

# Bedeutung des Krafttrainings mit der Langhantel im Spitzen- und Leistungssport

Herbert Schandl

## Überblick

- Erhöhung der Wettkampfleistung
- Herstellung und Sicherung der Belastungsverträglichkeit
- Prävention von Überlastungen / Verletzungen
- Behebung von Dysbalancen
- Risiken und Gefahren

## Problemaufriss

- Mehr Intensität, mehr Umfang, mehr Belastung – mehr Athletik, mehr Leistung!
- Beispiele:
  - Fußball:
  - Tennis:

## Sprintleistung pro Spiel

1. Liga - Niederlande

	Sprint	Anzahl	1-5 Meter	6-10 Meter	11-20 Meter	21-30 Meter	31-40 Meter	>40 Meter	Max.
<b>V</b>	1,4 km	162	83	47	18	8	4	2	56 m
<b>M</b>	1,1 km	127	70	31	11	6	6	3	63 m
<b>S</b>	1,8 km	183	76	59	28	14	4	2	53 m

Quelle: Drs. Raymond Verheijen, Handbuch Fußballkondition, Versand Anton Lindemann, Leer, 1999/2000

# Athletiktraining

## Entwicklung der letzten 15 Jahre

- Allgemeines Komplextraining wird vermehrt genutzt
- Verstärktes Krafttraining / Muskelaufbau
- Stretching Dynamisch statt Statisch
- Spezialisierung durch sportartfremde Kondi-Trainer
- Spezifische komplexe Bewegungsmuster erkennen
- Spezifisches komplexes Krafttraining darauf abstimmen
- Immer höhere Bedeutung der Flexibilität + Stabilität
- Einbau von Kondi-Trainern und Physiotherapeuten
- Spezifisches Komplexes Aufwärmen



**Zusammenhänge zwischen konditionellen Fähigkeiten und der  
Ranglistenplatzierung von weiblichen und männlichen Tenniskaderspielern im  
Kindes- und Jugendalter**

**Diplomarbeit**

**von**

**Nils Brecht**

**Deutsche Sporthochschule Köln  
2007**

In den letzten zwei Jahrzehnten ist das Tennisspiel immer schneller und athletischer geworden. Aufgrund dieser Tatsache haben sich konditionelle Fähigkeiten wie z.B. Laufschnelligkeit oder Schlagschnelligkeit zu leistungslimitierenden Faktoren entwickelt (Ferrauti et al. 2006). Wie anhand einer Analyse der in der aktuellen Weltspitze platzierten Tennisspieler zu erkennen, ist es im Gegensatz zu früheren Jahrzehnten nicht mehr möglich, ohne hervorragende konditionelle Grundlagen auf höchstem Niveau auf Dauer erfolgreich zu sein (Schönborn 2006).

## Konsequenzen

- Wie reagiere ich im Training darauf?
- - mehr Sprünge, mehr Sprints, mehr Intervalle?
  
- **N E I N ! - BITTE NICHT!**

Denn bei Sprints, Sprüngen und den eben genannten Trainingsmitteln wirken deutlich höher Kräfte (Impulse) auf Strukturen (Sehnen, Bänder, Knochen und Muskeln) die darauf nicht oder nur ungenügend vorbereitet sind!

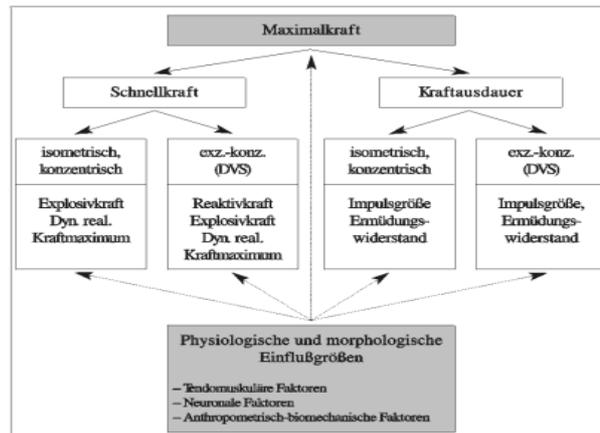
## ABER!

Durch wohl dosiertes Krafttraining können sich diese Strukturen an die geforderten Belastungen gut anpassen. Und zwar nur dadurch! Das heißt NICHT, dass keine Sprünge oder Sprints mehr im Training durchgeführt werden dürfen!

Es muss aber sehr wohl auf den Umfang, die Intensität und Häufigkeit geachtet werden.

# Strukturmodell der Kraftfähigkeiten

Schmidtbleicher 1999:



## Schnellkraft

# Standhoch

Hatze: Untersuchung an der Uni Wien

Standhoch mit Kraftmeßplatte

errechnete Werte

„Allgemeine Bewegungslehre“ Skriptum  
(Version von Kathrin Polzer, Herbst 2002,  
S. 50).

# Sprungleistungen VJ

Sportart	Standsprung- höhe (m)	Maximale Sprungleistung W/kg Masse	Maximale Sprungbeschleunig- ung $m/s^2$	Absprunzeit (s)
Gewichtheber	0,529	65,2	19,10	0,278
Sprinter	0,510	68,2	22,51	0,216
Volleyball	0,422	55,0	14,27	0,301
Handball	0,366	52,42		0,249
Tennis (Jugend)	0,353	51,3		0,282
Tischtennis	0,331	46,45		

Tab. 1: Sprungwerte verschiedener Sportler. Werte, die in der Tabelle nicht angeführt sind, fehlen in der Quelle. (Polzer 2002)

# Maximalkraft – wozu???

*Br J Sports Med* 2004;**38**:285-288 doi:10.1136/bjism.2002.002071

**Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players.** u [Wisleff](#), [C Castagna](#), [J Helgerud](#), [R Jones](#), [J Hoff](#)

## Abstract

**Background:** A high level of strength is inherent in elite soccer play, but the relation between maximal strength and sprint and jumping performance has not been studied thoroughly.

**Objective:** To determine whether maximal strength correlates with sprint and vertical jump height in elite male soccer players.

**Methods:** Seventeen international male soccer players (mean (SD) age 25.8 (2.9) years, height 177.3 (4.1) cm, weight 76.5 (7.6) kg, and maximal oxygen uptake 65.7 (4.3) ml/kg/min) were tested for maximal strength in half squats and sprinting ability (0–30 m and 10 m shuttle run sprint) and vertical jumping height.

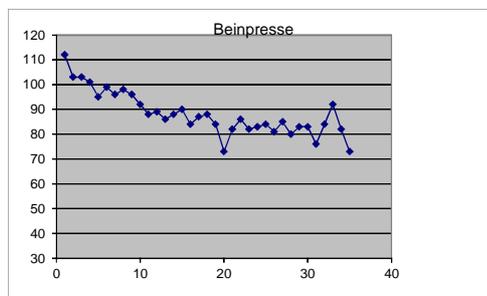
**Result:** There was a strong correlation between maximal strength in half squats and sprint performance and jumping height.

**Conclusions:** Maximal strength in half squats determines sprint performance and jumping height in high level soccer players. High squat strength did not imply reduced maximal oxygen consumption. Elite soccer players should focus on maximal strength training, with emphasis on maximal mobilisation of concentric movements, which may improve their sprinting and jumping performance.

# Kraftausdauer

Ermüdungskurve:

je höher Maximum, desto länger kann bestimmte absolute Anforderung erfüllt werden



## Training der Kraftausdauer

2 Möglichkeiten:

- Kurvenform verändern
- Niveau erhöhen

## Leistungsverbesserung

- Triple extension: Sprung und Sprint
- Zusatzbonus: Rumpfkraft

# Rumpfkraft

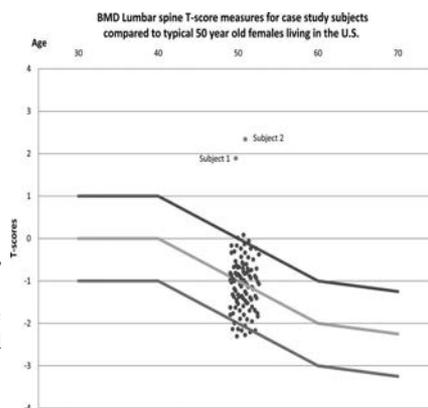
- Untersuchung: Hinweise 2010
- Core – Training?

# Belastungsverträglichkeit

KDK:

Erhöhung der  
Knochenmasse bei zwei  
Masters-Athletinnen

Walters, Peter H; Jezequel, Joel J; Grove,  
Mary B: **Case Study: Bone Mineral  
Density of Two Elite Senior Female  
Powerlifters**. Journal of Strength and  
Conditioning Research . 26(3):867-  
872, March 2012. doi:  
10.1519/JSC.0b013e31822c71c0



## Belastungsverträglichkeit?

DEXA scan revealed the highest bone mineral density reported to date. MRI revealed normal alignment, no evidence of disc herniation or compressive disc disease. There was no frank or neural foraminal canal stenosis. The estimated compressive force generated on his lumbar spine during the squat lift of > 469 kg doubles the previously reported critical compression force.

[Dickerman RD, Pertusi R, Smith GH](#): The upper range of lumbar spine bone mineral density? An examination of the current world record holder in the squat lift. [Int J Sports Med](#). 2000 Oct;21(7):469-70.

## Prävention

- Überlastung?
- Belastungen bei verschiedenen Aktivitäten:  
Strecksprung – Absprung: 2,5 – 3faches Körpergewicht,  
Fußballschuß (Standbein): 2,5faches Körpergewicht;  
Trampolin-Absprung 4faches Körpergewicht; Skilanglauf  
(Abstoß zum Diagonalschritt): 2,5 – 3faches  
Körpergewicht; Stoßbelastung nach Rebound beim  
Basketball: 4 – 6faches Körpergewicht; Weitsprung: 4 –  
10faches Körpergewicht; Lauf: 3-5faches Körpergewicht  
(Nigg 1989, S. 309ff).

## Behebung von Dysbalancen

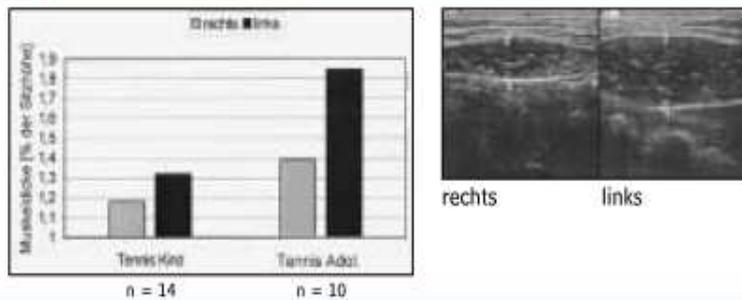
- Foto Tennis: w, 14a, 5 Jahre  
Leistungssport



## Bsp. 2 – kein KT, 15a, 6 Jahre Tennis



## Abb. 5 Bauchmuskeldicken



Differenz der Bauchmuskeldicken im Seitenvergleich bei männlichen Tennisspielern. Die dargestellten Unterschiede sind hochsignifikant gesichert. Die Ultraschallbilder zeigen die Dicken des geraden Bauchmuskels gering unterhalb der Nabelhöhe.

*Am J Sports Med*, 1994 Nov-Dec;22(6):751-7.

### Stimulation of bone growth through sports. A radiologic investigation of the upper extremities in professional tennis players.

Krahl H, Michaelis U, Pieper HG, Quack G, Montan J.

Department of Orthopaedic Surgery, Alfred Krupp von Bohlen und Halbach Krankenhaus, Essen, Germany.

#### Abstract

This contribution addresses the following questions: Does unilateral sports-specific strain affect the skeletal system of the athlete? Specifically, can any differences be found in longitudinal growth of the bones of the forearm and hand in professional tennis players between the stroke arm and the contralateral arm? An investigation was conducted involving 20 high-ranking professional tennis players (12 male and eight female players) between 13 and 26 years of age as well as 12 controls of the same age range. The radiologic examinations of the bones of the forearm and hand yielded an increase in density of bone substance and bone diameter as well as length in the stroke arm as compared with the contralateral arm. Whereas the first results confirm previous findings, the stimulation of longitudinal growth has never been reported. This change in bone structure and size can be attributed to two factors: mechanical stimulation and hyperemia of the constantly strained extremity. It may thus be regarded as a biopositive adaptation process.

## Dysbalancen müssen nicht sein!

- Tennis seit 6 Jahren,  
1 – 2 x / Woche KT



## Es geht auch anders

- Leistungstennis seit  
6 Jahren
- Top Ten Österreich



## Erkennen von Dysbalancen

Tests – cave einbeinig – beidbeinig oder  
–armig

Bsp.: Beinstrecker – Beinbeuger

- Beuger: einbeinige Leistung meist nur 30% der beidbeinigen Leistung
- Strecker: einbeinige Leistung bis zu 75% der beidbeinigen Leistung
- Meist keine Normen etabliert!

## Training ohne Tests? Tests als Mittel zur Trainingssteuerung

- Leistungstests als unentbehrliches Mittel zur Trainingssteuerung
- Ziele definieren, Erreichung überprüfen

## Exkurs Krafttest

- Isometrisch
- Dynamisch: standardisierter Test vs. Nicht standardisiert
- Bewegungs- oder Muskeltest
- Problem: konzentrisch, exzentrisch, DVZ

## Wieso Problem?

- Z.B. Exzentrik:
- Eigene Software
- Veränderliches Verhältnis zur konzentrischen oder isometrischen Leistung
- durchaus geschwindigkeitsabhängig

## Beobachtungen

- Achsen
- Stabilisation

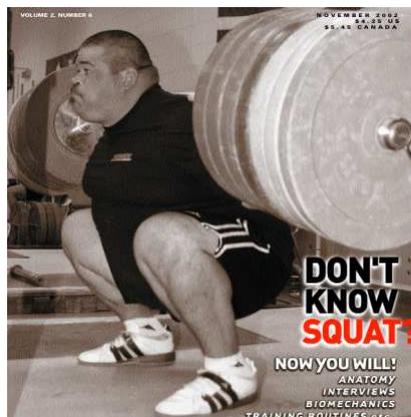
## Trainingsmethodische Konsequenzen

- Problemzone Rumpf/Becken
- Dynamische Stabilisation statt statisch

# Regeneration

- Zusatzbelastungen: Schule, Wachstum, ...
- Schlafrhythmus usw.

- Beweglichkeit und Krafttraining /  
Gewichtheben:



## Risiken und Gefahren

- Technik!
- Übertragung muss durch spezifisches Training geleistet werden!
- Gefährlich: Ermüdung!

Sport	Injuries per 100 participation hours
Schoolchild soccer	6.20
UK Rugby	1.92
South African Rugby	0.70
UK basketball	1.03
USA basketball	0.03
USA athletics	0.57
UK athletics	0.26
UK Cross-country	0.37
USA Cross-country	0.00
Fives	0.21
P.E.	0.18
Squash	0.10
USA football	0.10
Badminton	0.05
USA gymnastics	0.044
UK tennis	0.07
USA powerlifting	0.0027
USA tennis	0.001
Rackets	0.03
USA volleyball	0.0013
Weight training	0.0035 (85,733 hrs)
Weightlifting	0.0017 (168,551 hrs)

---

#### Reference Data

Hamill, B.P. Relative safety of weightlifting and weight training. *J. Strength and Cond. Res.* 8(1):53-57. 1994.

---

## Exkurs: Methodik

- Isolierte Übungen nur dort, wo nötig
- Dann aber zumeist unersetzbar!
- NICHT IDEOLOGIE, VERNUNFT!!!

## Trainingslehre

- Unzweckmäßig: Ermüdung
- Unzweckmäßig : Intensitätstechniken
- Unzweckmäßig : Splittraining

## Gräben?

- Sprache der Trainingslehren
- Missverständnis: Muskelaufbau = „Hypertrophiemethoden“ = „Schwarzenegger“

## „Funktionelles“ KT

- Abhängig von der Definition!
- Nicht immer ist instabil = funktionell!

- Stabilität – mit freien Gewichten beginnen!

## Grundprinzip: Reizwirksamkeit

- Bei gut trainierten Athleten lassen sich durch instabiles Training KEINE wirksamen Kraftreize setzen!
- Dynamisches vs. Statisches Gleichgewicht

## Grundprinzip: Progression

- KEINE Kraftsteigerung, wenn stets die gleichen Reize gesetzt werden –
- Übungen der „Funktionsgymnastik“ oft an der unteren Grenze der Reizwirksamkeit (oder darunter) – Zusatzlasten sind auch hier notwendig!
- Werden leider trotzdem im Leistungssport eingesetzt!

## Periodisierung

- Wesentlich: software und hardware müssen entwickelt werden

## Bewegungen statt Muskeln

- Oft – angebliche Regenerationszeiten sind Humbug!

## Voraussetzungen

Räumlich  
Hardware  
Personell

In Österreich weitgehend NICHT vorhanden!

## Räumliche Voraussetzungen

Treppe: ca. 4 x 3 m

Beschaffenheit: Doka-Platten + Gummi

Fotos: KURZ

Cave: Lärmentwicklung! Erschütterungen!

Magnesia!

## hardware

Trainingshantel

Unterschied Allgemeines Training /  
Kniebeugen und Kreuzheben

Gewichtheben

Preise!

Scheiben: Gummi

Kniebeugenständer, Bank

Bezugsquellen??

## personell

Trainer, der Wissen und Erfahrung hat!!

Nachwuchsbereich: beste Trainer

## Irrwege und Fallen

Training, bis Technik korrekt ist, nur unter  
Anleitung!

???

**WIESO VERZICHTET MAN  
DANN AUF KRATTRAINING?**

## Fakt oder Fiktion??????

### ERHOLUNGSPAUSEN:

- Aerob (Fettstoffwechsel): keine
- Aeroben Belastungen: 24 -36 Stunden
- Anaeroben Belastungen : 48 - 72 Stunden
- S und SK : 24 Stunden
- Kraft: 72 - 84 Stunden

## Fakt

Im internationalen Kraftsport sind 2 bis 7  
Trainingseinheiten durchaus möglich  
(Doppel-Olympiasieger I. Iljin):

10.00-10.40 - Приседание на груди	90% $\times$ 1; 100% $\times$ 3; 90% $\times$ 3
11.00-11.40 - Рывок классический	(80% $\times$ 2 x 1; 85% $\times$ 1 x 1) $\times$ 3
12.00-12.40 - Толчок классический	(80%(2+1) $\times$ 1; 85%(1+1) $\times$ 1) $\times$ 3
17.00-17.40 - Рывок классический	(80% $\times$ 2 x 1; 85% $\times$ 1 x 1; 90% $\times$ 1 x 1) $\times$ 3
18.00-18.40 - Толчок классический	(80%(1+2) $\times$ 1; 85%(1+1) $\times$ 1; 90%(1+1) $\times$ 1) $\times$ 3
19.00-19.40 - Приседание на груди	90% $\times$ 2 x 1; 100% $\times$ 1 x 3; 90% $\times$ 2 x 3
20.00-20.20 - Гиперстензия	10 x 3

## Die Zukunft

Phase 2:

**Die Frage ist nicht mehr  
„WARUM Krafttraining?“,  
sondern nur noch „WIE?“**

**D A N K E !**