

Gliederung

1. Einleitung

2. Anatomisch-Physiologische Grundlagen der Schnellkraft

- 2.1. Muskelaufbau
- 2.2. Muskelfasertypen und Übertragungsprozesse
- 2.3. Neuronale Übertragungsprozesse
- 2.4. Muskuläre Entwicklung im Altersprozeß
- 2.5. Arbeitsweise der Muskulatur

3. Schnellkrafttraining

- 3.1. Anwendungsbereiche
- 3.2. Training der Muskulatur
- 3.3. Trainingspraxis
- 3.4. Trainingsmöglichkeiten
- 3.5. Trainingsmethoden
 - 3.5.1. Isometrisches Krafttraining
 - 3.5.2. Isotonisches (auxotonisches) Krafttraining
 - 3.5.3. Plyometrisches Training
 - 3.5.4. Konträres Krafttraining (Explosivkraftmethode)
- 3.6. Durchführungs- und Organisationsformen
- 3.7. Gefahren und Verletzungsprophylaxe
- 3.8. Gesundheitliche Aspekte
- 3.9. Schnellkrafttraining im Kindes- und Jugendalter
- 3.10. Schnellkrafttraining in der Schule

4. Wechselbeziehungen zu anderen Bereichen der Kondition

- 4.1 Ausdauer
- 4.2. Beweglichkeit
- 4.3. Koordinativen Fähigkeiten

5. Durchführung einer praktischen Unterrichtsstunde zum Thema „Schnellkraft“

- 5.1. Zur Lerngruppe

5.2. Stundeneinteilung

5.3. Stundenverlauf

6. Literaturliste

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit dem Thema „Schnellkraft und Schnellkrafttraining“. Schwerpunkte innerhalb dieser Themenstellung sind die Verdeutlichung der physiologischen Grundlagen der Schnellkraft, der Bezug auf Kinder und Jugendliche, sowie abschließend eine Übertragung in die Praxis, u.a. in Form einer praktischen Unterrichtsstunde. Ebenso wird unsererseits eine Übersicht über schon in der Veranstaltung behandelte Themen wie z.B. Muskelaufbau oder Trainingsmethoden gegeben. Diese werden inhaltlich auf das Thema Schnellkraft bezogen.

„Die Schnellkraft ist eine Dimension des menschlichen Kraftverhaltens, die als typische Kraftfähigkeit in hohem Maße trainierbar ist und in vielen Sportarten und Disziplinen eine mehr oder weniger ausgeprägte Komponente der sportmotorischen Leistung darstellt“ (PAMPUS 1995, 9).

2. Anatomisch-Physiologische Grundlagen der Schnellkraft

Definition Schnellkraft:

„Konditionelle Fähigkeit, die bei willkürlicher Muskelkontraktion ein schnelles Mobilisieren der Kraft bewirkt und dadurch das Erreichen des Kraftmaximums in optimal kurzer Zeit ermöglicht“ (Lexikon Sportwissenschaft, 1993, 702).

HARRE (1976) verweist in diesem Zusammenhang noch auf die Beteiligung des Nerv-Muskel-Systems hin, welches eine wichtige Rolle bei schnellkräftigen Bewegungen spielt. Diese Gesichtspunkte werden von uns im weiteren Verlauf behandelt.

Zur Begriffsklärung möchten wir noch hinweisen, daß in der Fachliteratur (u.a. WEBER 1982) zusätzlich der Begriff „*Kraftschnelligkeit*“ verwendet wird. Beide Begriffe sind jedoch als synonym zu betrachten und beinhalten die gleichen Zusammenhänge.

Schnellkräftige Bewegungen zielen darauf ab dem Körper, einzelnen Körperteilen oder auch Sportgeräten im Zusammenspiel mit dem Körper (z.B. Tennisschläger) eine möglichst maximale Beschleunigung mit einer hohen Endgeschwindigkeit zu ermöglichen (vgl. PAMPUS 1995, 9). Durch das enge Zusammenspiel mit physikalischen Grundsätzen und die

entsprechende Auswertung von schnellkräftigen Bewegungen haben sich aus der Schnellkraft zwei Komponenten gebildet:

- Explosivkraft
- Startkraft

Als *Explosivkraft* bezeichnet man die Fähigkeit möglichst große Kraftwerte pro Zeiteinheit zu erreichen und somit einen steilen Anstieg des Kraftverlaufs innerhalb einer Bewegung zu bekommen (vgl. WEINECK 1994, MARTIN, CARL & LEHNERTZ 1991). Bei der *Startkraft* geht es in ähnlicher Weise darum einen steilen Kraftanstieg zu realisieren. Dies geschieht jedoch zu Beginn einer Bewegung. BÜHRLE (1989) bewertet in diesem Zusammenhang die Kraftentwicklung während der ersten 30 ms. Der Anstieg des Kraftverlaufs wird durch das schnelle und zweckmäßige Zusammenspiel der für die Bewegung erforderlichen Muskelgruppen beim Beginn der Kontraktion bestimmt. BÜHRLE/SCHMIDTBLEICHER (1981) sprechen auch von der Rekrutierung motorischer Einheiten am Kontraktionsbeginn.

Abb. 1 verdeutlicht noch einmal das Zusammenwirken der Einflußgrößen für die Schnellkraft.

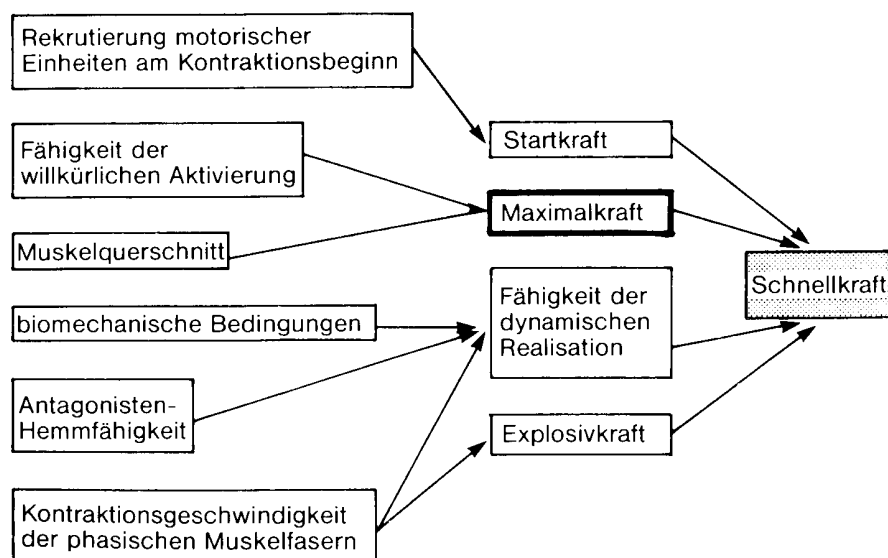


Abb. 1: Einflußgrößen der Schnellkraft (aus: WEINECK 1987, 156)

Aus dieser Grafik wird ein weiterer, leistungslimitierender Faktor der Schnellkraft ersichtlich. Nach BÜHRLE (1985) ist neben der Start- und Explosivkraft in erster Linie die *Maximalkraftfähigkeit* entscheidend für die Qualität schnellkräftiger Bewegungen.

Durch die Tatsache, daß bei der Schnellkraft unterschiedliche Widerstände (s.o.) möglichst hoch beschleunigt werden sollen, ist die Entwicklung der jeweiligen Maximalkraft bestimmend für einen schnellen Bewegungsverlauf. Für eine trainingsmethodische Umsetzung bedeutet dies, daß Schnellkraft immer in Verbindung mit Maximalkraft trainiert werden sollte. Diese Gesichtspunkte werden im weiteren Verlauf noch näher erläutert.

Bevor jedoch auf Aspekte wie Trainingsmethodik und -praxis eingegangen werden kann, müssen weitere anatomisch-physiologische Grundlagen erklärt werden.

2.1. Muskelaufbau

Bei der muskulären Betrachtung der menschlichen Anatomie unterscheidet man in drei Muskelgruppen:

- Glatte Muskulatur (z.B. in Gefäßwänden, wird vom vegetativen Nervensystem gesteuert, nicht willkürlich aktivierbar)
- Herzmuskulatur (muskulärer Anteil des Herzens)
- Quergestreifte Skelettmuskulatur (z.B. in den Extremitäten, willentlich aktivierbar)

Für den weiteren Verlauf dieser Arbeit ist allein die Betrachtung der *quergestreiften Skelettmuskulatur* von Bedeutung. Sie ist, wie gesagt, willentlich aktivierbar und somit auch trainierbar.

Ein Skelettmuskel setzt sich aus einer Vielzahl von Muskelfasern zusammen, die ihrerseits Faserbündel bilden (vgl. Abb. 2). Muskelfasern erstrecken sich über die gesamte Muskellänge und enden jeweils an den Sehnen.

Eine einzelne *Muskelfaser* besteht aus vielen *Myofibrillen*, in denen sich die (unterschiedlichen) kontraktilen Elemente (*Myofilamente*) befinden. Diese Filamente bestehen aus zwei Eiweißstoffen, dem *Aktin* und *Myosin* und haben einen unterschiedlichen Durchmesser. Dünne Filamente bestehen überwiegend aus Aktin, die dickeren aus Myosin. Bei der mikroskopischen Betrachtung der Skelettmuskeln tritt dadurch eine unterschiedliche Lichtbrechung auf, die die charakteristische Querstreifung erkennen läßt.

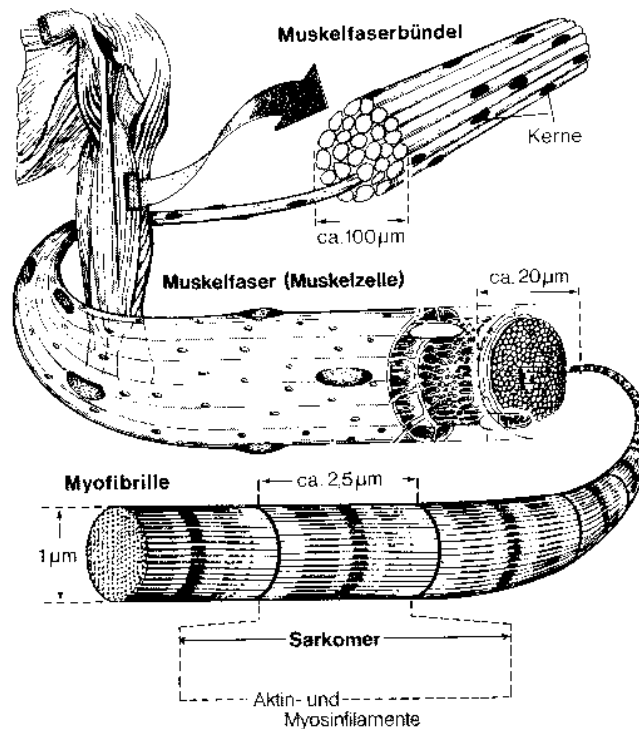


Abb. 2 Feinstruktur des Skelettmuskels (aus: KNEBEL, HERBECK & SCHAFFNER 1992, 30)

Bei einer Muskelkontraktion ziehen die Myosinfortsätze die Aktinfilamente in einer ruderartigen Bewegung an sich vorbei und sorgen damit für die Verkürzung des Muskels.

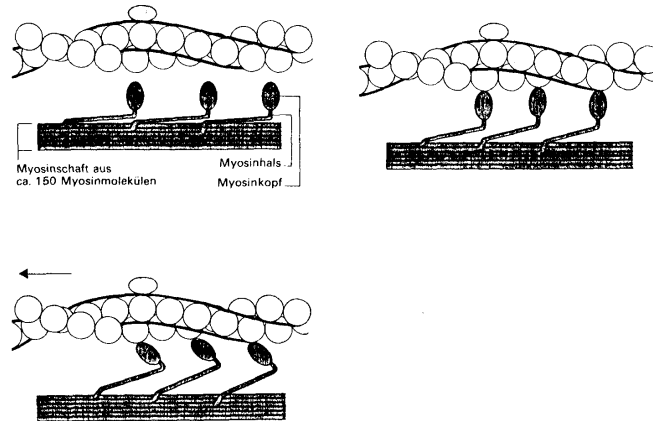


Abb. 3.: Kontraktionsvorgang (aus: HECK 1990, 20)

Durch einen einsetzenden Trainingsprozeß ist der Sportler in der Lage seine Muskulatur zu verbessern, einhergehend mit der Steigerung der Kraftfähigkeiten.

Zunächst wird durch verstärktes Krafttraining die intramuskuläre Koordination gefördert, d.h. daß für eine maximale Kontraktion mehr Muskelfasern aktiviert werden können. Im weiteren Verlauf kommt es schließlich zur Muskelfaserverdickung (*Muskelhypertrophie*). Dies hängt mit einer Vermehrung und Durchmesserzunahme der Myofibrillen durch energetische Prozesse mit Wirkungen auf die Muskelzellen (z.B. erhöhter ATP-Umsatz) zusammen. In der Abb. 4 werden die Anpassungsvorgänge grafisch verdeutlicht.

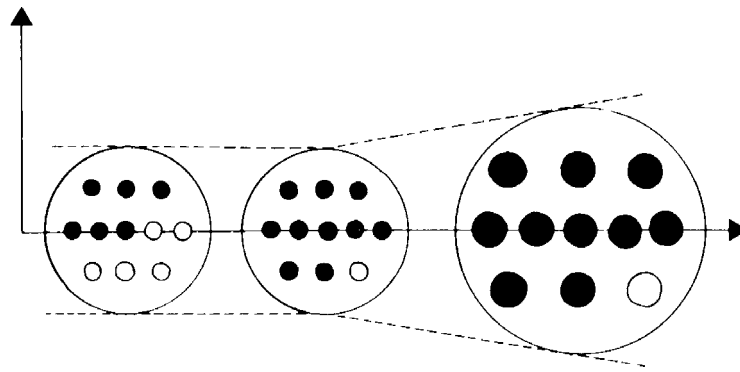


Abb. 4 Mechanismus des Krafttrainings (aus: WEINECK 1994, 251)

2.2. Muskelfasertypen und Übertragungsprozesse

Bei der näheren Betrachtung der Muskulatur, gerade im Hinblick auf die Kraftfähigkeiten, kann man unterschiedliche Muskelfasertypen isolieren, die für die Art des Kräfteinsatzes eine wichtige Rolle spielen.

- ST-Fasern (Slow Twitch= langsam zuckende Faser)
- FT-Fasern (Fast Twitch= schnell zuckende Faser)

Durch den unterschiedlich hohen *Myoglobingehalt* (roter Farbstoff der Muskelzelle) spricht man auch von roten (*ST*) bzw. weißen (*FT*) Fasern. KNEBEL, HERBECK & SCHAFFNER (1992), sowie PAMPUS (1995) ordnen die Fasertypen in Muskelgruppen ein und sprechen von *tonischer* und *phasischer* Muskulatur (vgl. dazu Tab. 1), sowie einem „*Intermediärtyp*“ (Mischform).

Die Unterschiede der beiden Fasertypen liegen in der bevorzugt zu verrichtenden Arbeit, in der jeweiligen Energiebereitstellung, sowie in der unterschiedlichen Innervation (siehe dazu 2.4.). ST-Fasern werden bei sportlichen Bewegungen oxydativ versorgt, d.h. es findet eine überwiegend aerobe Energiegewinnung statt. Diese Form der Bereitstellung geschieht über die Umwandlung von Glukose (Traubenzucker) mit Sauerstoff zu ATP. Der Körper greift die Energiespeicher im Muskel nur zu Beginn einer Belastung (siehe anaerob) an und geht dann bei Belastungen über einer Minute zur *aeroben* Energiebereitstellung über. Daraus ergibt sich eine bessere Ermüdungswiderstandsfähigkeit gegenüber Belastungen. In der Sportpraxis

findet sich dieser Fasertyp vorwiegend bei Ausdauersportlern (Langstreckenläufer, Skilanglauf u.ä.).

In den FT-Fasern findet eine überwiegend *anaerobe* Energiegewinnung statt. Durch die Spaltung von *ATP* (Adenosintriphosphat) zu *ADP* (Adenosindiphosphat) plus einem Phosphat (P) wird Energie für die Muskelarbeit freigesetzt.

anaerobe Energiegewinnung (chemisch): $ATP \xleftarrow{\text{Myo sin-ATP-ase}} ADP + P + \text{Energie}$

Durch eine Resynthese erfolgt dann der Wiederaufbau des ATP. Dies geschieht über zwei Wege und hängt mit der Zeit der verrichteten Muskelarbeit zusammen. Bei einer Belastungsdauer von bis zu ca. 7 Sekunden (vgl. dazu WEINECK 1994) erfolgt die Resynthese unter der Zuhilfenahme von Kreatinphosphat (KP). Bei Belastungen über diese Zeit hinaus wird chemisch ein Stoffwechselendprodukt, das Laktat (Milchsäure) gebildet, welches sich in den Muskelzellen ablagert. Aus diesem Grund muß die anaerobe Energiegewinnung noch in *alaktazid* (ohne Milchsäurebildung) und *laktazid* (mit Milchsäurebildung) unterscheiden.

Wege der ATP-Resynthese:

anaerob alaktazid: $(2)KP \xleftarrow{\text{Kreatinkinase}} \text{Kreatin} + ATP$

anaerob laktazid: $Glukose \xleftarrow[\text{Enzyme der anaeroben Energiegewinnung}]{} 2 ATP + \text{Milchsäure}$

Der Übergang von einer anaeroben zur aeroben Energiebereitstellung liegt in etwa bei einer Belastungsdauer ab ca. 60 Sekunden.

Im Gegensatz zu den ST-Fasern ermüdet dieser Fasertyp schneller. FT-Fasern eignen sich also besser für dynamische, intensive, schnellkräftige Muskelbeanspruchungen (z.B. Sprints o.ä.).

	tonisch	phasisch
Funktion	halten	bewegen
Ermüdung	spät	früh
Fasertypen	mehr ST	mehr FT
Reaktion auf Fehlbelastung	Verkürzung mit Funktionsminderung	Abschwächung mit Funktionsminderung
maximale Leistungsabgabe bei	mäßiger Kontraktionsgeschwindigkeit	größerer Kontraktionsgeschwindigkeit

Tab. 1: Funktionscharakteristik der Skelettmuskulatur (aus: KNEBEL u.a. 1992, 33)

Die prozentuale Zusammensetzung der Muskelfasertypen ist genetisch festgelegt. Beim Menschen liegt das Verhältnis zumeist bei 50:50. Dennoch können Verschiebungen bis zu Verhältnissen von 80:20 in eine der beiden Richtungen auftreten. Diese Verhältnisse lassen sich auch durch sportliches Training nicht verändern. Lediglich der Entwicklungsgrad der einzelnen Fasertypen ist änderbar. HECK (1990) geht davon aus, daß der Intermediärtyp in erster Linie eine Verschiebung erfahren kann und daß schnelle Fasern in einem gewissen Umfang eher zu langsamen Fasern trainiert werden können als umgekehrt. Für uns entsteht der Eindruck, daß Sprinter (100 m, 200 m, 400 m) auf längeren Strecken bessere Ergebnisse durch Training erzielen, als Langstreckenläufer auf den Kurzstrecken.

2.3. Neuronale Übertragungsprozesse

Für die Gewährleistung von Muskeltätigkeiten, d.h. auch für die Aktivierung der verschiedenen Fasertypen sind *neuronale Erregungsprozesse*, auch *Muskelnervationen* genannt, notwendig. Daraus ergibt sich schließlich der unter 2.3. genannte weitere Unterschied zwischen ST- und FT-Fasern.

Der Prozeß der Aktivierung geschieht über elektrische Impulse (*Aktionspotentiale*), die vom Zentralnervensystem über die Nervenbahnen zum Skelettmuskel gelangen (vgl. Abb.5).

Die Aktionspotentiale werden von speziellen Nervenfasern (*Motoneuronen*) über die Nervenfasern (*Axone*) zur Muskelfaser geleitet. Die Kombination von Motoneuronen, Axonen und Muskelfasern bezeichnet man auch als *motorische Einheit* (vgl. dazu MARTIN u.a. 1991, 116). Die Zahl der durch die motorischen Einheiten innervierten Muskelfasern ist unterschiedlich, sie richtet sich u.a. auch nach der Größe der Muskelgruppe (vgl. HECK 1990, 18).

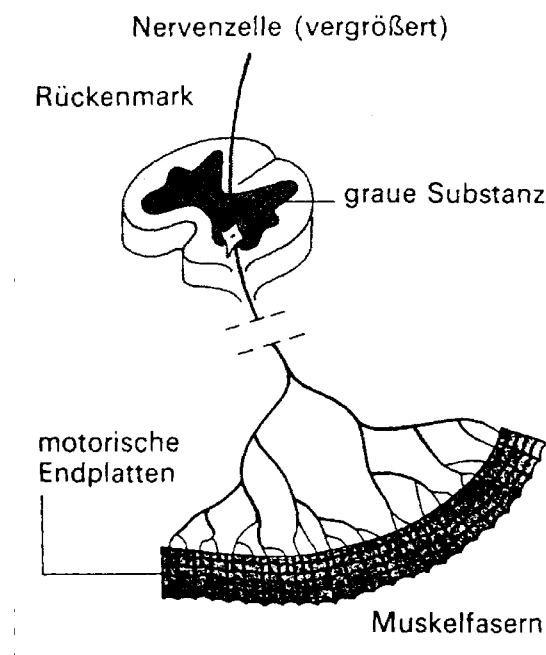


Abb. 5: Aufbau einer motorischen Einheit (aus: HECK 1990, 18)

Neben der Anzahl der innervierten Muskelfasern kommt es je nach Art der Bewegung auch zu einer differenzierten Innervierung der Muskelfasertypen. Wie bereits angesprochen gehen die Impulse von den motorischen Vorderhornzellen des Rückenmarks (Motoneuronen/Alpha-Motoneuronen) aus. Diese besitzen eine unterschiedliche Größe, Entladungsfrequenz und Erregbarkeit. Die größeren Alpha-Motoneuronen innervieren durch ihre hohe *Impulsentladungsfrequenz* (WEINECK 1994, 91) die FT-Fasern, während die kleineren für die Innervierung der FT-Fasern verantwortlich sind.

2.4. Muskuläre Entwicklung im Altersprozeß

Für die Durchführung von Trainingsprozessen, d.h. in unserem Fall speziell das Schnellkrafttraining als Subkategorie des Krafttrainings, müssen im Hinblick auf die menschliche Entwicklung bestimmte Informationen vorhanden sein. Diese ermöglichen eine genauere Steuerung des Trainings.

Zu diesen Vorinformationen gehört u.a. das Wissen über die muskuläre Entwicklung des Menschen im allgemeinen und des Sportlers im besonderen. Von der Kindheit bis ins hohe Alter zeigen sich unterschiedliche Erscheinungsformen des Muskelwachstums und der Trainierbarkeit der Muskulatur. Hinzu kommt auch noch eine notwendige geschlechtliche Unterteilung (vgl. Abb. 6). Die Trainierbarkeit der Gliedmaßenmuskulatur im Kindesalter weist bei Jungen und Mädchen nur geringe Unterschiede auf (vgl. Kinder- und Jugendtraining). Mit zunehmendem Alter nimmt sie bei den dann schon Jugendlichen und Männern ab. Bei Frauen verändert sich die Trainierbarkeit nicht so stark (Abb. 6), wobei der Höhepunkt ebenfalls zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr erzielt wird (vgl. WEINECK 1994, 247, EHLENZ u.a. 1987, 73). Dennoch treten im Hinblick auf die Kraftfähigkeiten bei Mann und Frau schon Unterschiede bei einigen Grundvoraussetzungen auf. So ist z.B. der prozentuale Muskelanteil am Körpergewicht nach EHLENZ, GROSSER & ZIMMERMANN (1987) bei Frauen zwischen 6-10 Prozent geringer als beim Mann. Hinzu kommt der Nachweis über den erhöhten Testosteronspiegel beim Mann, der durch seine eiweißaufbauenden Effekte gerade im Hinblick auf die Muskelhypertrophie von Bedeutung ist (vgl. EHLENZ u.a. 1987, 68). Für das von uns gewählte Thema ist dazu noch interessant, daß nach HETTINGER (in FREY 1978) speziell im Bereich der für schnellkräftige Bewegungen notwendigen FT-Fasern Kraftunterschiede von bis zu 30 Prozent auftreten.

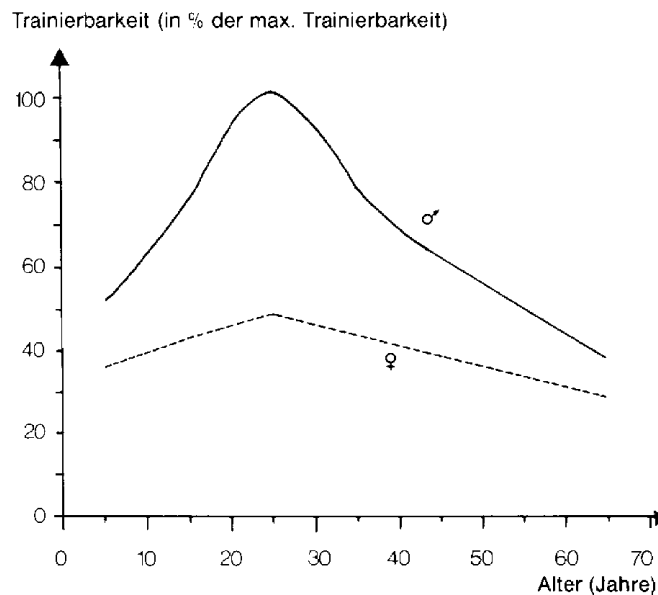


Abb. 6 Die Trainierbarkeit der Muskulatur in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht
(aus: WEINECK 1994, 248)

2.5. Arbeitsweise der Muskulatur

Nach der physiologischen Betrachtung der Skelettmuskulatur muß im Hinblick auf die (Schnell-) Kraft ihre Funktionsweise verdeutlicht werden. Je nach zu bewältigender Bewegung unterscheidet man in folgende Arbeitsweisen und Anspannungsarten der Muskulatur (vgl. WEINECK 1987, 158)

- überwindende (konzentrische) Muskularbeit
- verharrende/haltende (isometrische) Muskularbeit
- nachgebende (exzentrische) Muskularbeit
- kombinierte Muskularbeit

MARTIN u.a. (1991) ordnen der Arbeitsweise wie beschrieben entsprechende Kontraktionsformen zu, die *konzentrische*, *isometrische* und *exzentrische* Kontraktion.

Konzentrische Kontraktionen finden sich in fast allen sportlichen Bewegungen wieder. Sie dienen zur Bewegung des eigenen Körpergewichts oder zur Überwindung von Widerständen. Dies geschieht durch die Verkürzung des Muskels.

Die isometrische Kontraktion tritt bei allen Haltebewegungen (z.B. Turnen) auf. Dabei kommt es zwar ebenso zur Kontraktion, jedoch werden die elastischen Elemente mit gedehnt, so daß keine Verkürzung des Muskels zustande kommt.

Die nachgebende Muskelarbeit mit exzentrischer Kontraktion dient u.a. zum Abfangen von Sprüngen oder zur Ausführung von Auftaktbewegungen. Hierbei nimmt die Länge des Muskels durch die alleinige Dehnung der elastischen Elemente des Muskels zu.

Die kombinierte Muskelarbeit zeichnet sich durch das Zusammenwirken der drei vorgenannten Arbeitsweisen aus.

Bei diesen Arbeitsweisen treten unterschiedliche Spannungszustände des Muskels auf. Bei der konzentrischen Kontraktion wird wie gesagt der Muskel verkürzt. Diese Verkürzung kommt durch die Kontraktion der kontraktilen Elemente (Aktin und Myosin) zustande, während sich die elastischen Elemente des Muskels (Bänder, Sehnen) nicht verändern. Diese Form bezeichnet man als *isotonische* Muskelanspannung. Eine weitere Form der Muskelanspannung ist die *isometrische*, bei der es ebenfalls zur Kontraktion kommt, der Muskel jedoch durch die Dehnung der elastischen Elemente nicht sichtbar verkürzt wird.

Schließlich kann man diese beiden Arten auch als Kombination vorfinden, die als *auxotonische* Muskelanspannung bezeichnet wird und über komplizierte Schaltvorgänge im Nerv-Muskel-System gesteuert wird.

3. Schnellkrafttraining

Wie schon erwähnt ist die Voraussetzung für Schnellkraft die Kontraktionsgeschwindigkeit, sowie das Koordinative Zusammenspiel der Muskulatur.

Das Schnellkrafttraining setzt sich daher aus mehreren Komponenten zusammen. Die erste Voraussetzung ist die Verbesserung der Maximalkraft. Aufbauend findet das Training der inter- und intramuskulären Schnellkoordination statt.

Hieraus ergibt sich eine methodische Reihenfolge für das Schnellkrafttraining (vgl. GROSSER 1989).

- Verbesserung der Maximalkraft durch spezielle Übungen
- Parallel dazu techniknahe Schnellkraftübungen

Im folgenden Abschnitt werden die für das Schnellkrafttraining relevanten Bedingungen, Trainingsmethoden erläutert.

3.1. Anwendungsbereiche

Nach EHLENZ (1987, 103) ist ein Schnellkrafttraining für folgende Sportarten von Bedeutung:

- Alle Schwerathletik- und Kraftsportarten
- Sprint- und Sprungdisziplinen
- Wurf- und Stoßdisziplinen
- Alle Sportsportarten
- Alle Zweikampfsportarten, bei denen explosive und reaktionsschnelle Bewegungen vorkommen
- Alpiner Skisport
- Golf
- Turnen
- Fechten

Hierbei ist jedoch stets zu beachten, daß die Maximalkrafteinsätze in Richtung und Amplitude den jeweiligen Sportarten entsprechen. Es soll daher beim Schnellkrafttraining immer auf die sportartspezifische, individuelle Technik geachtet werden.

3.2. Training der Muskulatur

- **Vergrößerung des Muskelquerschnittes:** Dieses wird auch als Muskelaufbautraining bezeichnet. Durch die Vergrößerung des Muskelfaserquerschnitts soll eine Steigerung der Maximalkraft erreicht werden.
- **Verbesserung der intramuskulären Koordination:** Steigerung der Maximalkraft durch eine bessere Koordination innerhalb des Muskels (synchrone Aktivierung einer hohen Anzahl motorischer Einheiten innerhalb der Muskulatur). „...*die intramuskuläre Koordination und die Kontraktionsgeschwindigkeit erfahren eine Optimierung durch das Training mit explosiven, dynamischen, maximalen Kräfteinsätzen*“ (WEINECK 1987, 191). Durch entsprechendes Training hat der Sportler die Möglichkeit mehr motorische Einheiten zu aktivieren, bis zu 90 Prozent aller Muskelfasern (vgl. GROSSER 1989, 61) und erreicht auf diesem Wege eine weitere Steigerung der Kraftfähigkeiten. BÜHRLE und SCHMIDTBLEICHER (1981, 265) sprechen von einer verbesserten Gesamtkraft von bis zu 100 Prozent. Speziell für das Schnellkrafttraining bedeutet dies natürlich auch eine Steigerung durch eine erhöhte Aktivierung der FT-Faser-Anzahl. Diese ermöglichen dann eine gesteigerte Bewegungsfrequenz.
- **Verbesserung der intermuskulären Koordination:** Hierunter versteht man die Koordination zwischen den Muskeln, die bei der Bewegung zusammenarbeiten. Dies geschieht hauptsächlich durch sportartspezifisches Techniktraining (vgl. WEINECK 1987, 153). Sportliches Training soll gezieltere Innervationen, sowie ein optimiertes Zusammenspiel der Muskulatur gewährleisten (vgl. dazu WEINECK 1994, 96). Dieser Punkt ist für die Schnellkraft ebenfalls von Bedeutung, da das Zusammenwirken der Muskulatur bei hohen Bewegungsfrequenzen und -geschwindigkeiten eine große Rolle spielt. Durch das Ausschalten von unnötigen Mitbewegungen bzw. Muskelgruppen können *Agonisten* (Muskeln die in Bewegungsrichtung arbeiten) und *Antagonisten* (Muskeln die

gegen die Bewegungsrichtung arbeiten) in ihrer Funktionsweise optimiert werden und lassen damit gleichzeitig auch höhere Frequenzen und Geschwindigkeiten zu.

3.3. Trainingspraxis

- **Vergrößerung des Muskequerschnitts:** In der Trainingspraxis gibt es verschiedene Methoden und Übungen zur Muskelquerschnittsvergrößerung. Wichtig ist es im Anfängerbereich, daß ein entsprechen lange Reizdauer erzielt wird. Daher sollte mit vielen Wiederholungen, aber geringen bis mittleren Widerständen (ca.50 %) trainiert werden. Dies ändert sich im Fortgeschrittenenbereich, nach ungefähr ein bis zwei Jahren Training. Die Widerstände werden größer (ca. 60 - 80 %), finden aber trotzdem mit einer hohen Wiederholungszahl statt (vgl. EHLENZ 1987,105).
- **Verbesserung der intramuskulären Koordination:** Zum Aktivieren der motorischen Einheit ist ein Krafttraining mit Belastungen von 75 - 95 % der aktuellen maximalen Kraftfähigkeit notwendig. Es sollte mit mehreren Sätzen trainiert werden, wobei die Wiederholungszahl dementsprechend groß ist. Dieses Training bezieht sich daher zumeist auf den Fortgeschrittenenbereich. Nach EHLENZ (1987) unterscheidet man in zwei Trainingsmethoden.

1. Methode hoher und höchster Intensitäten

Intensitätsbereiche: 75-95% der jeweiligen maximalen Übungsbestleistung.

Wiederholungszahlen: 5-1, d.h., bei 75%-5x, 80%-4x, 85%-3x, 90%-2x, 95%-1x

Anwendungsbeispiel: Planziel 6 Sätze beim Bankdrücken, mit 75%, d.h. 6x5 Wiederholungen mit 75 Kg=30 Wiederholungen

Bewegungstempo: langsam-zügig,(bedingt durch die sehr hohen Lasten)

Sätze: 5-8 (je geringer Wiederholungszahl, desto mehr Sätze)

Pausen zwischen den Sätzen: 1-2 Minuten

2. Methode reaktiver Belastung

Trainingsübungen: Tiefsprünge „Beinstöße“

Intensitätsbereich: 100 und mehr Prozent

Wiederholungszahlen: 6-10

Bewegungstempo: explosiv

Sätze: 4-8

Pausen zwischen den Sätzen: 2 Minuten

- **Verbesserung der intermuskulären Koordination:** Die intermuskuläre Schnellkoordination wird sportartspezifisch trainiert. Die Bewegungsabläufe und -techniken werden in Bezug auf die Schnellkraft angewendet.

3.4. Trainingsmöglichkeiten

Nach EHLENZ (1987) ergeben sich hieraus zwei Trainingsmöglichkeiten zur Steigerung der Schnellkraft, welche sich in der Praxis bewährt haben.

- Unmittelbar nach dem Maximalkrafttraining (oder in der nächsten Trainingseinheit gesondert) schnellkräftigende Übungen.
- Folgend auf eine Periode des Maximalkrafttrainings, eine isolierte Schnellkraftperiode

In Sportarten, bei welchen nur geringe Widerstände überwunden werden müssen (z.B. Tennis), braucht nach dem Maximalkrafttraining kein anschließendes Schnellkrafttraining folgen. Die Anpassung der neuromuskulären Funktionen finden allein durch die sportartspezifischen Bewegungen zur vorhandenen Kontraktionsgeschwindigkeit der Muskeln zurück.

3.5. Trainingsmethoden

Wie erarbeitet setzt sich das Schnellkrafttraining aus verschiedenen Bereichen zusammen.

In diesem Abschnitt soll ein Überblick über die verschiedenen Trainingsmethoden im Schnellkraftbereich gegeben werden. Diese speziellen Trainingsmethoden stehen wie oben erarbeiten in einem engen Zusammenhang mit dem Krafttraining. Teile dieses Bereiches werden von uns differenziert behandelt, andere jedoch werden intensiv im Laufe der Veranstaltung behandelt.

Krafttraining als Teil des Schnellkrafttraining läßt sich global in zwei Kategorien unterteilen, isometrisch / statisches und isotonisch / dynamisches Training.

3.5.1. Isometrisches Krafttraining

Die physikalische Arbeit ist bei dieser Form gleich Null. Daher kommt es zu keiner Kontraktion oder Dehnung des Muskels, sondern zu einer erhöhten Spannungsentwicklung. Es ist also eine Form der haltenden Arbeit.

- Intensität: 50-100%
- Dauer: 6-8 Sekunden im Fitness-Bereich, bis 10 Minuten und mehr im Leistungssport (z.B. Halten der Abfahrtshocke)
- Wiederholungen: 6-20
- Pausen: 1-2 Minuten
- Atmungstyp: „Hechelnde Atmung“

Abb. 7 Durchführungsmodalitäten beim statischen Krafttraining (aus: WEINECK 1987, 183)

3.5.2. Isotonisches (auxotonisches) Krafttraining

Der Begriff Isotonisch ist nach WEINECK (1987,177) ist in diesem Zusammenhang nur bedingt zu gebrauchen,

„da es in der Praxis ein rein isotonisches Training nicht gibt. Im sportlichen Training handelt es sich zumeist um Mischformen der Muskelanspannung, die isotonische und isometrische Anteile beinhalten und demnach auxotonisch sind“.

Dieses dynamische / auxotonische Krafttraining wird wiederum in ein positives und ein negatives Training unterteilt

- Beim positiv dynamischen Krafttraining kommt es zu einer Kraftentwicklung durch eine Muskelverkürzung.
- Beim negativ dynamischen Krafttraining tritt das Gegenteil ein, so wird z.B. eine Hantel langsam aus der Armbeugung in die Armstreckung geführt (Nachgeben eines Widerstandes)

In der Trainingspraxis treten jedoch zumeist Mischformen auf, wie isokinetisches oder plyometrisches Krafttraining (siehe unten und vgl. WEINECK 1987,178).

Hinzu kommt noch die Mischung der statischen und dynamischen Trainingsmethoden. Hierbei werden dynamische und statische Anteile einer Bewegung hintereinandergeschaltet.

Ausgewählte Trainingsmethoden, die sich insbesondere für das Schnellkrafttraining eignen sollen anschließend erläutert werden.

3.5.3. Plyometrisches Training

Es wird auch „Elastizitätstraining“, „reaktives“ oder „exzentrisches Training“ genannt. Bekannter aus der Praxis sind Begriffe wie „Niedersprungtraining“ oder „Schlagmethode“.

„Bei dieser Trainingsmethode kommt es zu einer komplexen Kopplung des Effekts des negativ dynamischen Trainings mit dem positiv dynamischen“. (WEINECK 1987, 181)

Es werden hierbei verschiedene muskelphysiologische Gegebenheiten ausgenutzt (Dehnungsreflex, Vorinnervation, elastische Komponente des Muskels).

Besonders zu betonen ist es, daß es bei der intramuskulären Koordination zu einem großen Kraftgewinn kommt, wobei aber keine Muskelmassenzunahme eintritt. Dieses ist wichtig für die Explosivkraft z.B. im Hochsprung. Auch bei gut austrainierten Sportlern kann mit dieser Methode eine beträchtliche Kraftzunahme eintreten.

Andererseits sollte auf jeden Fall beachtet werden, daß diese Methode hohe Belastungen an den menschlichen Körper stellt. Eine gut entwickelte Kraft, sowie einen ausgeprägten Bewegungsapparat stellen eine unbedingte Voraussetzung an das Training. Daher ist diese Methode keine geeignete Form für das Kinder- Jugend- und Anfängertraining. Weiter sind

eine intensive Aufwärmphase sowie korrekte Bewegungsausführungen zur Verletzungsprophylaxe unerlässlich.

3.5.4. Konträres Krafttraining (Explosivkraftmethode)

Auf einen statischen folgt ein dynamischer Teil der Bewegung (z.B. Vorstreckung beim Kugelstoßen).

„Durch diese Vorspannung gelingt es, eine vergleichsweise größere Anzahl neuromotorischer Funktionseinheiten zu innervieren“ (WEINECK 1987, 185).

Kommt es in der Folge, bei der Anwendung zum Wegfall des statischen Teils, wird die Kontraktionskraft und -geschwindigkeit erhöht (durch die vermehrt innervierten Muskelfasern).

3.6. Durchführungs- und Organisationsformen

Diese methodischen Trainingsformen können auf verschiedene Arten trainiert werden. Unter den Bereich Durchführungs- und Organisationsformen fallen Formen wie Stations- und Pyramidentraining, maximale Wiederholungszahl und Circuit- oder Kreistrainingsformen. Diese Bereiche sind nicht ausschließlich dem Schnellkrafttraining vorbehalten. Sie finden in vielen konditionellen Trainingsformen ihre Wirkung und brauchen daher hier nicht differenziert behandelt werden (vgl. WEINECK 1987, 185ff).

3.7. Gefahren und Verletzungsprophylaxe

Da das Schnellkrafttraining, wie oben erläutert, in engem Zusammenhang mit dem Krafttraining steht, wird in diesem Abschnitt kurz auf die damit verbundenen Gefahren im Kraft- bzw. Schnellkrafttraining hingewiesen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Gefahren bei zu einseitigen, zu frühen, zu plötzlichen oder falsch ausgeführten Übungen auftreten.

Bekanntermaßen wird insbesondere die Wirbelsäule schnell durch Überlastung geschädigt.

„Auf eine richtige Technik bzw. eine Entlastung der Wirbelsäule ist vor allem bei jugendlichen Sportlern zu achten, da in der Wachstumsphase ein erhöhtes Schadensrisiko über eine verringerte Belastungsfähigkeit vorliegt“ (WEINECK 1987,197).

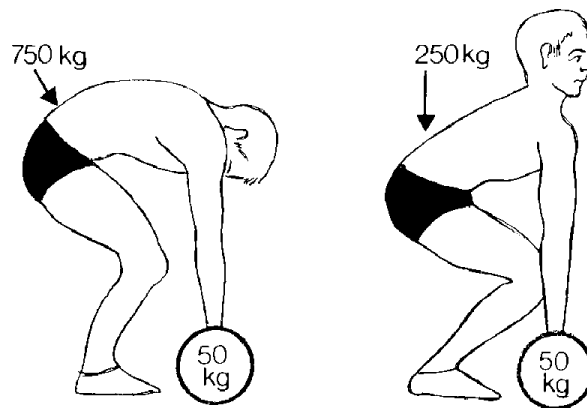


Abb.8 Belastung der Lendenwirbelsäule bei unterschiedlicher Rumpf- und Beinstellung (aus: WEINECK 1987, 196)

3.8. Gesundheitliche Aspekte

Im Hinblick auf die unter 2.4. genannten Aspekte der muskulären Entwicklung im Altersprozeß, müssen neben trainingsmethodischen Grundsätzen auch gesundheitliche Gesichtspunkte des (Schnell-) Krafttrainings betrachtet werden müssen. Dabei werden in der Fachliteratur keine speziellen Angaben zum Schnellkrafttraining gemacht, jedoch wird auf die unter 2.1. genannten Grundsätze der Kraftsteigerung eingegangen, die auch für die Schnellkraft bestimmend sind.

Gerade mit zunehmendem Alter wo neben der Trainierbarkeit der Gliedmuskulatur (siehe Abb. 6) auch die Kraftfähigkeiten abnehmen, kann das gesundheitsorientierte Krafttraining z.B. vor Schädigungen des Bewegungsapparates schützen. WEINECK (1987) verweist auf die Tatsache, daß ca. 70 % aller Altersunfälle auf eine verminderte Geh-, Lauf- und Sprungfähigkeit zurück zu führen sind, verbunden mit einer verschlechterten Koordinationsfähigkeit.

Gleiches tritt für auftretende Alterskrankheiten. Eine Untersuchung von SMITH (1982) ergab, daß schon ein minimales allgemeines Krafttraining den Mineralgehalt der Knochen steigert und somit , durchaus bis ins hohe Alter, vorbeugend gegen z.B. Osteoporose (Knochenschwund) wirkt.

Weiter hinzu kommen noch rehabilitierende Einsätze des Krafttrainings nach Verletzungen, wo dem eintretenden Muskelschwund entgegengewirkt wird.

Beispielhaft für ein gesundheitsorientiertes Training ist u.a. das von SPITZ und SCHNELL (1983) entwickelte BIO-TRAINING.

BIO-TRAINING beinhaltet alle Gesichtspunkte zur Steigerung der Kraft (vgl. Punkt ?) in einer Kombination von "*Organtraining-Muskeltraining-Nerventraining*" (vgl. dazu Martin u.a. 1991, 333). Das Bio-Programm besteht aus Übungsformen zur Verbesserung der intra- und intermuskulären Koordination durch Gymnastik, sowie aus Übungen zum Muskelaufbautraining (mit Gewichten). Entscheidend ist hierbei die relativ problemlose Durchführung da organisatorisch lediglich ein Kraftgerät (z.B. Langhantel) benötigt wird.

Abschließend möchten wir noch darauf hinweisen, daß ein Gesundheitstraining im Kraftbereich nicht erst mit fortschreitendem Alter beginnen sollte. Die Anfänge (siehe Punkt 3.9.) liegen schon im Kindes- und Jugendalter, wo schon eine Grundlage für die Vorbeugung von z.B. Haltungsschäden gelegt werden kann

3.9. Schnellkrafttraining im Kindes- und Jugendalter

Krafttraining wurde in den letzten Jahren ausgesprochen kritisch betrachtet. Wir wollen in diesem Abschnitt nicht differenziert auf das allgemeine Krafttraining eingehen, wobei aber erwähnt werden muß, daß dieses schon in diesen Altersstufen immer wichtiger wird, besonders im Bereich der Haltemuskulatur. Schon im Kindesalter ist ein dosiertes, allgemeines Krafttraining zur Entwicklung der Extremitätenmuskulatur, vor allem aber auch der Halte und Stützmuskulatur notwendig.

Vorab sollte jedoch angemerkt werden, daß *“...die Ursachen der Kraftentwicklung sehr komplex und diffizil und bis heute noch nicht voll erforscht...“* sind (EHLENZ 1987). Die Wissenschaftler sind sich z.B. heute noch nicht einig, ob eine Muskelquerschnittsvergrößerung bei Kindern durch Training eintritt. Allgemein wird jedoch angenommen, daß dieses erst im Laufe der Pubertät möglich ist.

Die ersten Ansätze von (Schnell-) Krafttraining sollten um das achte Lebensjahr von statten gehen. Es ist jedoch zu beachten, daß der Kraftzuwachs hauptsächlich durch die intra- und intermuskuläre Koordination bedingt ist.

Nach EHLENZ (1987) sollte mit Kindern als erste Form der Kraft die Schnellkraft trainiert werden (ab der *vorpuberalen Phase*). Ergänzend ein wohl dosiertes Muskelaufbautraining. Im Vordergrund des Muskelaufbautraining steht aber immer die bewegungskoordinative Ausführung, sowie Gelenkigkeitsschulung. Zusätzlich ist es sinnvoll ein ergänzendes Gymnastikprogramm durchzuführen. Das Schnellkrafttraining sollte abwechslungsreich gestaltet werden, viele verschiedene Muskelgruppen ansprechen, keine davon überfordern und stets die Koordinationsfähigkeit des Schülers schulen.

Ab der *puberalen Phase* kann das SKT dosiert gesteigert werden, wobei das Muskelaufbautraining mit gleicher Intensität fortgeführt wird. Das Körpergewicht nimmt zu, und somit gleichen sich die Schwierigkeitsgrade von Übungen, welche mit diesem durchgeführt werden, den Voraussetzungen an. Kombiniertes Training sollte aber immer noch im Vordergrund stehen (Muskelaufbau, inter-, intramuskuläre Koordination).

Wobei bei Jugendlichen immer darauf zu achten ist, daß mit geringen Widerständen trainiert wird, welche in hoher Anzahl wiederholt werden können. Die Höchstleistungsphase setzt mit der *Adoleszenz* (Mädchen ca. 15 Jahre, Jungen ca. 17 Jahre) ein. Aufgrund der hormonellen Umstellung in der Pubertät ergibt sich ein erhöhter Muskelzuwachs, und somit eine Erhöhung des Kraftniveaus. Ein spezielles Schnellkrafttraining kann jetzt beginnen. Es sollte aber unbedingt wohl dosiert sein und den Schüler nicht überfordern (vgl. 3.7.). Es ist in der Praxis

zu beachten, daß das Skelettsystem bei Mädchen erst mit 18/19 Jahren, bei Jungen erst mit 19-22 Jahren voll entwickelt ist.

3.10. Schnellkrafttraining in der Schule

Dieser Abschnitt steht in engem Zusammenhang mit dem Kinder- und Jugendtraining. Es wurden die körperlichen Voraussetzungen sowie die Trainingsmethoden der einzelnen Altersstufen erläutert. Es ist zu wiederholen, daß das Schnellkrafttraining ca. mit dem achten Lebensjahr beginnen kann. Es ist aber unbedingt zu beachten, daß die Kinder nicht überfordert werden, daß die Übungen mit dem eigenen Körpergewicht durchgeführt und abwechslungsreich gestaltet werden.

Ein besonderes Augenmerk liegt aber in der allgemeinen Ausbildung der Muskulatur, insbesondere der Stütz- und Haltemuskulatur (vgl. 3.9.)

Dieses Training ist sicherlich von besonderer Bedeutung für den Schulsport.

Ist ein spezifisches Schnellkrafttraining in der Schule sinnvoll?

Sicherlich als ein Teil des allgemeinen Krafttraining.

Ob es jedoch sinnvoll ist nur die spezielle Schnellkraft im Sportunterricht zu trainieren, ist für uns nicht sicher. Wir wollen diesen Bereich innerhalb der Veranstaltung zur Diskussion stellen, damit sich jeder Teilnehmer eine eigene Einstellung zu diesem Bereich entwickeln kann.

4. Wechselbeziehungen zu anderen Bereichen der Kondition

Wie erläutert stellt die Schnellkraft in fast jeder Sportart einen mehr oder weniger leistungslimitierenden Faktor dar. Die Wechselbeziehungen der Schnellkraft zu anderen motorischen Hauptbeanspruchungsformen soll in diesem Abschnitt behandelt werden. Auf die Beziehungen zur Kraft und Schnelligkeit soll nicht wiederholt eingegangen werden. Insbesondere die Beweglichkeit, die koordinativen Fähigkeiten sowie die Ausdauer sollen auf ihre Wechselbeziehungen untersucht werden.

4.1 Ausdauer

Bei Schnellkraftbeanspruchungen im Ausdauerbereich kommt es darauf an, möglichst große Kraftstöße zu erzeugen und diese über einen längeren Belastungszeitraum konstant zu halten (z.B. bei Kurzstreckenläufen 200 bis 400m oder Kraulsprints über 100m).

In der Trainingspraxis wird sich üblicherweise am sportartspezifische Anforderungsprofil orientiert, wobei die Belastungen leicht über den Wettkampfanforderungen liegen soll.

„Die Methoden zur Steigerung der Kraftausdauer sind kaum systematisch untersucht“ (PAMPUS 1995, 68).

Bei Schnellkraftausdauertraining müssen im allgemeinen hohe Wiederholungszahlen im Verhältnis zur Gewichtslast bewältigt werden. Es werden von PAMPUS (1995, 68) folgende Belastungsempfehlungen gegeben:

Intensität: 40-70% des konzentrischen Kraftmaximums
Wiederholungen: 10-20
Serien: 3-5
Belast.-dichte: - keine Pause zwischen den Wiederholungen
- Serienpausen 2-3 Minuten

Allgemein wird die Schnellkraftausdauer durch eine Kombination von Belastungsserien und Erholungspausen trainiert. Daher stellt die intensive Intervallmethode eine hierfür häufige Trainingsmethode dar.

Die Bewegungsausführung sollte stets explosiv mit hohem Tempo ausgeführt werden, ohne aber die sportartspezifischen Techniken zu beeinflussen.

„So kann beim Rudern oder Kanufahren die Intensität durch einen Bremswiderstand hinter dem Boot (z.B. Eimer) erhöht werden“ (PAMPUS, 1995, 69).

4.2. Beweglichkeit

Die Beweglichkeit steht wie schon erwähnt in engem Zusammenhang mit der Schnellkraft. Eine ausgeprägte Beweglichkeit ermöglicht es dem Sportler seine Schnellkraft optimal zu nutzen. Besonders zum korrekten Ausführen bestimmter Bewegungstechniken stellt die Beweglichkeit eine grundlegende Voraussetzung dar.

Nach KOS (1970, 121ff) erfährt die Beweglichkeit durch eine Zu- bzw. Abnahme an Kraft keine signifikanten Veränderungen.

„Eine Zunahme der Beweglichkeit bei gleichzeitiger starker Entwicklung der die Gelenke umgebender Muskeln (wie z.B. beim Geräteturner) verlangt jedoch ein gesteigertes Maß an Dehnungs- und Lockerungsübungen“ (WEINECK 1987, 160).

Nur bei außergewöhnlicher Muskelmassenzunahme kann es zu Bewegungseinschränkungen kommen.

4.3. Koordinativen Fähigkeiten

Die koordinativen Fähigkeiten stehen sicherlich in einem noch engerem Verhältnis zur Schnellkraft.

„Sie befähigen den Sportler, motorische Aktionen in vorhersehbaren und unvorhersehbaren Situationen sicher und ökonomisch zu beherrschen und sportliche Bewegungen relativ schnell zu erlernen“ (FREY 1970, 356) .

Sie stellen die Voraussetzung Bewegungen ökonomisch und präzise durchzuführen und sind daher ein leistungsbestimmender Faktor für die Schnellkraft. Es sollte stets beachtet werden, daß die Koordinationsschulung immer neben dem Schnellkrafttraining betrieben wird. So warnt WEINECK (1987)

„vor einem ausschließlichen Krafttraining ohne begleitender disziplinspezifische Koordinationsschulung“.

5. Durchführung einer praktischen Unterrichtsstunde zum Thema „Schnellkraft“

Den theoretischen Erläuterungen und Grundsätzen soll jetzt als Bezug zur Praxis eine explizite Unterrichtsstunde zum Thema Schnellkraft erfolgen. Durch die Tatsache, daß wir höchstens 60 Minuten für die Praxis zur Verfügung haben und auch keine Fortsetzung geplant ist, müssen wir uns in den oben erwähnten Trainingsmethoden und -zielen einschränken. Daher dürfte der Begriff „Training“ in diesem Zusammenhang nur bedingt verwendet werden, da der Prozeß von aufeinanderfolgenden Belastungen nicht erfolgt.

Dennoch wollen wir versuchen in der Kürze der Zeit, mögliche Trainingsformen mit ihren spezifischen Zielen und Wirkungen zu veranschaulichen und auch die entsprechenden Belastungen anstreben.

5.1. Zur Lerngruppe

Die Lerngruppe wird von uns mit ca. 15-20 Personen angesetzt. Über Vorerfahrungen und körperliche Voraussetzungen ist uns, bis auf wenige Studenten, nichts bekannt. Für diese Stunde sind in diesem Bereich auch keine weitreichenderen Vorkenntnisse nötig. Wir möchten darauf hinweisen, daß die Belastungsintensitäten relativ hoch sind, vorausgesetzt man ist bereit, die geforderten Übungen mit entsprechender Intensität zu absolvieren. Wir sind also mehr oder weniger auf die Leistungsbereitschaft der Studenten angewiesen, um zu verdeutlichen in welchen physiologischen und auch psychischen Bereichen Schnellkraft real trainiert wird.

5.2. Stundeneinteilung

Der Gesamtverlauf gliedert sich normalerweise in die drei bekannten Abschnitte

- Aufwärmphase (Einlaufen/Dehnübungen)
- Hauptphase
- Spielphase/Anwendung

Inwieweit aufgrund der kurzen Zeit eine Spielphase von uns realisiert werden kann, ist fraglich. Dennoch werden wir diesen Abschnitt mit in die Planung einbeziehen.

Zur Aufwärmphase müssen wir im voraus anmerken, daß sie im Hinblick auf die Hauptphase von uns relativ belastungsintensiv gestaltet wird. Durch die bekannten Verletzungsgefahren bei schnellen Bewegungen ohne entsprechende Erwärmung, versuchen wir solchen Problemen vorzubeugen.

In der Hauptphase werden wir uns mit der Verbesserung der intra- und intermuskulären Koordination beschäftigen. Sicher wäre es nach den unter Punkt ? genannten Grundsätzen zur Abhängigkeit von der Maximalkraft sinnvoll diesen Bereich mit einzubeziehen. Durch den relativ großen Organisationsaufwand (Wechsel in den Krafraum, Erklärungen zur Funktion der Geräte, Hinweise auf die richtige Durchführung usw.) werden wir darauf verzichten. Hinzu kommt eine relativ schnell auftretende Monotonie bei dieser Form des Trainings, der wir durch abwechslungsreiche Übungen in anderer Form entgegen wollen.

5.3. Stundenverlauf

1. Aufwärmphase (Dauer 10-12 Minuten)

1.1. Einlaufen

Das Einlaufen vollzieht sich auf einer Bahn (Diagonale der Sporthalle, ca. 40 m) mit verschiedenen Laufvariationen:

- 4 Bahnen lockeres Traben
- 1 Bahn lockeres Traben mit Armkreisen
- 1 Bahn Hopslerlauf
- 1 Bahn Sidesteps
- 1 Bahn Traben
- 1 Bahn vorwärts-rückwärts laufen im Wechsel (je 10 m)
- Kreuzlauf
- ½ Bahn Anfersen
- 1 ½ Bahnen Traben
- ½ Bahn Kniehebellauf
- 1 ½ Bahnen Gehen mit individuellen Dehnübungen für Arme/Schultern

- 1 Bahn schnelles Laufen
- 1 Bahn Kniehebellauf

1.2. Dehnübungen

Nach dem Einlaufen werden Dehnübungen absolviert, die von uns vorgegeben werden. Begonnen wird im Oberkörperbereich weiter gehend bis zu den Füßen, wobei der Schwerpunkt im Bereich der unteren Extremitäten liegen wird. Die Übungen sollen beidseitig jeweils zweimal absolviert werden.

2. Hauptphase (Dauer ca. 25-30 Minuten)

2.1. Circuit zur Verbesserung der Schnellkraftausdauer

Dieser Circuit besteht aus sechs Übungen, die jeweils 2x30 Sekunden absolviert werden sollen. An jeder Station befinden sich zwei Studenten, die im Wechsel die Übung durchführen.

- Übung 1: Ball führen ohne diesen zu verlieren (Schiebeball), 30 sec. (linker Fuß), 30 sec. (rechter Fuß)
- Übung 2: Ball zwischen die Beine, damit hüpfen (Hüpfball), 30 sec. (vorwärts), 30 sec. (rückwärts)
- Übung 3: Tiefsprünge über kleine Kästen, 2x30 sec.
- Übung 4: Fußgelenksprung (beidbeinig), in den Reifen, 2x30 sec.
- Übung 5: Skippings auf Weichbodenmatte, 30 sec. (hohe Frequenz), 30 sec. (Beine hoch anheben)
- Übung 6: Reifen-Sprint (vorwärts/rückwärts), 30 sec. (Sprint), 30 sec. (Rhythmus, 2 Kontakte)

2.2. Gerätebahn zur Verbesserung der allgemeinen Schnellkraftausdauer

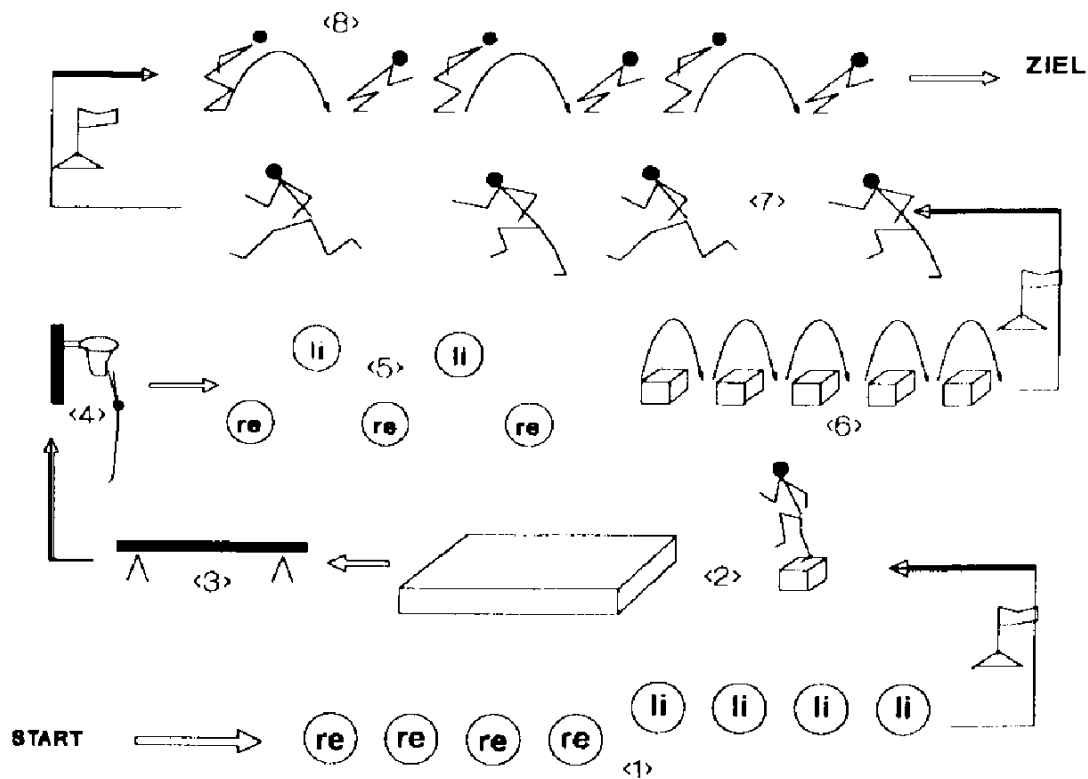


Abb. 8 Gerätebahn zur Verbesserung der Sprungkraftausdauer (aus: PAMPUS 1995, 119)

Die obenstehende Gerätebahn im Anschluß an den Circuit geplant. Da dieser doch sehr belastungsintensiv ist, stellen wir den Studenten frei mit welcher Intensität sie die Gerätebahn absolvieren. Im Optimalfall wird sie viermal durchlaufen (gleich 1 Serie). Bei mehreren Serien beträgt die Pause jeweils 3 bis 5 Minuten.

- Übung 1: Einbeinige Sprünge in die Weite
- Übung 2: Einbeiniger Absprung (aus dem Anlauf) vom kleinen Kasten auf Weichbodenmatte
- Übung 3: Beidbeinige Sprünge wechselseitig über eine Bank
- Übung 4: Hockstrecksprünge zum Basketballkorb (evtl. von einer Matte)
- Übung 5: Seitlicher Sprunglauf in Reifen
- Übung 6: Hocksprünge über Kastenreihe/Hürden

- Übung 7: Weitschrittsprünge
- Übung 8: Tiefe Hocksprünge (zwei vor, einen zurück)

3. Spielphase (Dauer ca. 5-10 Minuten)

- Unihoc

6. Literaturliste

- Berger, J. & Hauptmann, M. (1992). Zum Krafttraining 10- bis 13-jähriger Schüler. Sportpraxis 33 (2), 3-6.
- Birkner, J. & Kambouris, M. (1991). Schnelligkeitstraining im Kindes- und Jugendalter. Handballtraining 13 (7), 25-27.
- Bührle, M. & Schmidbleicher, D. (1981). Komponenten der Maximal- und Schnellkraft. Sportwissenschaft, 1, 11-27.
- Bührle, M. (1989). Maximalkraft-Schnellkraft-Reaktivkraft. Sportwissenschaft 19 (3), 311-325.
- Ehlenz, H., Grosser, M. & Zimmermann, E. (1987). Krafttraining. München: BLV.
- Frey, G. (1978). Entwicklungsgemäßes Training in der Schule. Sportwissenschaft 2/3, 172-204.
- Grosser, M. & Starischka, S. (1981). Konditionstests. München: BLV.
- Grosser, M. (1987). Training der konditionellen Fähigkeiten.
- Grosser, M. (1994). Schnelligkeitstraining. München: BLV.
- Grosser, M., Hermann, H., Tusker, F. & Zintl, F. (1987). Die sportliche Bewegung. München: BLV.
- Grosser, M., Starischka, S. & Zimmermann, E. (1987). Konditionstraining. München: BLV.
- Harre, D. (1976). Trainingslehre. Berlin: Sportverlag.
- Heck, H. (1990). Energiestoffwechsel und medizinische Leistungsdiagnostik. Schorndorf: Hofmann.
- Knebel, Herbeck, Schaffner. (1992). Tennis-Funktionsgymnastik. Reinbek: Rowohlt.
- Kos, B. (1970). Abhängigkeit der Beweglichkeit von der Muskelstärke und -festigkeit. Acta Univ. Carol. Gymnica. Prag I, 121-138
- Komi, P.V. & Häkkinen, K. (1989). Maximalkraft und Schnellkraft. In H.G. Knuttge & K. Tittel, Olympia Buch der Sportmedizin. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.
- Letzelter, H. & Letzelter, M. (1990). Krafttraining. Reinbek: Rowohlt.

- Martin, D., Carl, K. & Lehnertz, K. (1991). Handbuch Trainingslehre. Schorndorf: Hofmann.
- Medler, M. (1990). Krafttraining mit Kindern und Jugendlichen im Fußball (1.Teil).
Fußballtraining 8 (5/6), 27-28, 43-49.
- Pampus, B. (1995). Schnellkraft-Training. Aachen: Meyer & Meyer.
- Schnabel, G. & Thieß, G. (1993). Lexikon Sportwissenschaft (Bd. 1 & 2). Berlin: Sportverlag.
- Steinmann, W. (1990). Krafttraining im Sportunterricht. sportunterricht 39 (9), 326-339.
- Weber, K. (1982). Tennis-Fitness. Reinbek: Rowohlt.
- Weineck, J. (1987). Optimales Training (5. überarbeitete und erweiterte Auflage). Erlangen:
Perimed-Fachbuch-Verlagsgesellschaft.
- Weineck, J. (1994). Optimales Training (8. überarbeitete und erweiterte Auflage). Erlangen:
Perimed-Fachbuch-Verlagsgesellschaft