

# Wie trainiert man den älteren Körper? - Erkenntnisse aus der Trainingswissenschaft -



**Deutsche  
Sporthochschule Köln**  
German Sport University Cologne

**Tobias Morat**  
Institut für Bewegungs- und Sportgerontologie

25.09.2014



# Gliederung

Allgemeine Trainingsprinzipien

Training der Kraft

Training der Ausdauer

Koordinationstraining

Sturzprävention

Training und Lebensqualität

Trends und Entwicklungen

# Allgemeine Trainingsprinzipien

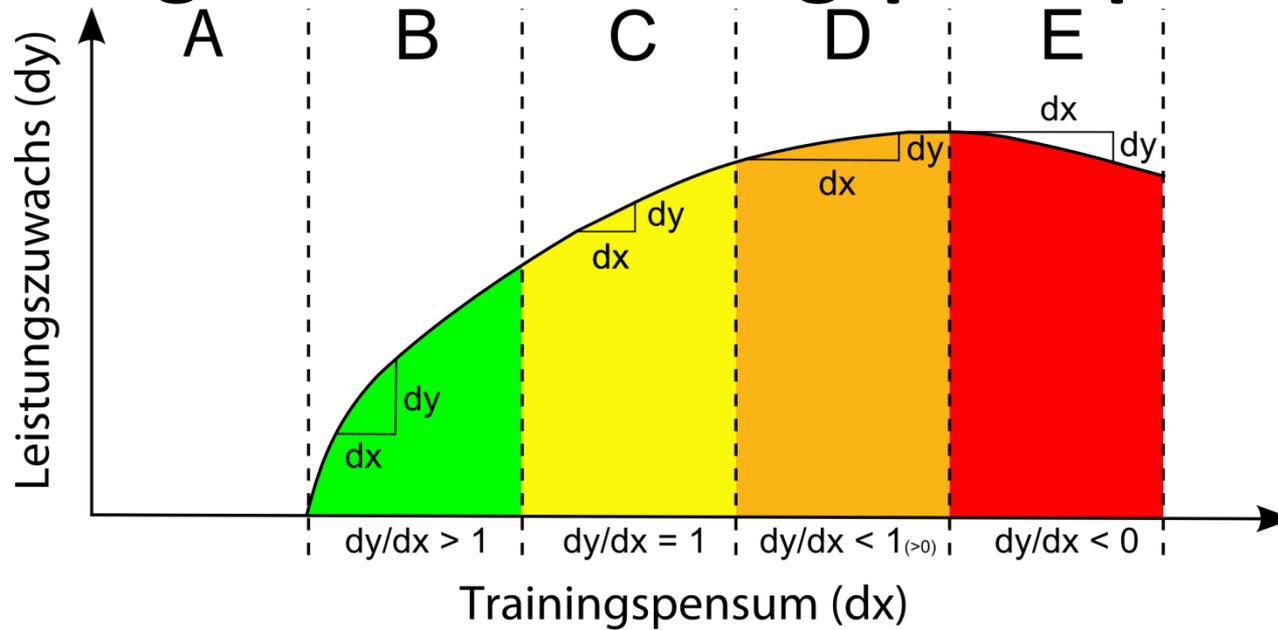
- Auslösung der Anpassung
  - wirksamer Belastungsreiz
  - progressive Belastungssteigerung
- Sicherung der Anpassung
  - Wiederholung und Kontinuität
  - Periodisierung und Variation
- Spezifische Steuerung der Anpassung
  - Individualität und Altersgemäßheit
  - regulierende Wechselwirkungen



# Allgemeine Trainingsprinzipien

Belastungsintensität	Anpassung
unterschwellige Reize	wirkungslos, keine Veränderung
überschwellige, schwache Reize	Funktionsniveau bleibt erhalten
überschwellige, mittlere + starke Reize	Auslösung physiologischer und anatomischer Veränderungen
überschwellige, zu starke Reize	Schädigung der Funktion

# Allgemeine Trainingsprinzipien



Trainingszustand	Trainingspensum	Leistungsentwicklung
A: Untrainierter	zu gering	nicht messbar
B: Anfänger	gering	hoch
C: Fortgeschrittener	mittel	mittel
D: Leistungssportler	hoch	gering bis stagnierend
E: Leistungssportler (Übertraining)	extrem hoch	stagnierend bis negativ

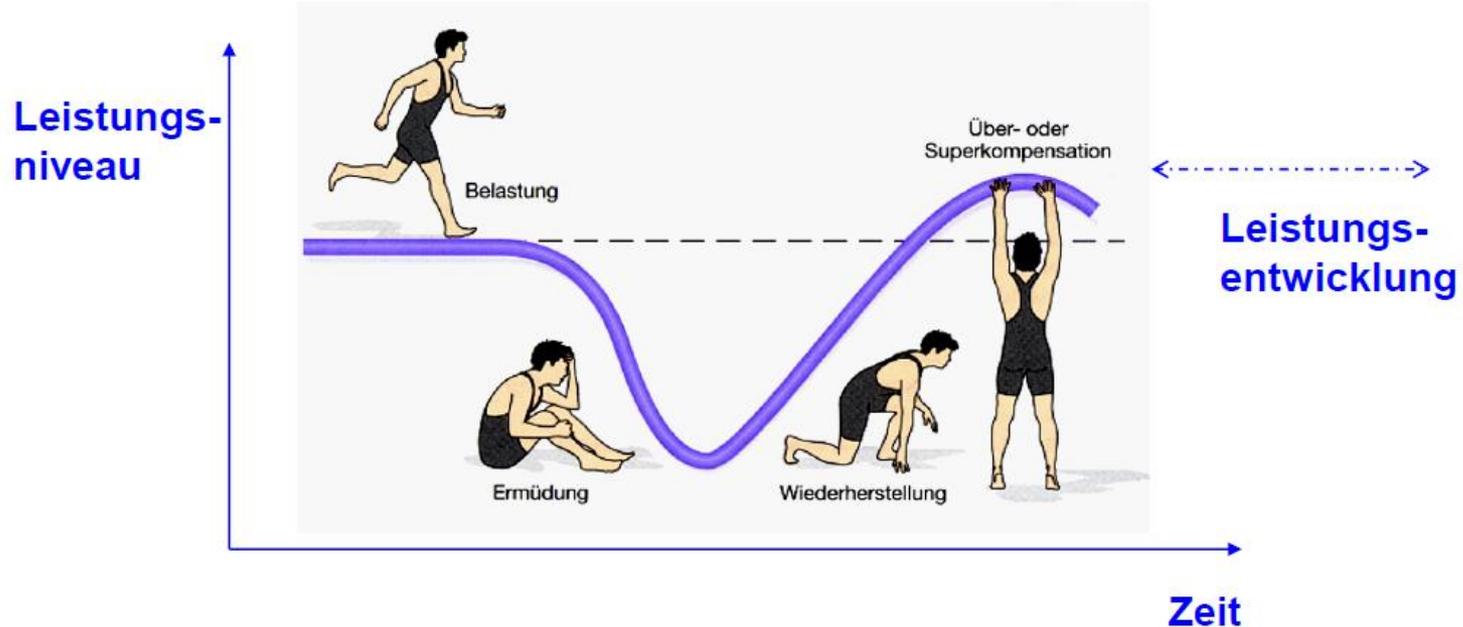


# Allgemeine Trainingsprinzipien

- Variation der Trainingsbelastung durch Veränderung der Belastungsreize über Veränderung der:
  - Trainingsintensität
  - Trainingsinhalte
  - Trainingshäufigkeit
  - Trainingsmethoden
  - Belastungsdauer

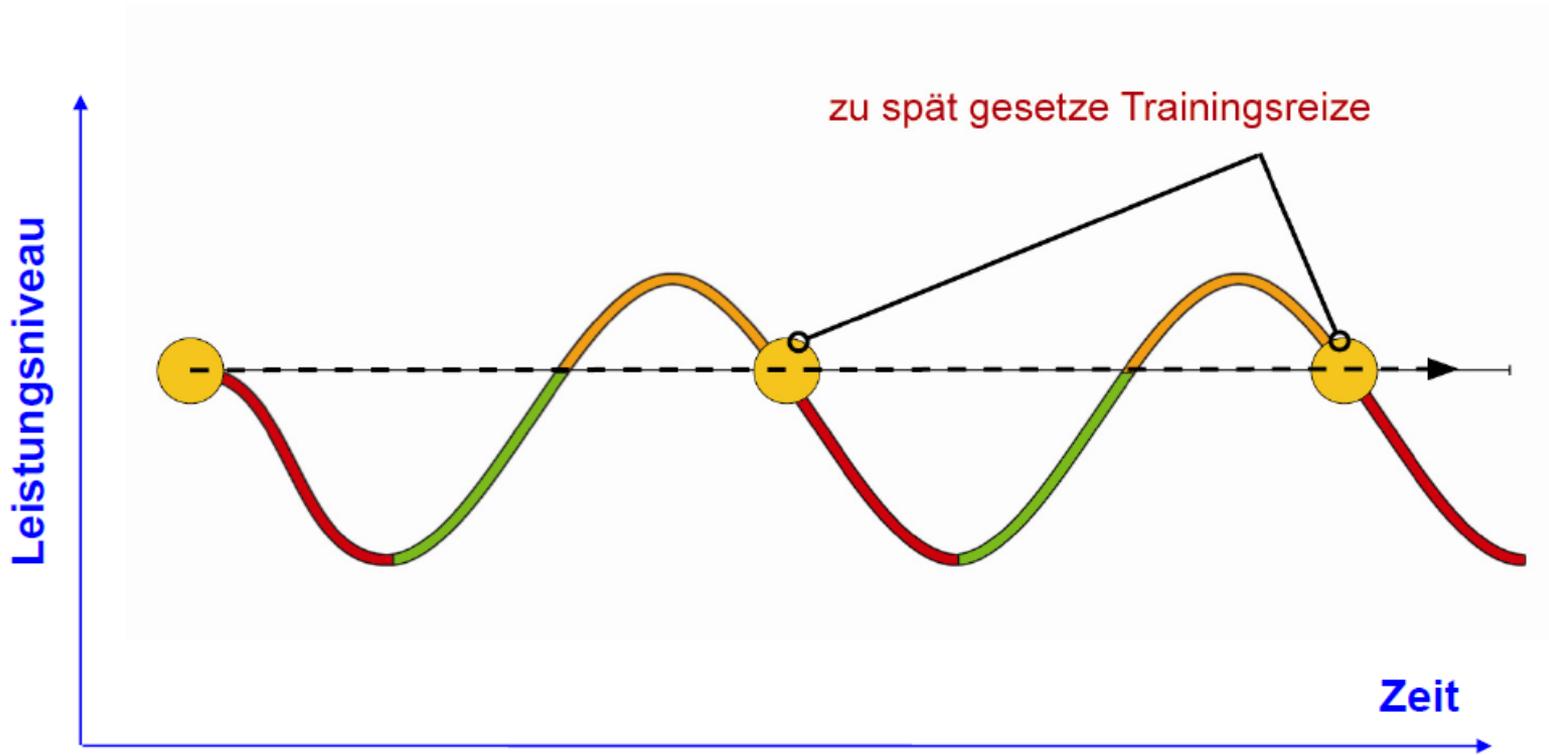
# Allgemeine Trainingsprinzipien

- Prinzip der Superkompensation



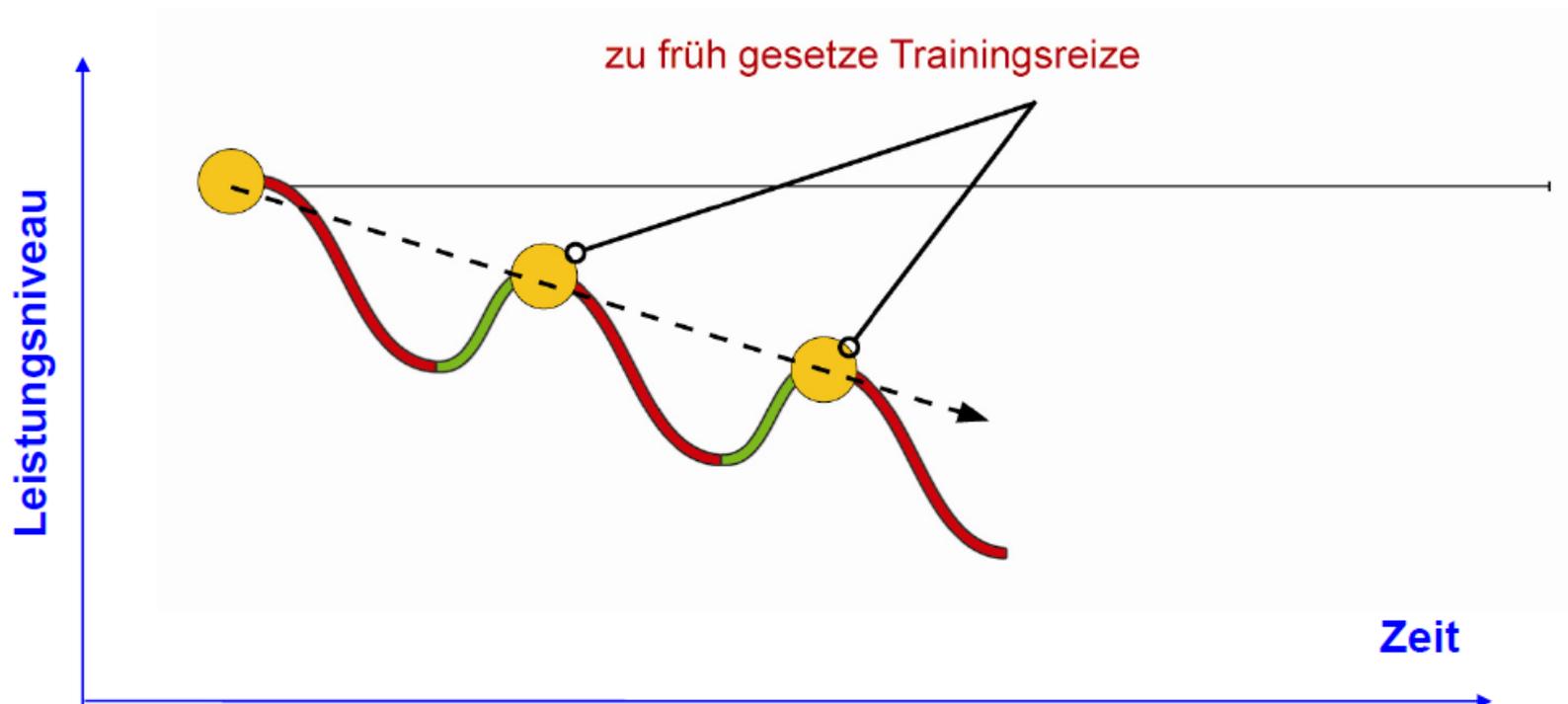
# Allgemeine Trainingsprinzipien

- Prinzip der Superkompensation



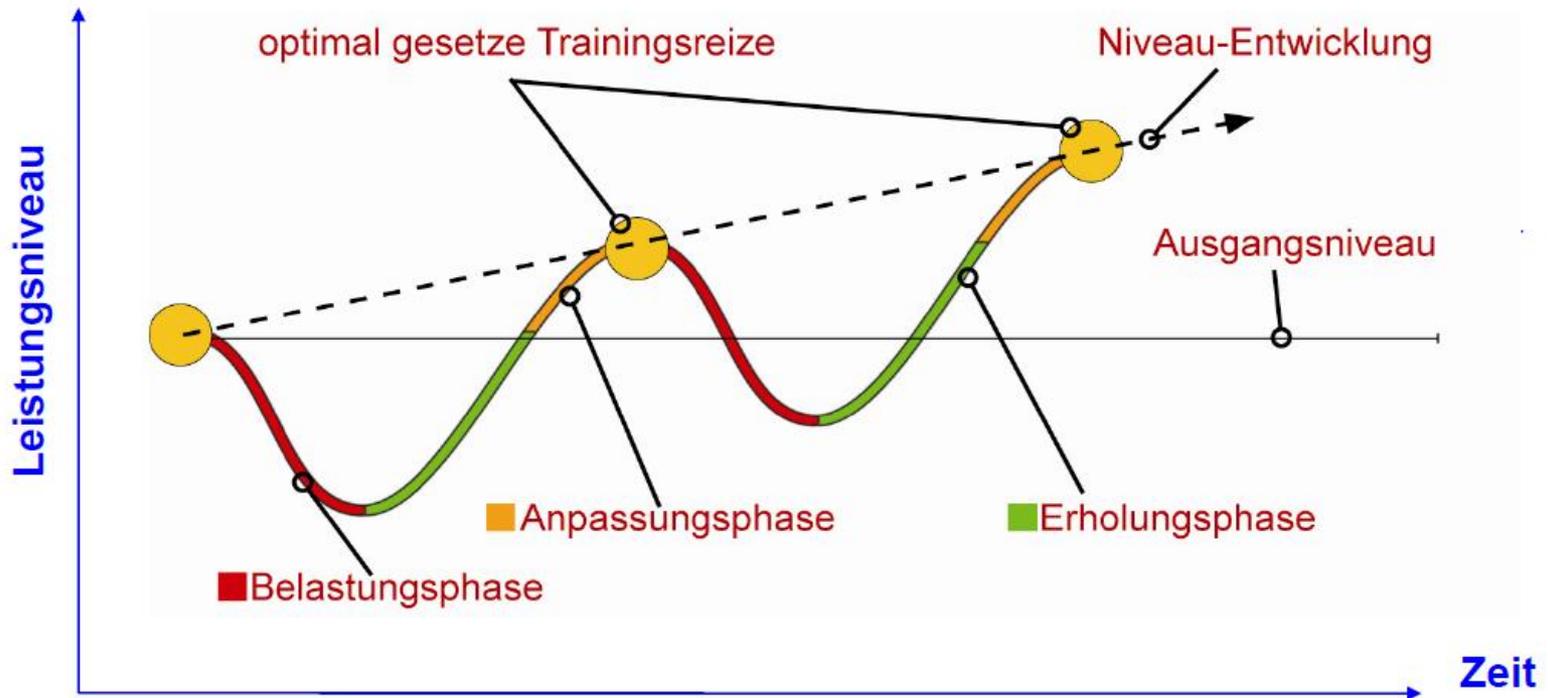
# Allgemeine Trainingsprinzipien

- Prinzip der Superkompensation



# Allgemeine Trainingsprinzipien

- Prinzip der Superkompensation





# Training der Kraft

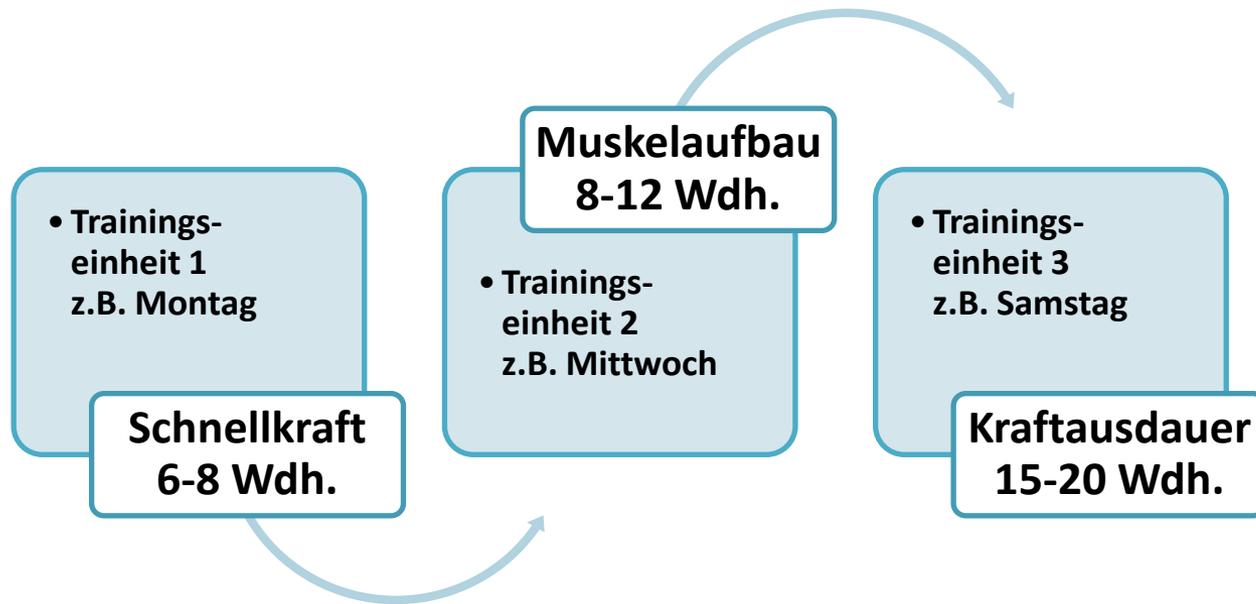
# Training der Kraft

- regelmäßiges, lebensbegleitendes Krafttraining trägt zur Erhaltung/Steigerung der Muskelmasse bei
- intensives Krafttraining zieht einen akuten Anstieg des Testosterons, des Östrogens und des Wachstumshormons nach sich
- Zusammenhang zwischen akuter Erhöhung des freien Testosterons bzw. Östrogens nach Krafttraining und krafttrainingsbedingter Muskelhypertrophie

# Training der Kraft



# Training der Kraft



# Training der Kraft

- *Muskelkraft:*
  - Steigerungen bis über 100% möglich
  - abhängig vom Alter und Geschlecht der Probanden, sowie der Dauer der Intervention
- *Muskelqualität:*
  - Verbesserte intramuskuläre Koordination
  - Hypertrophie von vor allem Typ-II-Fasern
  - keine Geschlechtsunterschiede
- *Muskelausdauer:*
  - wenige Studien
  - Steigerung zwischen 34 und 200% nach moderat-intensivem Training

# Training der Kraft

- *Körperzusammensetzung:*
  - Steigerung der fettfreien Masse um 10-62%
  - Hypertrophie der Typ-II-Fasern
  - Senkung der Fettmasse um 2-3%
- *Knochen:*
  - Steigerung der Knochenmineraldichte um 1-2%
- *Metabolische Effekte:*
  - Anstieg HDL um 8-21%, Senkung LDL um 13-23%, Senkung Triglyzeride um 11-18%
- *Psyche:*
  - positive Beeinflussung von Depressionen

# Training der Kraft

	Begriffe der Trainingspraxis	Gemeint ist...
<b>Intensität</b>	% 1-RM Belastungsabbruch Wiederholungsdauer	Wie viel Prozent der Maximalkraft? Wann beende ich den Trainingssatz? Wie schnell/langsam bewegen?
<b>Umfang</b>	Sätze/Serien Wiederholungen	Wie viele Bewegungsfolgen? Wie oft wiederhole ich die einzelne Bewegung?
<b>Dichte</b>	Wiederholungspause Satz-/Serienpause Trainingshäufigkeit	Mache ich eine Pause zwischen den einzelnen Bewegungen? Wie lang ist die Pause zwischen den zusammenhängenden Bewegungsfolgen? Wie oft trainiere ich pro Woche?

# Training der Kraft

Methode	Intensität	Umfang	Pause	Bewegungs- ausführung	Häufigkeit	Ziel
MK/HT	60-80%	1-3 x 8-12	1-2 min	langsam	2-3x	Sarkopenie- prävention
SK	40-60%	1-3 x 6-10	1-2 min	schnell	2-3x	Sturz- prävention
KA	50-70%	1-3 x 10-15	1 min	moderat	2-3x	Alltags- kompetenz

# Training der Kraft

## ACUTE EFFECTS OF AN INTENSITY- VERSUS LOAD-CONTROLLED RESISTANCE EXERCISE PROTOCOL ON TIME-UNDER-TENSION AND PHYSICAL WORK IN OLDER ADULTS

Morat, T., Lünzer, S., Preuß, P. & Mechling, H. (accepted). *Gazetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*.

### Treatment „Konstante Last“ (T1)

- Warm-up: 10 Min. Radergometer (Belastung 1 Watt/kg Körpergewicht)
- Erfassung der Maximalkraft (1 RM) an der Brustpresse
- 10 Minuten Pause
- 4 Serien mit maximal möglicher Wiederholungszahl bei 85% des 1 RM
- Zeit pro Bewegungszyklus: 3 s
- Interserielle Pause: 3 Minuten

1 Woche zwischen T1 und T2

### Treatment „Konstante Wiederholungszahl“ (T2)

- Warm-up: 10 Min. Radergometer (Belastung 1 Watt/kg Körpergewicht)
- Erfassung der Maximalkraft (1 RM) an der Brustpresse
- 10 Minuten Pause
- 4 Serien mit 8 Wiederholungen bis zur muskulären Ausbelastung
- Zeit pro Bewegungszyklus: 3 s
- Interserielle Pause: 3 Minuten





# Training der Ausdauer

# Training der Ausdauer

- Ökonomisierung im Herz-Kreislauf- und Stoffwechselsystem
- Erhaltung + Steigerung der Leistungsfähigkeit
- positive Beeinflussung von Risikofaktoren
- positive Gesundheitswirkung (Prävention/Rehabilitation)
- Verlangsamung altersbedingter Erscheinungen/Abnahmen
- Steigerung der Lebensqualität

# Training der Ausdauer

- signifikanter Anstieg der  $VO_2$ max im Schnitt um 16% nach 16-20 Wochen Dauer ( $\geq 3x$ /Woche;  $\geq 60\%$  Intensität)
- längere Trainingsdauer (20-30 Wochen) ruft größere Verbesserungen hervor
- höhere Intensitäten ( $\geq 70\%$ ) haben keine größeren Effekte
- geringere Verbesserungen ab dem 75. Lebensjahr

# Training der Ausdauer

- Senkung der Ruheherzfrequenz bei submaximaler Belastung nach  $\geq 3$  Monaten
- während submaximaler Belastung geringerer Blutdruck-Anstieg
- Verbesserung der Sauerstoffaufnahme in trainierenden Muskelgruppen
- kardio-protective Effekte
- Reduktion der Körperfettmasse

# Training der Ausdauer

- Intensität:

- moderat: SBE 5-6 (Max = 10)
- mittel: SBE 7-8

- Häufigkeit:

- moderat: 30-60 min/Tag, Einheiten: mindestens 10min bis zu 150-300min/Woche
- mittel: 20-30min/Tag bis zu 75-150min/Woche

- Art:

- jede Bewegungsform ohne exzessiven orthopädischen Stress
- Gehen
- Aquajogging
- Ergometertraining



# Training der Ausdauer

- Walking
- Nordic Walking
- XCO-Walking
- Radsport
- Schwimmen/Aqua Jogging
- Wandern

# Training der Ausdauer



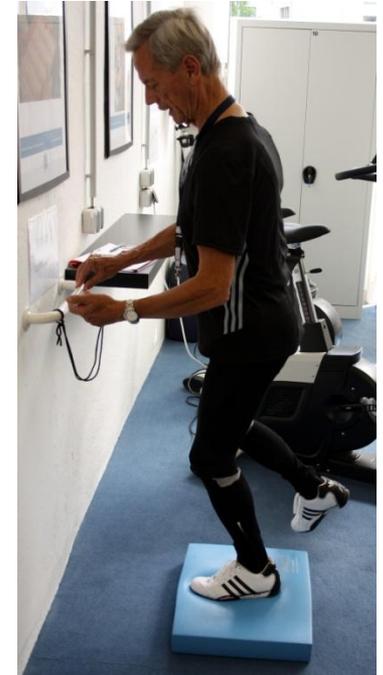
# Koordinationstraining

- Kurze und intensive Belastungen
- keine intensive Vorbelastung
- Wiederholen ohne Wiederholung
- hohe Qualität der Bewegungsausführung
- 2-3 Einheiten/Wo, 3-8 Sätze, 20-40 s. Belastung



# Koordinationstraining

- Unterstützungsfläche reduzieren  
(beidbeiniger Stand, Semi-Tandem Stand,  
Tandem Stand, Einbeinstand)
- Dynamische Bewegungen
- Posturale Muskeln belasten (z.B. Fersen-/Zehenstand)
- Sensorischen Input reduzieren (z.B. Augen schließen)



## Koordinative Anforderungen von Bewegungsaufgaben

Informationsanforderungen

optisch

akustisch

taktil

kinästhetisch

vestibulär

Gleichgewichtsanforderungen

Druckanforderungen

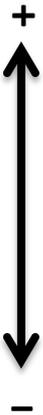
Präzisionsdruck

Zeitdruck

Komplexitätsdruck

Situationsdruck

Belastungsdruck



# Sturzprävention

- Muskeldefizite (Faktor 4.4)
- Gangstörungen (2.9)
- Gleichgewichtsstörungen (2.9)
- besitzen neben der Sturzbiographie die höchste Relevanz

# The Functional Movement Circle

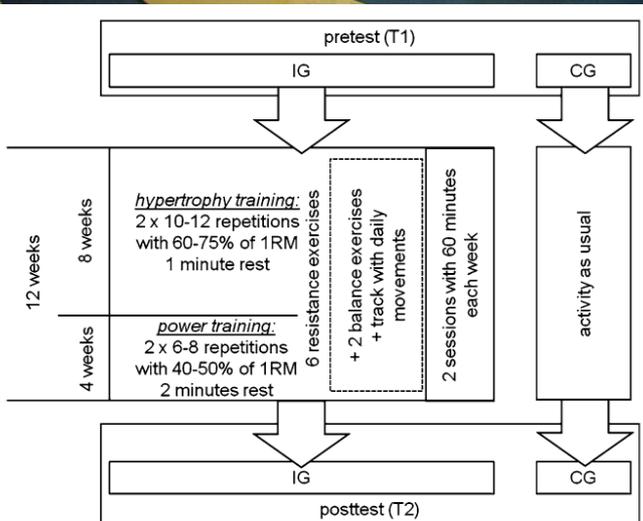


Aging Clin Exp Res  
 DOI 10.1007/s40520-014-0201-7

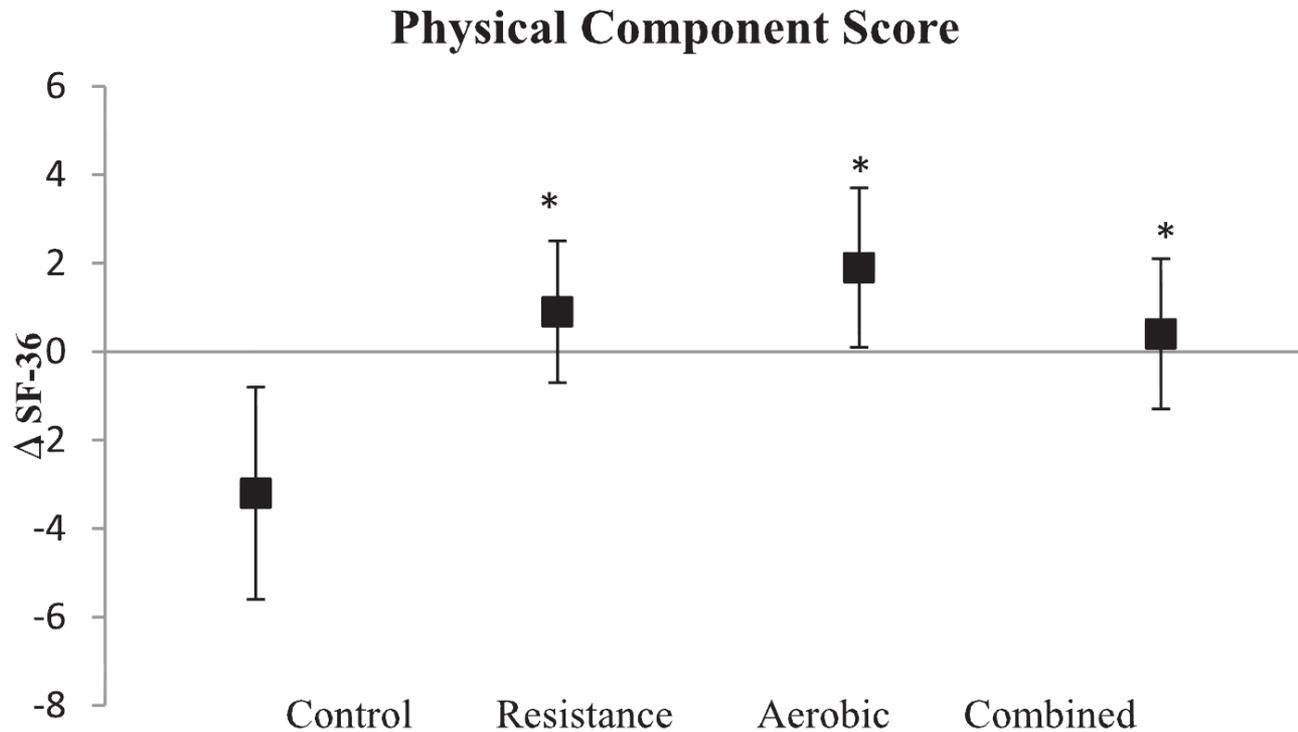
ORIGINAL ARTICLE

## The functional movement circle for older adults: feasibility and effects on physical performance

Tobias Morat · Heinz Mechling



# Training und Lebensqualität



# Training und Lebensqualität



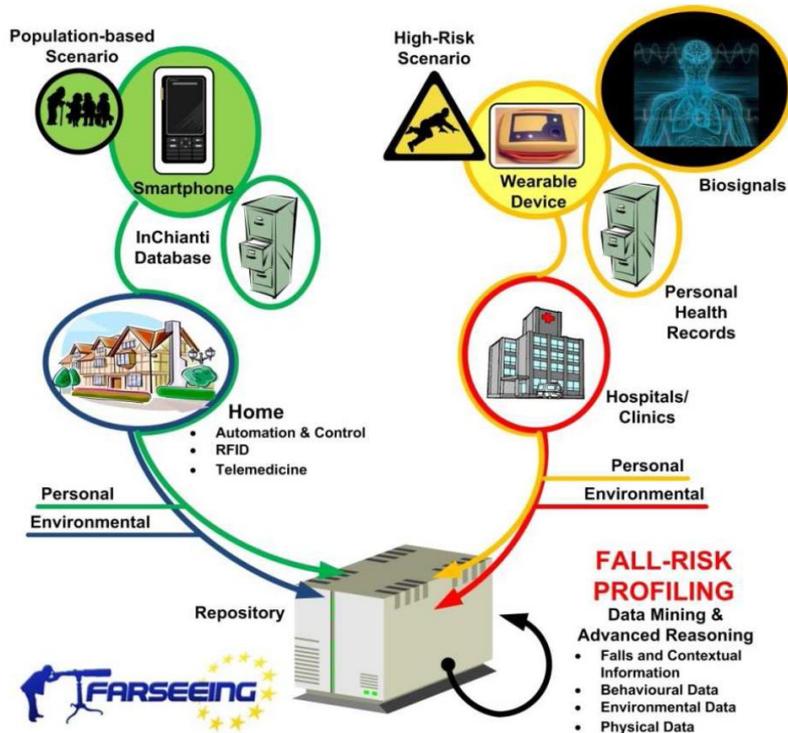
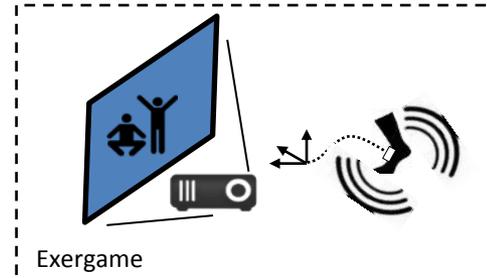
# Trends und Entwicklungen



# Trends und Entwicklungen



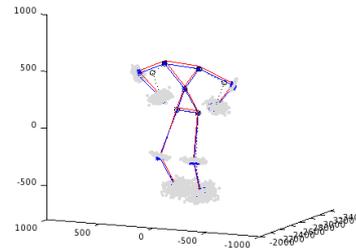
[www.farseeingresearch.eu](http://www.farseeingresearch.eu)



# Trends und Entwicklungen



[www.istoppfalls.eu](http://www.istoppfalls.eu)





# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

## Diskussion, Fragen...?

# Literatur

- American Geriatrics Society, British Geriatric Society, and American Academy of orthopedic surgeon panel on fall prevention (AGS). (2011). Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(1), 148–157. doi:10.1111/j.1532-5415.2010.03234.x
- American Geriatrics Society, British Geriatric Society, and American Academy of orthopedic surgeon panel on fall prevention (AGS) (2001). Guidelines for the prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49 (5), p. 664-72.
- Chodzko-Zajko, W. J.; Proctor, D. N.; Fiatarone S.; Maria A.; Minson, C. T.; Nigg, C. R.; Salem, G. J.; Skinner, J. S. (2009): American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 41(7), 1510–1530.
- Davis, J. K., & Green, J. M. (2007). Resistance Training and Type-2 Diabetes. *Strength & Conditioning Journal*, 29(1), 42–48.
- Granacher, U., Gruber, M., & Gollhofer, A. (2009). Auswirkungen von sensomotorischem Training auf die posturale Kontrolle älterer Männer. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 60(12), 387–393.
- Granacher, Urs; Muehlbauer, Thomas; Zahner, Lukas; Gollhofer, Albert; Kressig, Reto W. (2011): Comparison of traditional and recent approaches in the promotion of balance and strength in older adults. In: *Sports Med* 41 (5), S. 377–400.
- Morat, T., Lünzer, S., Preuß, P. & Mechling, H. (accepted). Acute effects of an intensity- versus load-controlled resistance exercise protocol on time-under-tension and physical work in older adults. *Gazetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*.
- Morat, T. & Mechling, H. (2014). The functional movement circle for older adults: feasibility and effects on physical performance. *Aging Clinical and Experimental Research*. DOI 10.1007/s40520-014-0201-7.
- Ratamess, N. A., Alvar, B. A., Evetoch, T. K., Housh, D. J., Kibler, W. B., Kraemer, W. J., et al. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(3), 687–708, from doi:10.1249/MSS.0b013e3181915670.
- Sherrington, C, Whitney, JC, Lord, SR, Herbert, RD, Cumming, RG & Close, JC (2008). Effective exercise for the prevention of falls: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56 (12), p. 2234-43.
- Spiriduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (Eds.). (2005). *Physical dimensions of aging* (2nd ed). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Taylor, A. W., & Johnson, M. J. (2008). *Physiology of exercise and healthy aging*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wolfson, L., Judge, J., Whipple, R. & King, M. (1995). Strength is a Major Factor in Balance, Gait, and the Occurrence of Falls. *The Journal of Gerontology Series A*, 50A (Special Issue), p. 64-7.

[www.farseeingresearch.eu](http://www.farseeingresearch.eu)

[www.istoppfalls.eu](http://www.istoppfalls.eu)

Bildquelle und Rechte der schwarz/weiß-Bilder: René Schwerdtel