

Schnelligkeitsentwicklung im Wurf

Theorie und Praxis

Zur überlebensnotwendigen Bedeutung der Schnelligkeit

Einer der größten Wissenschaftler des letzten Jahrhunderts, **Nikolai Bernstein**, deutete in einem Witz an, dass die Dinosaurier deswegen von unserer Erde verschwunden sind, weil sie von den frühen Säugetieren bei lebendigem Leib aufgefressen worden sind. Denn diese waren schnell genug, ihnen ein Stück Fleisch aus dem Körper zu beißen und wieder weg zu laufen.

Und zwar in genau der Zeit, welche die Dinosaurier benötigten, um den Biss zu spüren und entsprechend darauf reagieren zu können.

Quellen und Literatur

Manfred Spitzer

Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens

Jürgen Weineck

Optimales Training

Wolfram Scholz

Gesammelte Manuskripte

Peter Gottlob

Differenziertes Krafttraining mit Schwerpunkt Wirbelsäule

Die Schnelligkeit ist die konditionelle Fähigkeit,
die am wenigsten erforscht ist!

Gleichzeitig gibt es keine Fähigkeit, zu welcher
derart viele kontroverse Standpunkte existieren!

*Übersicht über die unterschiedlichen Definitionen zur Schnelligkeit
(modifiziert nach Bauersfeld & Voss, 1992, S. 13).*

Reaktionsschnelligkeit:	10 unterschiedliche Begriffe von 25 Autoren.
Aktionsschnelligkeit:	8 unterschiedliche Begriffe von 17 Autoren.
Lokomotorische Schnelligkeit:	8 unterschiedliche Begriffe von 17 Autoren.
Ausdauerschnelligkeit:	2 unterschiedliche Begriffe von 9 Autoren.
Handlungsschnelligkeit:	6 Autoren.

Biomechanischer Ansatz

Einordnung der Schnelligkeit in das Schnellkraft-Konzept.

Hier wird die Schnelligkeit zwar nicht als motorische Grundeigenschaft beschrieben, es wird ihr jedoch ein konditionell determinierter Charakter unterstellt und zwar manifestiert dieser sich als spezifische Fähigkeit in Form der Startkraft bei der Überwindung von geringen Widerständen.

Bührle & Schmidtbleicher (1983)

Trainingswissenschaftlicher Ansatz

Aus trainingswissenschaftlicher Perspektive wird die Schnelligkeit als **Fähigkeit zur Koordination unter Zeitdruck** in geschlossenen oder offenen Bedingungen beschrieben. Auch dort ist die Schnelligkeit keine motorische Grundeigenschaft, sondern wird den Leistungsvoraussetzungen Technik/Koordination zugeordnet.

Ergebnisse von Weigelt (1997) und Thienes (1998)

Anatomisch-Physiologischer Ansatz

Hohmann et al. (2002, S. 90) beschreiben das Konzept der anatomisch-physiologischen Sichtweise der **elementaren** und **komplexen** Schnelligkeit. Hierbei sind elementaren Schnelligkeitsfähigkeiten durch **Zeitprogramme** bestimmt. Zeitprogramme sind durch die zeitlich abgestimmten neuro-muskulären Impulsfolgen des Muskeleinsatzes bei einer bestimmten Bewegung charakterisiert (vgl. Bauersfeld & Voss, 1992). Aufgrund der kurzen Dauer dieser schnellen Bewegungen sind diese aus informationstheoretischen Überlegungen (vgl. Kuchler, 1983) nicht bewusst korrigierbar und gelten daher als **programmgesteuert**.

Bauersfeld & Voss (1992), Grosser (1991) und Verchoschanskij (1996)

Klassisch-Pragmatischer Ansatz

Der vierte Ansatz hat einen klassischen, pragmatischen Ansatz und stammt aus der Trainingslehre.

Die Schnelligkeit wird hierbei in die **Reaktionsschnelligkeit**, die **azyklische Schnelligkeit** und die **zyklische Bewegungsschnelligkeit** eingeteilt.

Elementare Schnelligkeit

Reaktions-
schnelligkeit

Einfache
Reaktions-
schnelligkeit

Bewegungs-
schnelligkeit

Azyklische
Sequenz-
schnelligkeit

Zyklische
Frequenz-
schnelligkeit

Komplexe
Reaktions-
schnelligkeit

Azyklische
Aktions-
schnelligkeit

Zyklische
Sprint-
schnelligkeit

Komplexe Schnelligkeit

Training der elementaren Schnelligkeit

- Einfache Reaktionsschnelligkeit
Minimale Reaktionszeiten auf variable Reize
fordern (taktile, visuell, akustisch, kinästhetisch)
Einfach- und Wahlreaktionen
- Azyklische Sequenzschnelligkeit
DVZ, erleichterte Bedingungen (Partnerhilfe)
- Zyklische Frequenzschnelligkeit
Tapping,

Komplexes Schnelligkeitstraining

- Komplexe Reaktionsschnelligkeit

Zunehmender Bewegungsumfang / Handlungsalternativen

- Azyklische Aktionsschnelligkeit

z.B. Boxschlag, Würfe/Stöße mit leichten Geräten

- Zyklische Sprintschnelligkeit

maximale Sprints (fliegend)

alternierende Sprints (Steigerungen, Ins-and-Outs)

supramaximale Sprints (Zugsprint, Bergabläufe)

Komplexes Schnelligkeitstraining

- Verwenden leichter oder kleinerer Geräte
- Körpergewichtsentlastung
z.B. Hilfsgeräte, Partnerhilfe
- Veränderung der Wettkampfbedingungen
unterschiedliche Gewichte und Maße
- Vorgabe unterschiedlicher Distanzen
wechselnde Geräte

Werfer sind so...

s t a r k

s c h n e l l

l e i c h t

wie möglich!!!

$$W = \frac{v_0^2}{g} \cos \alpha_v \sin \alpha_v + \sqrt{\sin^2 \alpha_v + \frac{2h_0 g}{v_0^2}}$$

W	Stoßweite	h_0	Abflughöhe
g	Erdbeschleunigung	v_0	Abfluggeschwindigkeit
α_v	Abflugwinkel (Richtung von v_0)		

Leit- und Zielgrösse: Abfluggeschwindigkeit

Azyklische Bewegungshandlung
 Schnell-Koordination der Körper-Glieder-Kette
 Große Beschleunigungen und Geschwindigkeiten

Werfen von Geräten unterschiedlicher Masse

SCHNELLKRAFT-LEISTUNGEN

Disziplin	Wettkampfgewichte		Sektorwinkel	Kreisdurchmesser	Abwurfwinkel	Abwurfgeschwindigkeit
	Männer	Frauen				
Kugelstoßen	3,00 - 7,257Kg	3,00 - 4,00Kg	34,92°	2,13m	40 - 42° 32 - 34°	14,5m/sec WR: 23m
Diskuswerfen	0,75 - 2,00Kg	0,75 - 1,00Kg	34,92°	2,50m	36 - 38° GW < 30° RW > 40°	26m/sec WR: 74m
Hammerwerfen	3,00 - 7,257Kg	3,00 - 4,00Kg	34,92°	2,13m	44°	29m/sec WR: 86m
Speerwerfen	0,4 - 0,8Kg	0,4 - 0,6Kg	29°		30 - 38°	32,5m/sec WR: 104m

Maximierung von:

Beschleunigungsweg, Kraft, Energie, Impuls, Winkelgeschwindigkeit

Dreidimensionalität des Werfens

Vertikal

Wurfgerät in gute Ausgangslage bringen

Von hinten nach vorne

Optimierung des Beschleunigungsweges

Seitwärts

Körperverwringungen, Bogenspannung

Grundregeln des Werfens

Möglichst langer Beschleunigungsweg

**Möglichst viele Segmente an der
Wurfbewegung beteiligen um den
bestmöglichen Impuls zu erhalten**

**Impulsübertragung und -erhaltung
Maximierung der Winkelgeschwindigkeit**

Wurf-Bewegung

Beschleunigung des Gesamtsystems
von Werfer und Gerät
durch Schnelligkeits- und Kraftfähigkeiten der Beine

Beschleunigung des Rumpfes
Durch Abbremsen der unteren Körperteile (relativ grosse Masse) erfolgt Energieübertragung auf die oberen Körperteile (relativ kleine Masse),
dadurch Steigerung der Geschwindigkeit

Beschleunigung von Wurfarm – Wurfhand - Gerät
Durch Abbremsen der oberen Körperteile erfolgt eine weitere Endglied-Energie-Übertragung auf Unterarm - Hand - Gerät mit zusätzlicher Geschwindigkeitssteigerung

Der NERV-MUSKELAPPARAT
der **ARME** dient
mehr
der Genauigkeit
und
Schnelligkeit von Bewegungen
= BEUGUNG

Der NERV-MUSKELAPPARAT
der **BEINE** dagegen dient
vor allem
der Fortbewegung
und
den Haltepositionen
beim Gehen und Stehen
= STRECKUNG

Muskeleinsatz im Wurf

Untere Extremitäten

Rumpf

Obere Extremitäten

(mehr schnelle A-Fasern, weniger langsame C-Fasern)



**Funktionale Totalität des Körpers beim
Bewegungsvollzug**

Schnelligkeit im Wurf

Schnelligkeit (=Bewegungsgeschwindigkeit) ist das entscheidende Merkmal

Schnelligkeit als isolierte, „reine“ Fähigkeit gibt es im Sport nicht, sie ist nur eine Komponente der sportlichen Leistung

„speed“

„???“

„power“

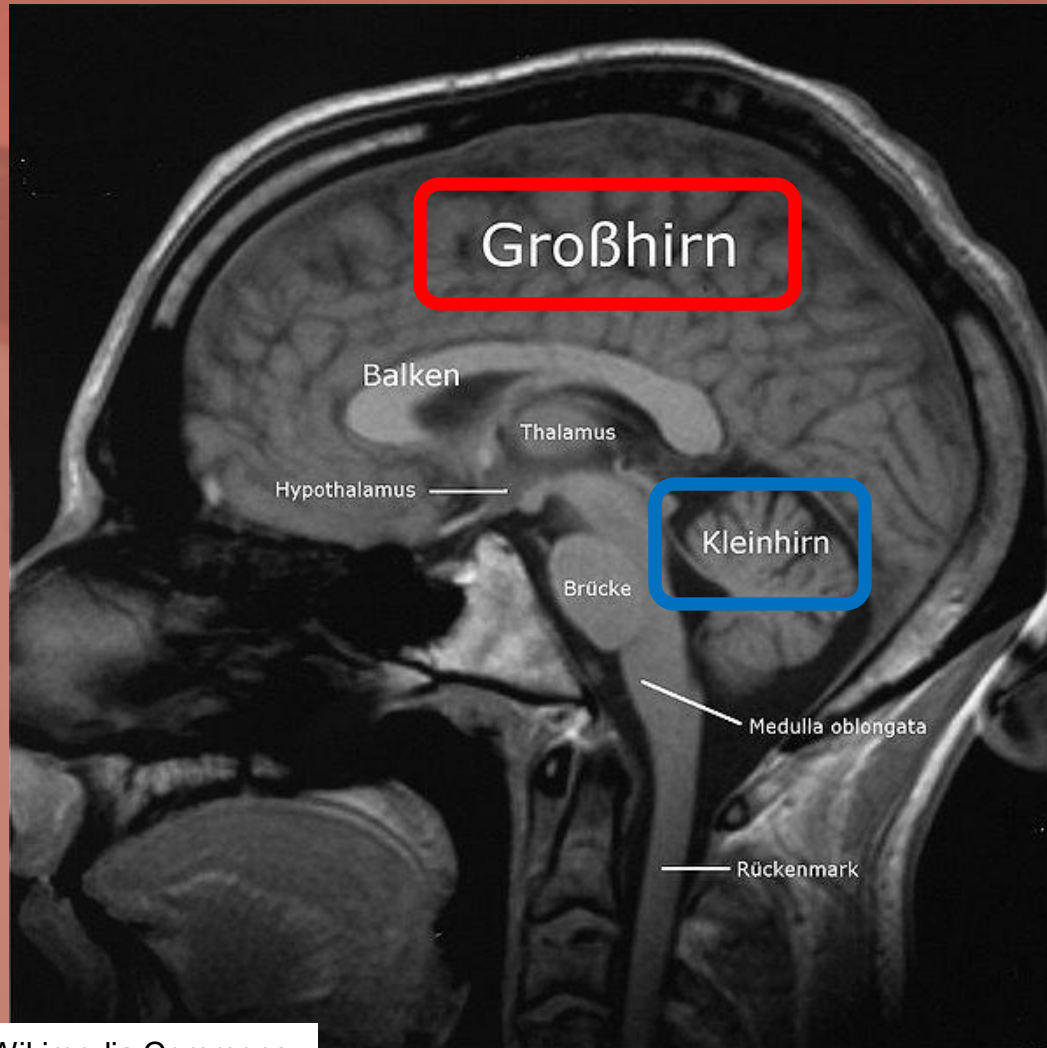
Geschwindigkeit

Schnelligkeit

Leistung

Schnelligkeit zeigt sich in den verschiedensten Erscheinungsformen und ist von einer Vielzahl von Einflussgrößen abhängig

GEHIRN



Zentrales Medienarchiv Wikimedia Commons

GEHIRN

Für die Feinarbeit der Muskulatur bei der Bewegungssteuerung ist vorrangig das **KLEINHIRN (= BEWEGUNGSHIRN)** verantwortlich

Die Lösung sportmotorischer Aufgaben erfolgt unter der Führung des **GROSSHIRNS (= DENKHIRN)** auf der Basis der im Kleinhirn gespeicherten Fertigungsprogramme

Die **Präzision** der im Kleinhirn gespeicherten **Fertigungsprogramme** ist davon abhängig, wie **umfangreich und intensiv** eine Bewegung **geübt und trainiert** wurde

THESEN

1

Zielgerichtete Bewegungen sind eine koordinative Gesamtleistung des **ZNS** unter der Führung des **GROSSHIRNS**

2

Bewegungsvorstellungen des **GROSSHIRNS** können durch Mitwirkung untergeordneter **ZNS-Einheiten** in reale Bewegungen umgesetzt werden

3

Das **KLEINHIRN** ist ein „**Fertigkeitsspeicher**“ für Sportbewegungen

4

Die Bewegungstechnik und die koordinativen Fähigkeiten haben eine überragende Bedeutung für Schnelligkeitsleistungen

5

MAXIMALKRAFT und **SCHNELLKRAFT** wirken sich positiv auf die Schnelligkeit aus

6

MAXIMALKRAFT, **SCHNELLKRAFT** und **SCHNELLIGKEIT** bilden eine „**Dynamische Einheit**“

7

Muskuläre Dysbalancen bewirken einen erheblichen **Verlust** der schnelligkeitsspezifischen Leistungsfähigkeit

THESEN

8 Maximale Dehnfähigkeit optimiert die Muskelausbildung und somit die Schnelligkeitsfähigkeit

9 Spezifische Ausdauer hat positive Auswirkungen auf die Schnelligkeitsleistungsfähigkeit

10 Im Schnelligkeitstraining geht **Qualität vor Quantität**, d.h. höchstmögliche Schnelligkeit wird über einen hochausgeprägten komplexen Steuerungs- und Regelprozess erzielt: **Man erlernt und trainiert Schnelligkeit!**

11 Schnelligkeit in den Würfeln ist nur „**erlern-**“ und „**trainierbar**“ durch **spezielle Übungen**, nicht durch allgemeine. Diese speziellen Übungen müssen die **raum-zeitlichen, dynamischen und energetischen Merkmale der WK-Bewegung** teilweise oder ganz enthalten

12 Werden Schnelligkeitsübungen mit **submaximaler** Geschwindigkeit ausgeführt, fördern diese auch nur eine **submaximale Geschwindigkeitsausprägung** der Bewegungsmuster im Gehirn, **nicht eine maximale!!!**

13 Schnell ist man erst dann, wenn man mit hohen und höchsten Geschwindigkeiten „**spielen**“ kann, d.h. Bewegungen so steuern und erfühlen kann, dass man Geschwindigkeits-Variationen „**spürt**“!!!!

KONSEQUENZEN

GRUNDLAGENTRAINING

Vielseitig sportart-/disziplingerichtet \neq vielseitig allgemein

AUFBAUTRAINING

Vielseitig sportart-/disziplingerichtet $+$ rein spezifisch

HOCHLEISTUNGSTRAINING

rein spezifisch

Sensomotorisches Training („Propriozeption“)



Definition

Propriozeption

„proprius“ = eigen

„recipere“ = aufnehmen

Eigenwahrnehmung des Körpers

„Tiefensensibilität“

Propriozeptoren

befinden sich in Muskel, Sehnen, Gelenken, Gleichgewichtsorgan, Faszien

- ➔ Information über Lage eines Körperteiles im Raum
- ➔ Information über die Bewegung eines Körperteiles im Raum
- ➔ Information über Vibrationsempfinden

Analysatoren

statico-dynamischer Analysator (Vestibularapparat im Innenohr)

➔ stellt die richtige Raumlage des Körpers sowie Richtungs- und Beschleunigungsveränderungen des Kopfes fest

kinästhetischer Analysator, d.h. Rezeptoren der Muskelspindeln, Sehnen, Bänder und Gelenke

➔ geben Auskunft über das Raum-/ Zeit-/ Spannungsverhältnis des Körpers, welches wichtig für die Kontrolle der Eigenbewegung, die Entwicklung einer Bewegungsvorstellung sowie eines Bewegungsgedächtnisses sind

optischer Analysator (Rezeptor Auge)

➔ leistet einen wichtigen Beitrag zur Gleichgewichtsregulation, sichert den Bewegungsvollzug und gibt Auskunft über Eigen- und Fremdbewegung

taktiler Analysator (Rezeptoren auf der Körperoberfläche, also der Haut)

➔ sichert den Bewegungsvollzug und gibt Auskunft über Eigen- und Fremdbewegung

akustischer Analysator (Ohr)

➔ gibt wesentliche Auskünfte über Eigen- und Fremdbewegung

Propriozeptives Training (PT) zielt auf die Verbesserung der Tiefensensibilität ab, wobei die Wahrnehmung im Vordergrund steht. Die Propriozeption fördert die reflektorische Muskelaktivität (bei passivem und aktivem Bewegen) sowie die Wiederherstellung und Stabilisierung von Gelenkstellungen.

Übungen auf instabilen Untergründen

Aero-Step, Sitzball, Luftkissen, Balancebretter, Therapiekreiseln, Wackelmatten, Stelzen, Trampolin....

Zunächst einfach beginnen, wenn sich jedoch das Nervensystem an bestimmte Übungen gewöhnt hat, den Schwierigkeitsgrad erhöhen, d.h. der Bewegungsablauf bzw. das Bewegungsmuster wird gestört.

Dies geschieht etwa durch die **Reduzierung der Auflagefläche** (eines Körperteils, des Körpers als ganzem oder eines Gerätes) sowie durch **Hinzufügen von weiteren koordinativen Aufgaben** wie z.B. Balancieren und Jonglieren, Balancieren und Werfen, oder Hüpfen mit Störungen von außen.

Methodische Hinweise

- ➔ Das PT muss am **Anfang einer Stunde** stehen, solange das ZNS noch ausgeruht ist, denn nur dann kann die Koordination verbessert werden.
- ➔ Neue Übungen und Bewegungsmuster müssen **zunächst auf stabilem Untergrund** erlernt werden, bevor auf labilem oder instabilem Untergrund gearbeitet werden soll.
- ➔ Der Reiz für die Verbesserung der Koordination ist umso besser, je **kleiner** die Unterstützungsfläche ist und je **häufiger** die Gleichgewichtsschulung erfolgt (nicht wie lange, sondern wie häufig!).
- ➔ Ein **Wechsel** zwischen **stabiler** und **labiler** Unterlage ist besonders wirksam.
- ➔ Die Übungen sind umso schwerer, je mehr **Analysatoren** ausgeschaltet werden (Augen schließen, Fremdgeräusche, usw.)

WÜRFE/STÖSSE

Mit leichteren Geräten
(Bälle, Kugeln, Gewichte, usw.)

„Schnelles Sitzstoßen“ ins Netz

Schocken rw,vw,sw,aw mit leichten Gewichten





IMITATIONEN

Eindrehbewegung Kugelstoßen

Impulsschritt Speewerfen

Drehungen mit Thera-Band

10er-Drehungen Hammerwurf mit Scheibe

KOMPLEXE ÜBUNGEN

Medizinball Wurf/Stoß an die Wand
Rolle vorwärts/rückwärts
Ball fangen

Medizinball Wurf/Stoß an die Wand
Drehung + kurzer Antritt + Drehung
Ball fangen

KRAFTTRAINING

„Schnelles Bankdrücken“

„Schnelles Reißen“

Kurzhandel-Imitationen

Scheiben-Imitationen

SPRINTS

Starts aus unterschiedlichen Lagen und Stellungen
in Verbindung mit unterschiedlichen Signalen:
akustisch, visuell, taktil

10m HS, 20m HS, 30m HS, 30m fliegend

SPRÜNGE

Seilsprünge

FG-Sprünge (ohne und mit Partnerhilfe)

Hürdensprünge auf Zeit

Laufsprünge auf Zeit (Lichtschranke)

Drehsprünge auf Zeit (Richtungswechsel)

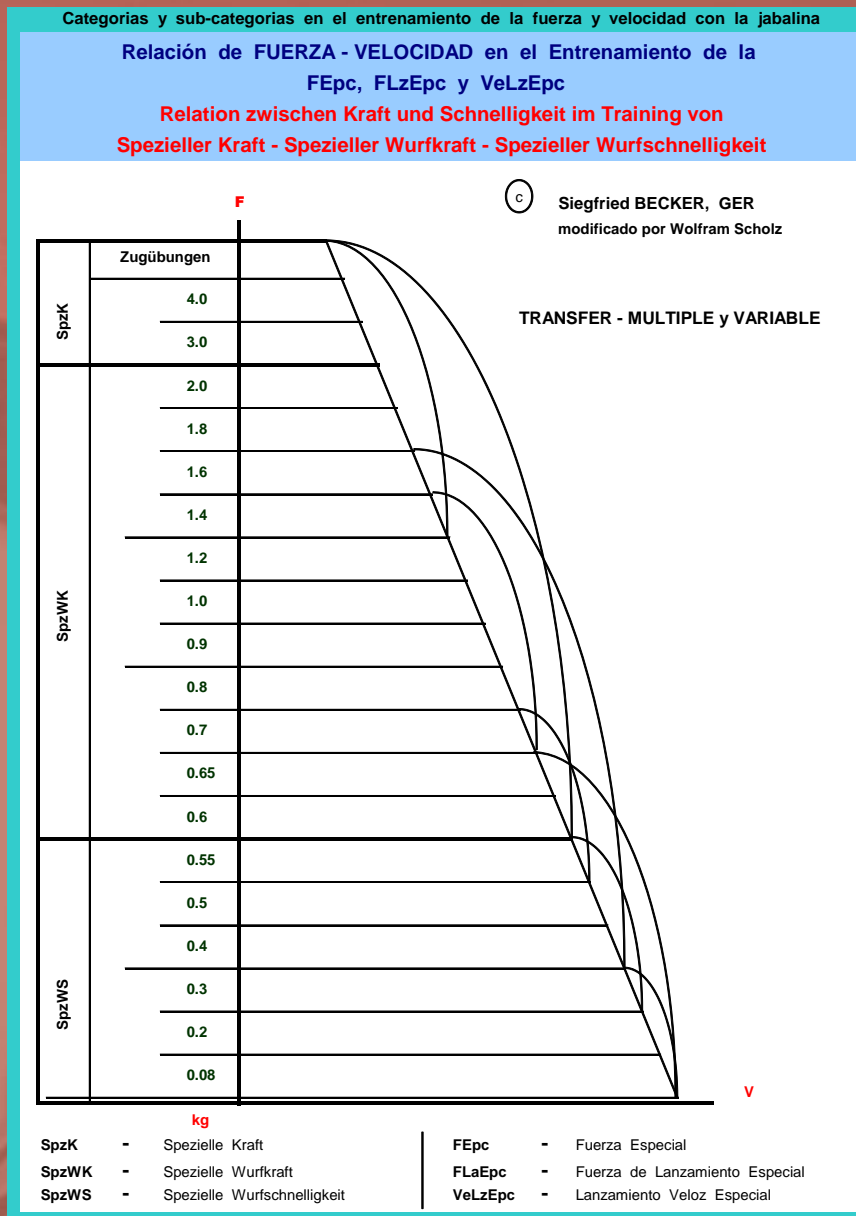
Nieder-Hoch-Sprünge mit Entlastung

Nieder-Auf-Sprünge

Boxen

Sandsack-Workout

Pratzentraining (Einzel- und Serienschläge)



Wolfram Scholz (Diplom-Trainer), Barcelona, 14 de Diciembre del 2.002

Trainingsmethodische Hinweise

Früher Beginn (frühes Schulkindalter)

Elementar vor Komplex

Optimale Motivations- und Leistungsbedingungen

Sofortige Beendigung bei Ermüdungserscheinungen

Optimale Pausengestaltung

Nur Maximales oder supramaximales Tempo

Intensität vor Umfang

Optimale Handlungsgenauigkeit

Trainingsmethodische Hinweise

Optimale Bewegungspräzision

Optimales Aufwärmen vor Beginn

Optimale Variation der Trainingsmethoden, -inhalte und -mittel

! Wiederholungsmethode / Kontrastmethode !

Belastungsdauer $\leq 8-10\text{sec}$

Belastungsanforderung \approx Fähigkeitsstruktur

Wechselwirkung: Kraft, Koordination, Ausdauer, Beweglichkeit

Ganzjährige Durchführung

Man muss nicht die Schnelligkeit steigern oder die Langsamkeit pflegen, sondern den Rhythmus finden.

*Dr. phil. Ernst Reinhardt, (*1932), Schweizer Publizist und Aphoristiker*

Das Entscheidende beim Fortschritt ist nicht die Schnelligkeit des Tempos, sondern das Ununterbrochene der Vorwärtsbewegung.

Hermann Fischer S.V.P., (1867 - 1945), deutscher Theologe

Nur, wenn man dich verfolgt, wirst du schnell.

Khalil Gibran, (1883 – 1931), christlich-libanesischer Dichter und Philosoph

Zum Laufen gehört mehr als schnell sein.

Prediger Salomo 9.11

**Man muss
Zustimmung für
seine Arbeit finden,
nicht Beifall!**