Aufgaben des speziellen Krafttrainings

Die kinematischen, dynamischen und funktionell-anatomischen Merkmale der sportartspezifischen Technik und Wettkampfführung bestimmten die Konzeption des speziellen Krafttrainings.

Die **Übungsformen** orientieren sich an den beteiligten **Muskelschlingen**, den **Gelenkwinkeln** bei der **Kraftentwicklung** und der **Wirkungslinie** der Kraft.

Die **Übungsdurchführung** basiert auf der **Kontraktionskombination** der Kraftentwicklung.

Die **Belastungsanforderungen** ist u.a. an der **Kraftstoßhöhe**, **-frequenz** u. **-ausdauer** orientiert.

Planung und Steuerung des Krafttrainings

Modell zum langfristig verzögerten Trainingseffekt

Die Bedingungen für dieses Modell sind

- 1) Ein konzentrierter, umfangreicher Krafttrainingsblock (jedoch nicht maximal) **Erweiterung des Kraftpotenzials**
- 2) Je stärker – im optimalen Grenzen – die Leistungsverringerungen in diesem Trainingsblock ist, umso größer ist der folgende Leistungsanstieg
- 3) Im ersten Trainingsblock ist die Belastungsintensität noch nicht maximal, sie orientiert sich an der Erweiterung des Kraftpotenzials
- 4) Der Abschluss des ersten Krafttrainingsblocks geht in den intensiveren, dafür wenigen umfangreichen Belastungsanforderungen über
- 5) Die anhaltende Dauer des langfristig verzögerten Trainingseffektes wird wesentlich von der Dauer des ersten Krafttrainingsblocks bestimmt. Bei hochtrainierten Sportlern werden diese Merkmale beobachtet, wenn der erste Krafttrainingsblock 4- 12 Wochen lang ist.

Innerhalb solcher Blöcke sollten die angewandten **Krafttrainingsmodelle (Übungsformen, Belastungsintensität)** bis zu **6 Wochen** beibehalten und nicht verlängert werden. Es **verändert** sich innerhalb eines solchen Zeitraumes nur der **Belastungsumfang**. Er wird kontinuierlich **gesteigert**. Die Trainingshäufigkeiten pro Woche beläuft sich dabei auf **3-4 Krafttrainingseinheiten pro Woche**. 3 bei nicht so gutem und 4 bei sehr gutem Trainingszustand.

Krafttraining für Ausdauerdisziplinen

Der Grund warum auch Ausdauerdisziplinen Krafttraining brauchen sind 2 Gründe

- 1) Die Entwicklung einer **optimal leistungsfähigen Muskulatur**, das gilt für die an der Fortbewegung beteiligten Muskelschlingen, aber auch für die an der Haltearbeit des Stütz- und Bewegungsapparates beteiligten Muskelgruppen
- 2) Zur Entwicklung von **Schnellkraftfähigkeiten**, die den jeweiligen disziplinspezifischen Sprintfähigkeiten, der Technikökonomie und der Technikeffizienz als energetische Basis dienen.

Allgemeines Kraftausdauertraining	Spezielles Kraftausdauertraining	Schnellkrafttraining
<ul style="list-style-type: none"> — Alle Muskelgruppen werden belastet, vor allem auch Haltemuskulatur — Methode: Circuittraining mit folgenden Belastungskomponenten : 8 – 12 Stationen 15 – 20 Wiederholungen — Einfache, genau auf die die einzelnen Muskelgruppen bezogene Übungsformen — Langsam-zügige Bewegungsausführung 	<ul style="list-style-type: none"> — Die an der Fortbewegung beteiligten Muskelgruppen werden in technik-adäquater Form mit erhöhtem Widerstand belastet (z.B. Schrittsprünge am Berg usw.) — Wiederholungsmethode bei Fortbewegungsübungen, ca. 5 – 10 Sekunden Belastungszeit in Serien — Langsam-zügige Bewegungsausführung 	<ul style="list-style-type: none"> — Die an der Fortbewegung beteiligten Muskelgruppen — Reaktive Methoden mit verschiedenen Sprungübungen — Schnellkraftmethode mit Belastungsintensität von 35%-50% und 5 x 7 Wiederholungen mit 4 min Pause — Explosive Bewegungsausführung

Der Gesamtjahresumfang des Krafttrainings beträgt

- 1) Langzeitausdauerdisziplinen ca. 5%
- 2) Für Mittel- und Kurzeitausdauerdisziplinen > 7%

Das Krafttraining dauert jeweils 30 bis 40 Minuten. Es sollte innerhalb einer Trainingseinheit wechselweise vor oder nach einem Ausdauerblock liegen, der ebenfalls 30 – 40 Minuten dauert und mit geringer Intensität durchgeführt wird. Solche kombinierten Trainingseinheiten finden in der Regel während der gesamten Vorbereitungsperiode 2 mal wöchentlich statt. Wobei ebenfalls im Wechsel in

-) Woche 1: einmal **allgemeines Kraftausdauertraining** und einmal spezielles **Kraftausdauertraining**
 -) Woche 2: einmal **allgemeines Kraftausdauertraining** und einmal **Schnellkrafttraining** durchgeführt werden sollten.

Das Krafttraining findet während der gesamten Vorbereitungsperiode stat. In der Wettkampfperiode wird an Stelle des Krafttrainings das Schnelligkeitstraining erhöht. Der Erhalt des Kraftniveaus wird außerdem noch durch ein wöchentlich 20minütiges Schnellkrafttraining gewährleistet.

Allgemeine Grundsätze zur Steuerung und Planung des Krafttrainings

- 1) In derjenigen Etappe der **Vorbereitungsperiode**, in der, entsprechend der Periodisierung, das umfangsreichen Krafttraining geplant wird, sollte je nach Sportart die folgende Anzahl von Krafttrainingseinheiten durchgeführt werden in,
 - a. Schnellkraftsportarten mindestens 3 -5
 - b. Zweikampfsportarten mindestens 3 -5
 - c. Spielsportarten 2 – 3

- c. Sportsportarten 2 – 3
- d. Ausdauersportarten 2

Der Belastungsumfang ist in diesen Trainingseinheiten relativ hoch

- 2) In der darauffolgenden Etappe der Vorbereitungsperiode und während der Wettkampfperiode kommt es darauf an, dass bis dahin entwickelte **Kraftleistungsniveau** optimal aufrechtzuerhalten. Das geschieht
 - a. Durch Verringerung der Anzahl der TE
 - b. Durch Verringerung des Belastungsumfanges innerhalb der einzelnen TE
 - c. Durch eine Erhöhung der Belastungsintensität
- 3) Bei der Planung der Mikrostruktur ist die erforderliche Regenerationsspanne zu berücksichtigen, die je nach Umfang des Krafttrainings erforderlich wird. Ausgegangen werden muss dabei von einer **Regenerationszeit** für umfangreiches Krafttraining von ca. 48 – 72 Stunden, für weniger umfangreiches von ca. 48 Stunden und für ein das **Nerv-Muskel-System belastendes, hoch intensives von 72 – 84 Stunden**.
- 4) Umfangreiches Krafttraining sollte in eigenen **Trainingseinheiten** absolviert werden. Ein Krafttraining mit geringem Umfang, aber hoher, explosiver Intensität, kann in **Teilen einer Trainingseinheit** neben anderen Inhalten durchgeführt werden. Dabei sollten die kürzeren Kraftteile im Rahmen einer Trainingseinheit nach Schnelligkeitstraining, aber vor dem Techniktraining zur Ausführung kommen.
- 5) Krafttraining benötigt eine **optimal präparierte Muskulatur**, die gut aufgewärmt und vorgedehnt sein muss. Die Entmüdung beginnt unmittelbar nach dem Krafttraining durch Gelenklockerungen und regenerative Dehnungen.
- 6) Jede Sportart muss über einfache, im Training gut einzusetzende und aussagefähige **leistungsdiagnostische Verfahren** verfügen. Die Verfahren, für die man sich entscheidet, werden nicht mehr verändert. Damit wird vor der Vorbereitungsperiode der Ist- Zustand ermittelt, dann werden diese Testes bis zum Beginn der Wettkampfperiode in 4-wöchigem Abstand wiederholt, um die Leistungsentwicklung zu beobachten. In der Mitte und am Ende der WP werden diese Testes nochmals eingesetzt, um festzustellen, wie sich das in der Vorbereitung erarbeitete Niveau gehalten oder abgebaut hat.

Schnelligkeit und Schnelligkeitstraining

Schnelligkeit – Charakteristik und Begriff

Die Schnelligkeit ist nur bedingt den konditionellen Fähigkeiten zuzuordnen. Ihre Verursachung ist nur **teilweise energetisch. Sie beruht in hohem Maße auf zentralnervösen Steuerungsprozessen**. Eine Zuordnung zum Konditionsbereich geschieht aus Gründen der Zweckmäßigkeit, und weil sie in der Trainingslehre traditionell zu diesem Bereich gehörte.

Schnelligkeitsleistungen haben komplexe Ursachen, für die folgende Komponenten ausschlaggebend sind:

- 1) Beweglichkeit der Nervenprozesse, rasch Erregungen und Hemmungen abwechseln zu lassen, damit die Muskulatur Bewegungen in optimalen Zeiteinheiten realisieren kann,
- 2) Die Fähigkeit, auf Reize optimal schnell zu reagieren.
- 3) Das technische Leistungsvermögen (Bewegungserfahrung), dass es erlaubt, dass

Schnelligkeitsvermögen des Nerv-Muskelsystems optimal umzusetzen,

- 4) Die Fähigkeit, eine hohe Kraftbildungsgeschwindigkeit in der Muskulatur zu entwickeln
- 5) Das „Schnelligkeits-Talent“

Schnelligkeitsleistungen treten im Sport in unterschiedlichster Form auf und werden technisch vielfältig umgesetzt.

Definition

Schnelligkeit bei sportlichen Bewegungen ist die Fähigkeit, auf einen Reiz bzw. ein Signal hin schnellstmöglich zu reagieren und/oder Bewegungen bei geringen Widerständen mit höchster Geschwindigkeit durchzuführen.

Strukturierung und Erscheinungsformen der Schnelligkeit

	Schnelligkeit	
Reaktionsschnelligkeit	Maximale azyklische Schnelligkeit	Maximale zyklische Schnelligkeit
	Auch: 1) Aktionsschnelligkeit 2) Bewegungsschnelligkeit	Auch: 1) Schnellkoordination 2) Grundschnelligkeit 3) Max. Sprintschnelligkeit 4) Bewegungsfrequenz 5) Fortbewegungsschnelligkeit
Gegen größere Widerstände		
Kraftschnelligkeit		

Es gibt 2 Verlaufsformen der Schnelligkeitsleistungen:

- a) Reaktionsleistung – Beschleunigungsleistung – Schnelligkeitsleistung
- b) Beschleunigungsleistung – Schnelligkeitsleistung

Die 1te Verlaufsform tritt z.B. beim Sprintstart oder beim Reagieren einer Finte, veranlasst durch eine Gegenspieleraktion.

Die 2te Verlaufsform ist es z.B. beim Anlauf zum Weitsprung oder Kugelstoß.

Definition

Reaktionsfähigkeit ist die psychologische Leistungsvoraussetzung, die es dem Menschen ermöglicht, auf Reize, Zeichen, Signale in einer bestimmten Geschwindigkeit zu reagieren.

Ausdauer und Ausdauertraining

Ausdauer – Charakteristik und Begriff

Ausdauer sind immer abhängig von folgenden Einflussgrößen:

- 1) Technikökonomie
- 2) Energiestoffwechsel
- 3) Sauerstoffaufnahmefähigkeit
- 4) Optimales Körpergewicht
- 5) Wille zum Durchhalten
- 6) Anlagebedingte Ausdauerfähigkeit

Definition:

Ausdauer ist die Fähigkeit, eine bestimmte Leistung über einen möglichst langen Zeitraum aufrechterhalten zu können.

Kurzzeit-, Mittelzeit- und Langzeitausdauer

- a) Kurzzeitausdauer (KZA): Wettkampfdauer = 35 s – 2 min
- b) Mittelzeitausdauer (MZA): Wettkampfdauer = 2 min – 10 min
- c) Langzeitausdauer (LZA): Wettkampfdauer > 10 min

Wobei Kurzzeit- und Mittelzeitausdauer komplex mit den jeweilig erforderlichen Schnelligkeits- und Kraftfähigkeiten zusammenwirken.

D. LZA wird wieder unterteilt in:

- 1) LZA I: > 10 min – 35 min
- 2) LZA II: > 35 min – 90 min
- 3) LZA III: > 90 min – 360 min
- 4) LZA IV: > 360 min

Funktions-System	Messgröße	KZA 25 s – 2 min	MZA > 2 – 10 min	LZA I > 10 – 35min	LZA II > 35 – 90 min	LZA III > 90 – 360 min	LZA IV > 360 min
Herz-Kreislauf	Hf (Schl./min)	185 – 200	190 - 210	180 - 190	175 - 190	150 - 180	120 - 170
O ² -Aufnahme	% VO ² max.	100	95 - 100	90 - 95	80 - 95	60 - 90	50 - 60
Energiewandlung	% Anteil						
	aerob	20	60	70	80	95	99
	anaerob	80	40	30	20	5	(1)
Energieverbrauch (1 kcal = 4,19 kJ)	kJ/min	250	190	120	105	80	75
	kJ gesamt	380	545	1680	3150	9660	> 27000
		-460	-1680	-3150	-9660	-27000	
Glykogenabbau	% Muskelglykogen	10	30	40	60	80	95
Lipolyse	FFS (mmol/l)	0,50	0,50	0,80	1,0	2,0	2,5
Glykolyse	LAKTAT (mmol/l)	18	20	14	8	4	2

Allgemeine Ausdauer (Grundlagenausdauer) – Spezielle Ausdauer

	Grundlagenausdauer	Spezielle Ausdauer
KZA	50%	50%
MZA	75%	25%

LZA	90%	10%
-----	-----	-----

Wissenschaftliche Erklärungsmodelle zur Ausdauer

Ausdauer basiert biologisch gesehen auf der metabolischen Kapazität der Arbeitsmuskulatur und der Transportkapazität des Blutkreislaufsystems, wobei dem Herzleistungsvermögen die größere Bedeutung zukommt.

Ausdauertraining

Aus trainingschronologischer Sicht erfolgt aber eine organische Anpassung zunächst an der Peripherie des Ausdauersystems, nämlich in der Arbeitsmuskulatur und erst in einem zweiten schritt wirkt Ausdauertraining auch auf das Herz-Kreislaufsystem.

Energiestoffwechsel – Muskuläre Aspekte der Ausdauer

ATP wird unter Wirkung v. **Calcium chemische in mechanische Energie umgesetzt**. Der Prozess kann aber nur durch hinzurechende Neubildung (**Resynthese**) des verbrauchten ATP in Gang gehalten werden.

In erster Linie werden Kohlenhydrate und Fettsäuren verstoffwechselt.

Aerobe Verstoffwechslung

Aerobe Verstoffwechslung bedeutet, dass die zu verwertenden **ATP-Moleküle** mit Hilfe von **Sauerstoff (O²)** vollständig abgebaut werden zu **Wasser (H₂O)** und **Kohlendioxid (CO₂)**, wie werden „verbrannt“. Beim Abbau entstehen **Glukose- und Fettsäuren Moleküle**. Dies gilt auch für die Verstoffwechslung von Pyruvat als auch von Fettsäuren.

Der Vorgang passiert in **spezialisierten Kammern** namens **Mitochondrien**.

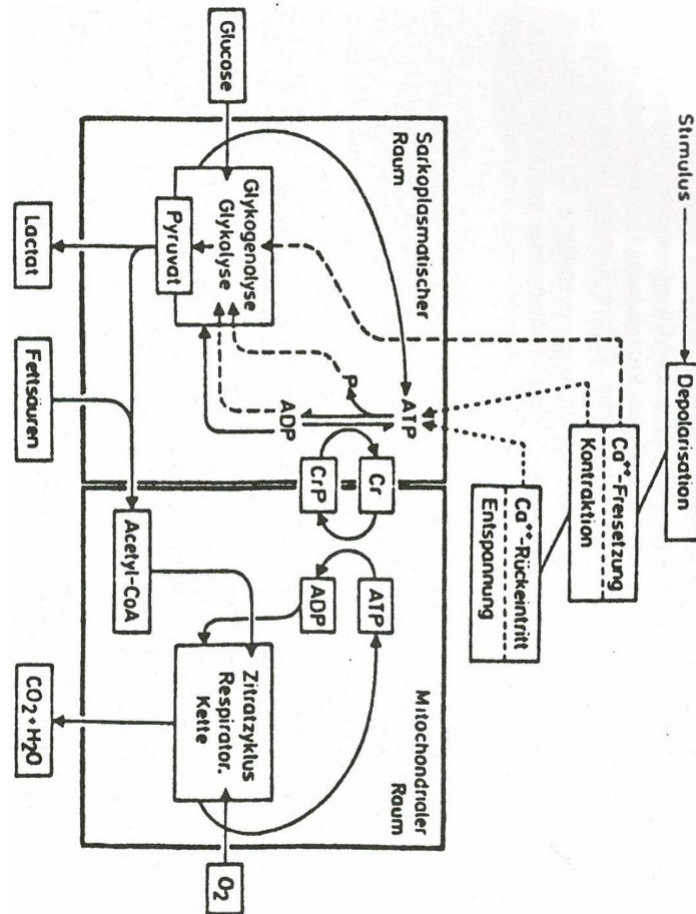
Anaerobe Verstoffwechslung

Beginnen bei Arbeiten in den „Kraftkammern“ der Muskulatur **Sarkomere**, wenn die Muskulatur mit **hoher Intensität** arbeitet. Bei **hochintensiver und kurzfristiger Belastung** erfolgt unmittelbar nach der Spaltung von ATP in ADP + P + H eine Resynthese von ATP auf Kosten von Kreatinphosphat.

➔ Kreatininphosphat + ADP + H - Kreatinin + ATP

Auf Anaerobem Wege können 2 Möglichkeiten passieren:

- 1) Bildung 2 Pyruvatmoleküle + CO = Acetyl-CoA
 - a. aerob verstoffwechselt
 - b. Pyruvat zu LAKTAT
- 2) Spaltung v. Glukose zu LAKTAT



Energieumsatz bei motorischer Aktivität

Das Verhältnis der Energiedeckung der Muskeln durch KH (endogenes Glykogen u. Blut-Glukose) und Fett (Blut-Fettsäuren).

In Ruhe: 20:80%

Leichter Arbeit: 40:60%

Schwerer Arbeit: 70:30%

Bedeutung des Energiestoffwechsels bei Ausdauerleistungen

Die Energie für sportliche Leistungen wird nicht unmittelbar aus der Nahrung (Kohlenhydrate, Fette, Eiweiß) gewonnen. Das in allen Körperzellen gespeicherte Adenosintriphosphat (ATP) liefert die notwendige Energie. Je nach Beanspruchung können dabei unterschiedliche Phasen der Energiebereitstellung durchlaufen werden.

Wichtig dabei ist, ob dies mit ausreichender Sauerstoffaufnahme (aerob) oder unzureichender Sauerstoffaufnahme (anaerob) geschieht und ob dabei LAKTAT (Salz der Milchsäure) entsteht oder nicht. Bei einem 800m-Laufe sieht dies ungefähr so aus.

1. Die anaerobe-alkalotazide Phase der Energiebereitstellung

(rote und blaue Kurve)

Zunächst zerfällt das in den Mitochondrien vorhandene ATP. Das ATP zerfällt bei der Muskelkontraktion in das Adenosindiphosphat (ADP) und einen Phosphatrest P_i.



Der Körper muss dann dafür sorgen, dass neues ATP hergestellt wird. Die Energie eines weiteren Phosphats in der Muskelzelle, des Kreatinphosphats (KP), sorgt kurzfristig dafür, dass aus ADP und P wieder ATP entsteht (Resynthese von ATP).

Man nennt dies die anaerob-alaktazide Phase der Energiebereitstellung (kein Sauerstoff erforderlich).

2. Die anaerob-laktazide Energiebereitstellung

(grüne Kurve)

Noch bevor die Vorräte an energiereichen Phosphaten verbraucht sind, ist die nächstschnellere Variante des Energiestoffwechsels aktiv geworden, die anaerob-laktazide Energiebereitstellung durch den Abbau von Glukose.

Bereits nach einigen Sekunden wird die anaerob-laktazide Energiebereitstellung genutzt. Dieser Weg wird immer bestritten, wenn nicht genug Sauerstoff zur Energiegewinnung zur Verfügung steht.

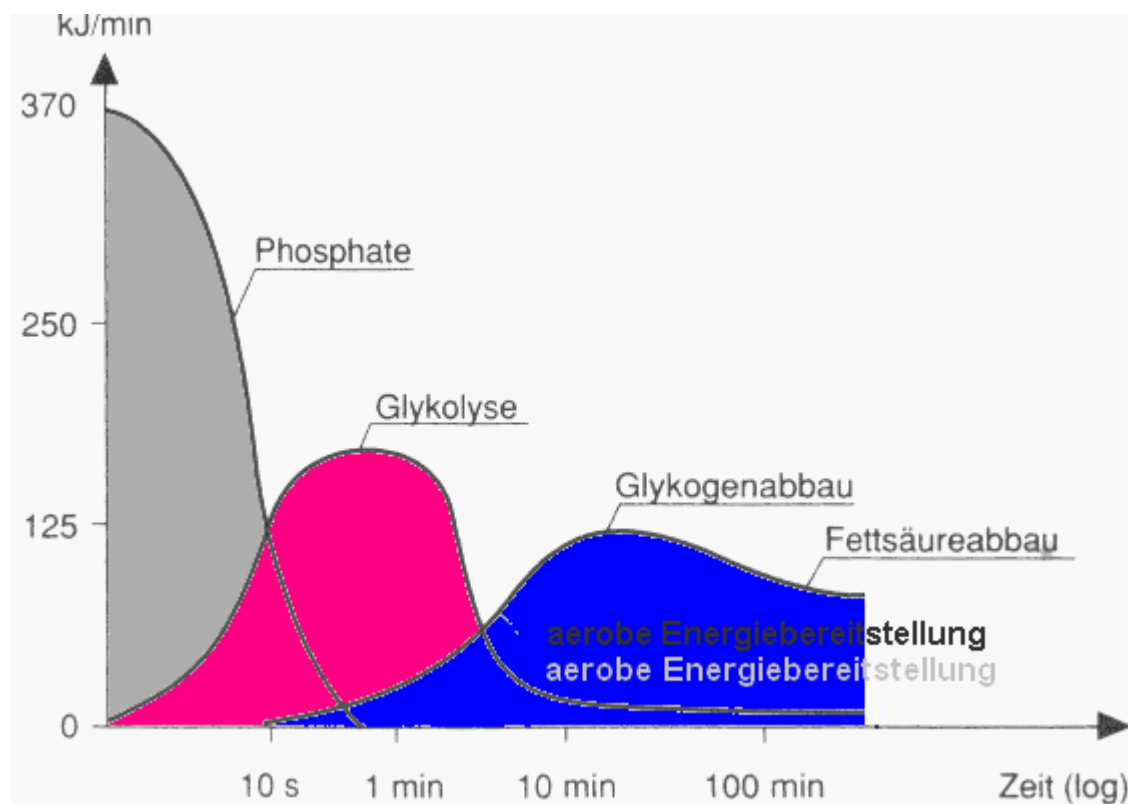
Die benötigte Energie steht dabei schnell zur Verfügung, die Energieausbeute ist aber gering, da das Zuckermolekül nicht vollständig zerlegt wird. Es entsteht Milchsäure (LAKTAT), die schnell zur Ermüdung führt, wenn sie sich verstärkt anhäuft.

Die Ausbeute von 2 Molekülen ATP aus einem Molekül Glukose ist aber gering, der anaerob-laktazide Stoffwechsel arbeitet also in Hinblick auf die Ausnutzung der Nahrungskohlenhydrate unökonomisch. Bei erschöpfenden Anstrengungen mit einer Belastungsdauer von etwa einer Minute wird der anaerob-laktazide Stoffwechsel ausgereizt; mit einem Anteil von maximal rund 70% an der Gesamtenergieproduktion wird ein Höhepunkt etwa 45 Sekunden nach Beginn der harten zusätzlichen körperlichen Belastung erreicht. Im Spitzenbereich werden bei Auslastung des anaerob-laktaziden Stoffwechsels LAKTATkonzentrationen bis zu 25 mmol/liter im Blut gemessen, in dieser Hinsicht Untrainierte erreichen 7-8 mmol/l.

3. Der aerob-alaktazide Abbau von Glukose und Fett(säuren)

(graue Kurve)

Nur wenn genug Sauerstoff zur Verfügung steht, kann die Glucose vollständig abgebaut werden. Dieser Vorgang dauert aber deutlich länger, wie man in der Grafik entnehmen kann. Die Energieausbeute ist aber deutlich größer (38 Moleküle ATP aus einem Zuckermolekül). Auf aeroben Weg können zudem auch die Fettsäuren abgebaut werden.



Bedeutung der maximalen Sauerstoffaufnahme (V_Omax)

Selbst bei einem 7-minütigen Ruderwettkamp, welcher d. MZA zuzuordnen ist, erreicht die

Sauerstoffaufnahme schon v. d. **zweiten Minute** an über **90%** und von der vierten Minute an bereits 98% von VO_{max}.

D. max. Sauerstoffaufnahme wird dann erreicht, wenn mindestens 1/7 bis 1/6 der gesamten Körpermuskulatur mind. 6 min. dynamisch arbeiten.

Sie wird v. 2 Faktoren beeinflusst:

- 1) Leistungsvermögen des Herzens, dem **Herzminutenvolumen (HMV)**
- 2) **Peripheren Sauerstoffausschöpfung**, die sich in der arterio-venösen Sauerstoffdifferenz widerspiegelt.

Dadurch dient d. VO_{max}, als ein Bestandteil zur Beurteilung v. d. aeroben Leistungsfähigkeit.

Ein gesundes Herz ist in der Lage, seine Förderleistung in weiten Grenzen zu verändern.

- 1) Schlagvolumen
- 2) Herzschlagfrequenz

Von diesen beiden Komponenten ist die Herzschlagfrequenz die entscheidende Größe in der Leistungsanpassung, da den Herzkammern aufgrund anatomischer Gegebenheiten nur engbegrenzte Möglichkeiten zur Schlagvolumensteigerung zur Verfügung stehen.

Die Erhöhung des Schlagvolumens als Anpassungsfaktor auf körperliche Arbeit erfolgt im wesentlichen zu Beginn einer Belastung, um dann bei weiterer Zunahme der Arbeitsintensität weitgehend konstant zu bleiben. Die Schlagvolumenvergrößerung wird – bei – gleicher diastolischer Kammerfüllung – durch einen verstärkten systolischen Auswurf bewirkt. Allerdings werden die höchsten Schlagvolumina nicht während einer Belastung, sondern kurz danach erreicht. Grund dafür ist, dass sofort nach einer intensiven Belastung die Herzschlagfrequenz sehr rasch abfällt, während der venöse Rückstrom noch sehr hoch ist. Die Erhöhung des Schlagvolumens über den maximalen Belastungswert hinaus kann in Abhängigkeit von der Belastungsintensität bis zu drei Minuten anhalten.

Leistungsdiagnostische Verfahren zur Bestimmung der Ausdauerleistungsfähigkeit

Ziel der Messung:

- 1) Maximale **Sauerstoffaufnahme** **fähigkeit VO_{max}** zu messen und die auf das **Körpergewicht** **relativierte Sauerstoffaufnahme VO/kg** zu berechnen.
- 2) Die LAKTATkinetik und den Leistungswert an der **4-mmol-Schwelle** bzw. die **individuelle aerob-anaerob Schwelle** zu bestimmen.
- 3) Die Herzschlagfrequenzsteigerung und die **maximale Herzschlagfrequenz** zu registrieren.

Nebenmessungen:

- 1) Respiratorischen Quotienten (RQ)
- 2) Atemminutenvolumen
- 3) Atemfrequenz
- 4) CO₂-Abgabe

Optimalste Messung alle 6 – 8 Wochen.

Unterschiedliche LAKTATmessungsmodelle

1) Keilholz/Strähle/Weicker (1982):

Laufband 5% Steigung, 3 Minuten mit 8 km/h, dann Steigerung alle 3 Minuten um 2 km/h bis zur Erschöpfung. Blutabnahme zur LAKTATbestimmung während und nach der Belastung.

2) Standardtest nach Neumann (1982):

Jede Stufe 5 min auf dem Laufband ohne Steigungsveränderung, jeweils nach jeder Stufe 1 Minute Pause zur Blutentnahme, Beginn mit 3,25 m/s, Steigerung für jede Stufe 0,25 m/s.

3) Test für Skilangläufer nach Vanoi (1987):

Jede Stufe wird 3 Minuten lang durchgeführt, danach 30 Sekunden Pause zur Blutentnahme. Steigerung: dreimal 3 Minuten in 7 km/h mit einer Veränderung der Steigung des Bandes von 0 auf 1 und auf 2 Grad, danach dreimal 3 Minuten mit 8 km/h und Veränderung der Bandsteigungen von 6 auf 12 auf 18 Grad.

4) **Conconi-Test**

Hier wird bei der stufenweisen steigenden Belastung am Ende jeder Belastung die momentane Herzschlagfrequenz ermittelt. Am Anfang steigt der Herzschlag linear mit der Leistung. Im oberen Bereich der Messung gibt es jedoch einen Knick. Ein solcher Knick entsteht, wenn der Sauerstofftransport über das Herz-Kreislaufsystem sowie die Sauerstoffumsetzung in der Muskelzelle nicht mehr in gleichem Maße zu steigern sind wie die Leistung. Dann erfolgt eine Kompensation in der Energiebereitstellung durch vermehrte LAKTATbildung, die gewissermaßen das Herz entlastet, d.h. das Herzminutenvolumen und damit auch die Herzschlagfrequenz brauchen nicht mehr in gleicher Relation zur Leistung zuzunehmen wie vorher. Je dichter der Knick beim Conconi-Test an der maximalen Herzschlagfrequenz liegt, desto höher ist die aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit und desto länger wird die Energie auf aeroben Weg bereitgestellt.

Ist trotz sorgfältig durchgeführtem Conconi-test und vollständiger Ausbelastung kein Knick im oberen Bereich der Herzleistungskurve bei Wiederholungstest zu finden, so kann man dies oft auf mangelnde Schnelligkeitsdauer und anaerobe Kapazität zurückführen.

Methoden des Ausdauertrainings

Die Dauermethode mit kontinuierlicher Geschwindigkeit

Diese Methode wird bei Mittel- und Langzeitausdauerdisziplinen für die Entwicklung der Grundlagenausdauer und auch der speziellen Ausdauer angewendet. Da hier auch die Technikökonomie bestimmter Disziplinen mitentwickelt werden kann. Die Belastungsintensität ergibt sich hier aus einer bestimmten Strecke (Umfang in m oder km) in einer festgesetzten Zeit (Dauer in min).

Langzeitausdauerdisziplinen		Kurz- und Mittelausdauerdisziplinen	
Höhe der Intensität	Bereiche der Belastungsintensität	Höhe der Intensität	Bereiche der Belastungsintensität
103% von pd	Bereich für intensives Intervalltraining	bis HF_{max} oder bis V_{max}	Bereich für intensives Intervalltraining (Sprintausdauer)
pd, oder Laktat $\approx 3,5-4$ mmol/l	Bereich für extensives Intervalltraining	bis 90% HF_{max} oder $v_{o,max}$	Bereich für intensives Intervalltraining (Schnelligkeitsausdauer)
$\approx 97\%$ von pd oder Laktat ≈ 3 mmol/l	Grenzbereich für Dauer- methoden (maximales Laktat-steady-state)	105% von vd bzw. Laktat > 4 mmol/l	Bereich für extensives Intervalltraining
$\approx 92\%$ von pd oder Laktat $\approx 2-2,5$ mmol/l	Entwicklungsbereich für die aerobe Leistungsfähigkeit (optimales Laktat-steady-state)	$\approx 97\%$ von vd bzw. Laktat > 3 mmol/l	Grenzbereich für Dauer- methoden (maximales Laktat-steady-state)
$\approx 85\%$ von pd	Stabilisierungsbereich für die aerobe Leistungsfähigkeit	$\approx 92\%$ von pd bzw. Laktat $\approx 2,5-3$ mmol/l	Entwicklungsbereich für die aerobe Leistungsfähigkeit (optimales Laktat-steady-state)
75-80% von pd	Regenerationsbereich	$\approx 85\%$ von pd	Stabilisierungsbereich für die aerobe Leistungsfähigkeit
		75-80% von pd	Regenerationsbereich

Belastungsintensitätsbereiche

Belastungsdauer

Unterdistanztraining im Grenzbereich:

Ca. 45 Minuten Dauer

Unterdistanztraining mit Wettkampfgeschwindigkeit:

30-45 Minuten.

Distanztraining im Entwicklungs- und Stabilisierungsbereich:

60 – 90 Minuten

Überdistanztraining im Stabilisierungs- oder Regenerationsbereich:

90 – 150 Minuten.

Bei spezielleren Situationen wie im Feldtest für kuppertes Gelände siehe BS 200.

Dauermethode mit wechselnder Geschwindigkeit

Das Ziel dieses Trainings ist eine zusätzliche Erweiterung der Organfunktionen.

Hierfür gibt es 2 unterschiedliche Trainingsmethoden.

- 1) Wechselmethode
- 2) Fahrtenspiel

Das Fahrtenspiel ist hier meines Erachtens nach unnötig. Deswegen wird nur die Wechselmethode behandelt.

Bei der Wechsellastmethode wird die Gesamtdistanz in kürzere und längere Teilabschnitte eingeteilt. Die **längeren Teilabschnitte** werden in der Regel in einer **Belastungsintensität des Stabilisierungsbereiches** zurückgelegt, die **kürzeren** mit einer höheren Intensität, **im Grenzbereich oder höher**, um kurzfristig eine anaerobe Stoffwechsellaage herzustellen.

Das Intervalltraining

Das **Ziel** des Intervalltrainings ist:

- 1) Verbesserung der anaeroben Kapazität
- 2) Steigerung von Schnelligkeitsausdauerleistungen

Schnelligkeitsausdauer

Bei der **Sprintausdauer** liegen Arbeitsleistungen bis zu etwa 30 Sekunden mit Höchstintensität vor. Der limitierende Faktor ist wahrscheinlich das Nachlassen der differenzierten Steuerung (Programmermüdung).

Bei der **Schnelligkeitsausdauer** liegen Arbeitsleistungen bis zu etwa 120 Sekunden vor (Kurzzeitausdauerleistungen). Limitierende Faktoren sind wahrscheinlich die Durchsatzrate der Glykolyse und ein 100%tiges Sauerstoffdefizit.

Um die **Schnelligkeitsausdauer** zu trainieren müssen deshalb 2 Komponenten trainiert werden:

- 1) Erhöhung der maximalen Durchsatzrate der Glykolyse
- 2) Tolerierung der LAKTATproduktion bei intensiven Belastungen

Glykolyse

Die Glykolyse wird durch 3 Sachen beeinflusst:

- 1) Glykogenvorräte
- 2) Glykolytischen Enzyme
- 3) Aktivierung dieser Enzyme durch Schlüsselenzyme

Bei Trainingsformen, die über kurze Zeiträume mit hoher Intensität durchgeführt wurden, konnte sich eine Zunahme glykolytischer Enzyme nachweisen lassen. Ob dabei die Aktivierung der Schlüsselenzyme trainierbar wird, ist allerdings noch unbekannt.

Anaerobe Kapazität

Die **anaerobe Kapazität** ergibt sich aus der:

- 1) **Alaktaziden**
- 2) **Laktaziden**

Leistungsfähigkeit der Muskulatur und wird in den meisten Ausdauersportarten **anteilig zur aeroben Leistungsfähigkeit** genutzt.

Grund:

Während bei der anaeroben Stoffwechselwegen die gleichzeitige Nutzung der anaeroben Möglichkeiten der Muskulatur ausgelassen werden können, sind bei der anaeroben Energiebereitstellung – **aufgrund der dafür erforderlich hohen Belastungsintensität - auch hohe aerobe Durchsatzraten der Energiebereitstellung erforderlich**. Das bedeutet: auch die anaerobe Kapazität setzt eine hohe aerobe voraus.

(Intervall)Training

- 1) Veränderung in den neuralen Steuerungsmustern
- 2) die Zunahme der Aktivität glykolytischer Enzyme in den schnellkontrahierenden Muskelfasern
- 3) Eine hohe Beteiligung der FTG-Fasern an den Bewegungsabläufen im Training

Daraus kann man herleiten, dass Intervalltraining hierfür am Besten geeignet sind. Da dies eine Kombination aus Belastungs- und Erholungsphasen sind. Kriterien für Intervallmethoden sind:

- 1) Länge der Strecken (Teilumfänge)
- 2) Geschwindigkeit der Streckenbewältigung (Belastungsdauer und -intensität)
- 3) Anzahl der Wiederholungen und Serien (Belastungsumfang)
- 4) Pausenlänge und -gestaltung (Belastungsdichte)

Erholungsphasen

Die Erholungsphasen zwischen längeren Teilstrecken oder zwischen Serien mit kürzeren Teilstrecken **dauert in der Regel 3 Minuten**, weil die Muskulatur aufgrund der schnell ablaufenden Kreatinphosphatresynthese und dem damit verbundenen Protonenabbau nach dieser Zeit wieder nahezu vollleistungsfähig ist.

Die **Pause** wird **aktiv mit stark reduzierter Intensität** gestaltet, um den Erholungspuls nicht zu tief (100 – 120 / min) absinken zu lassen.

Wenn beim intensiven Intervalltraining aufgrund der kürzeren Teilstrecken Pausen von 30 bis 90 Sekunden eingeschoben werden, dann muss die Serienpause **nach drei bis vier Belastungen 3 Minuten dauern**.

Extensive Intervalltraining

Das extensive Intervalltraining dient der Ausbildung der Ausdauerfähigkeit im und oberhalb des Grenzbereiches, wobei die Teilstrecken im Grenzbereich länger und oberhalb des Grenzbereiches kürzer sind. Damit werden auch anaerobe Prozesse einbezogen und eine Ausdauer bei hoher Belastungsintensität entwickelt. Durch das Aufrechterhalten einer relativ hohen Geschwindigkeit, die

für Langzeitausdauerdisziplinen höher, als das Renntempo liegen sollen, werden außerdem hohe psychische Anforderungen gestellt.

Regeln für das extensive Intervalltraining

- 1) Die Summe aller einzelnen zu absolvierenden Teilstrecken < 60 min
- 2) Für KZA u. MZA liegt die Belastungsintensität mit 85 – 90 % idR unter dem Renntempo
- 3) Für LZA hat d. extensive Intervalltraining
 - a. 10-12 km Gesamtumfang mit Intervallen von 1000 – 2000 m und mit einer Intensität von 103% dazwischen liegen 3-minütige aktive Erholungsphasen mit 70% Intensität
 - b. Intervalltraining hat 12 - 15 km Gesamtumfang mit Intervallen von 3000 - 5000 m mit einer Intensität im Grenzbereich, dazwischen liegen 3-minütige aktive Erholungsphasen mit 60-70% Intensität.

Intensives Intervallmethode

Die intensive Intervallmethode wird hauptsächlich zur **Entwicklung der anaeroben Kapazitäten** eingesetzt. Herz-Kreislaufsystem und die Stoffwechselprozesse werden dabei so hoch beansprucht, dass grundsätzlich die **3-Minuten-Erholungsphase erforderlich** wird.

Das intensive Intervalltraining soll in 2 Formen durchgeführt werden.

Form 1

Zur Aktivierung und **Steigerung der glykolytischen Enzyme**. Dazu sind Belastungen von **30 – 40 Sekunden Dauer mit maximaler Intensität von 3 – 8 Wiederholungen**, je nach Trainingszustand, erforderlich.

Form 2

Zur **Verbesserung der Pufferkapazität** im Skelettmuskel. Dazu sind **Belastungen von 1:30 bis 2:00 Minuten mit nahezu maximaler Intensität und 2 – 6 Wiederholungen erforderlich**. Hierbei kann aus „psychologischen Gründen“ die Erholungsphase auch länger als 3 Minuten dauern.

Wiederholungsmethode

Die Wiederholungsmethode wird in der Regel als Unterdistanztraining durchgeführt. Sie wird eingesetzt, um wettkampfspezifische Teilanforderungen innerhalb einer Trainingseinheit mehrfach zu wiederholen. Hierbei wird vor allem die im Trainingsjahr angesteuerte Wettkampfgeschwindigkeit als Belastungsintensität gewählt, um die entsprechende Bewegungsfrequenz und Bewegungsgeschwindigkeit mit dem zu erreichenden Renntempo in Einklang zu bringen. Aktive 3 Minuten Erholungsphase sind hier ausreichend.

Wettkampf- und Kontrollmethoden

Ziel ist es wettkampfspezifische Ausdauer und Sammeln taktischer Erfahrungen und dem individuellen Leistungsbewusstsein zu bekommen. Leistungskontrolle des gegenwärtigen Leistungszustands.

- 1) Unterdistanz: -schneller als die Wettkampfgeschwindigkeit
- 2) Wettkampfstrecke: -Wettkampfgeschwindigkeit oder eine definiert langsamere

Geschwindigkeit (90 o. 95%)

- 3) Überdistanz: -mit höchstmöglicher Geschwindigkeit
- 4) Aufgliederung der
Wettkampfstrecke in Teilstrecken mit
kurzen Pausen -mit jeweils maximaler Geschwindigkeit auf den Teilstrecken