

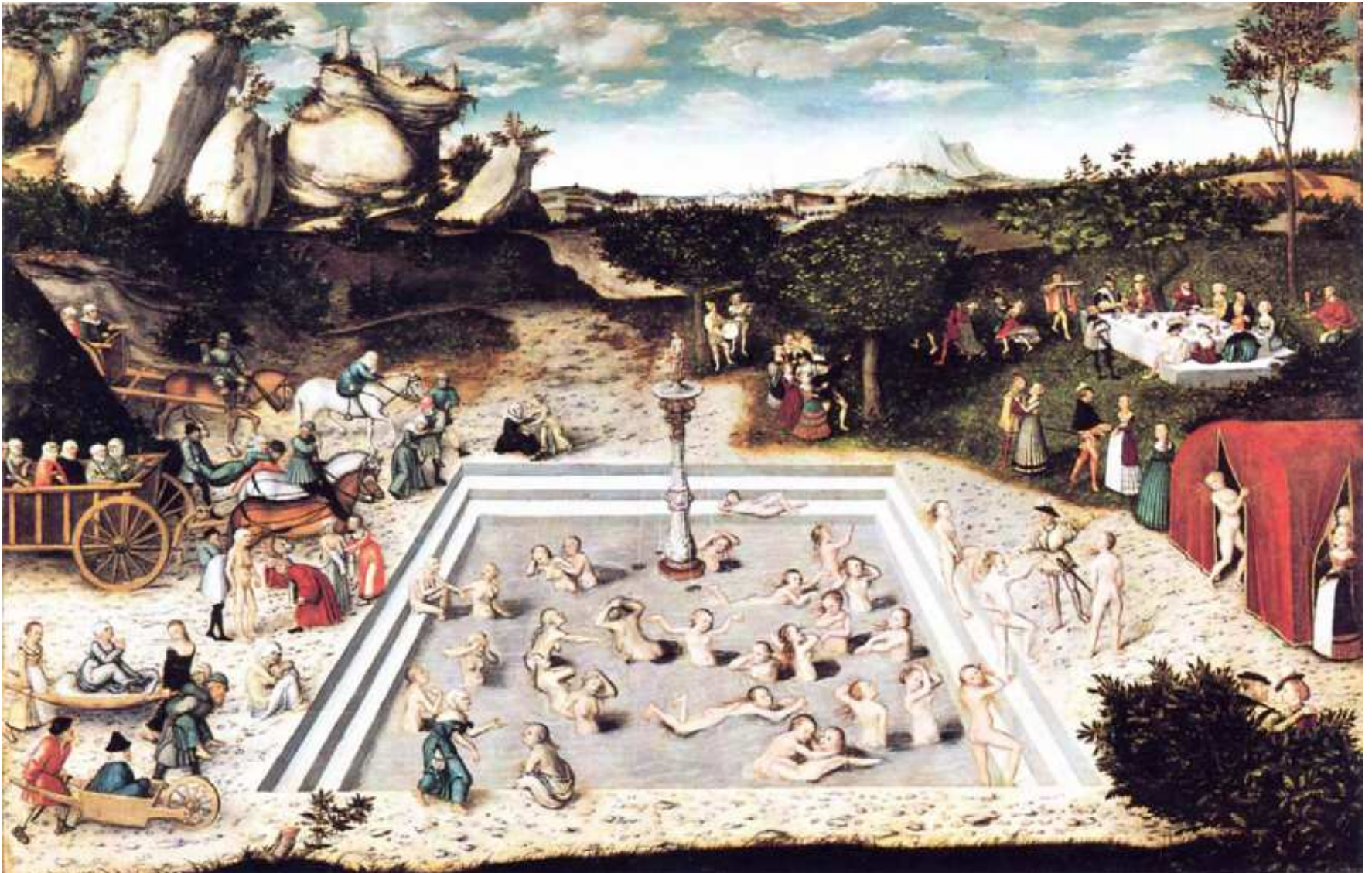


Gesundheit im Alter durch Bewegung

Volker Cihlar
Institut für Gerontologie
Universität Heidelberg

Aktiv & Gesund, Bruchsal, 08. Oktober 2011

Die Jungbrunnen-Metapher

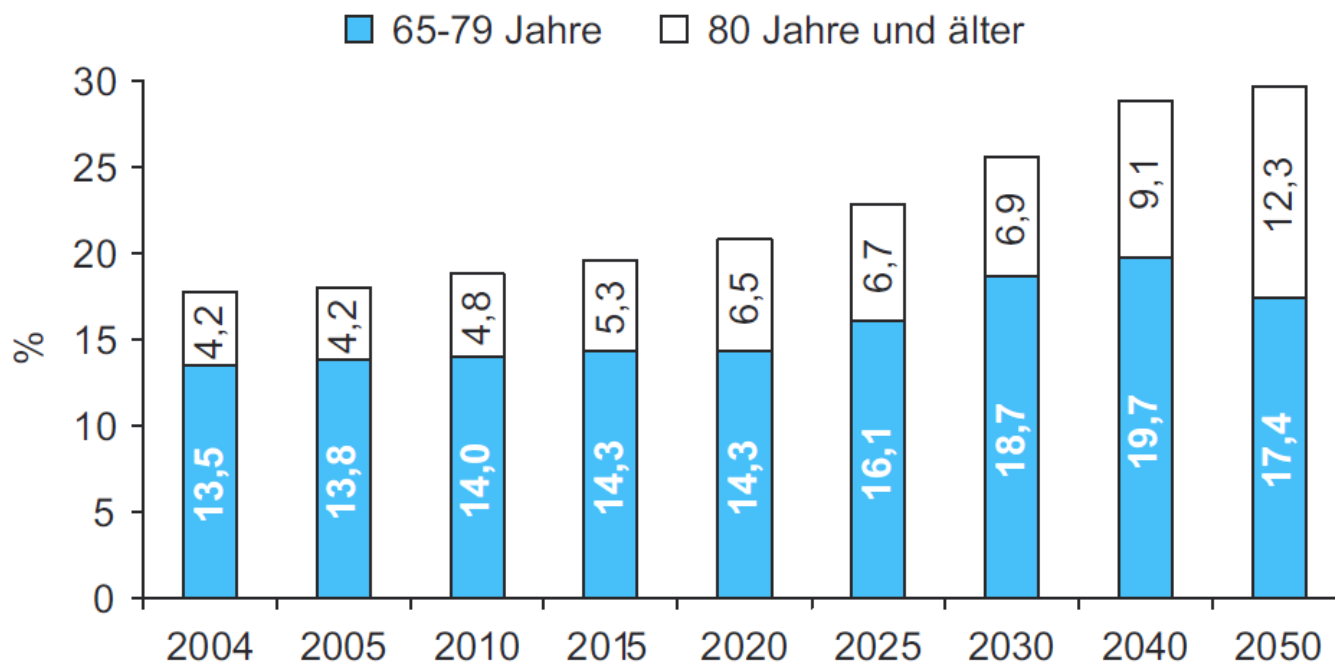


Lucas Cranach der Ältere, um 1550



Personen im 3. und 4. Alter in Baden-Württemberg

**Künftige Entwicklung der älteren Bevölkerung in Baden-Württemberg
bis zum Jahr 2050 für 65- bis 79-Jährige und 80-Jährige und ältere
in % der Gesamtbevölkerung**



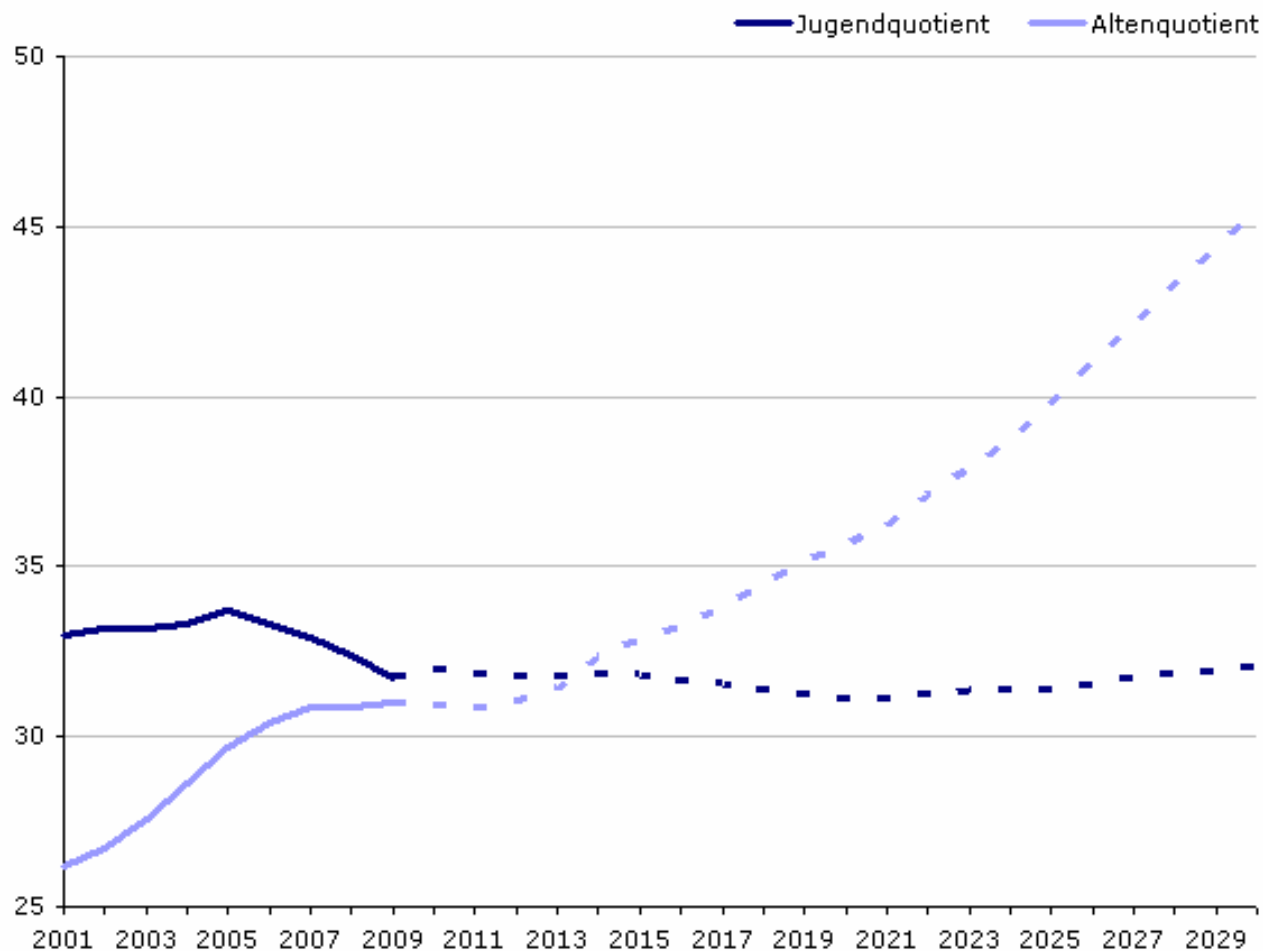
Quelle: Statistisches Landesamt, GMK-Indikator 2.12



Jugend- und Altenquotient in Bruchsal 2001 bis 2030

Jugend- und Altenquotient 2001 bis 2009 (Fortschreibung)
und Voraussrechnung bis 2030 (mit Wanderungen)

Bruchsal, Stadt



Jugendquotient = unter 20-Jährige / 20- unter 65-Jährige x 100

Altenquotient = 65-Jährige und Ältere / 20- unter 65-Jährige x 100

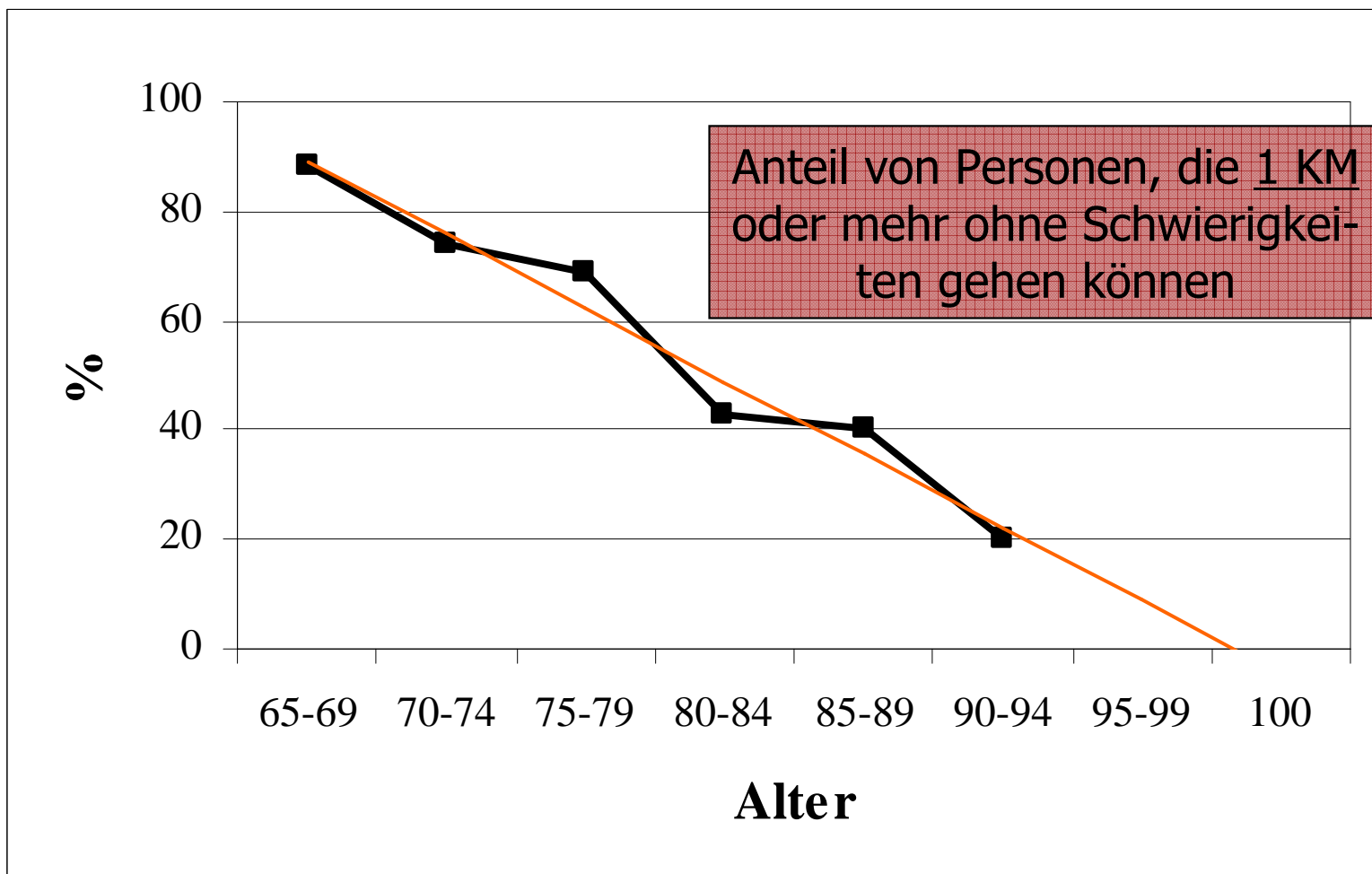
Diagramm 4.3

© Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2010



Ressourcen: Mobilität und Kognition

Nachlassende Mobilität Heidelberg (N=296)



(Cihlar & Rott, 2009)



Mobilität im Dritten und Vierten Alter Heidelberg

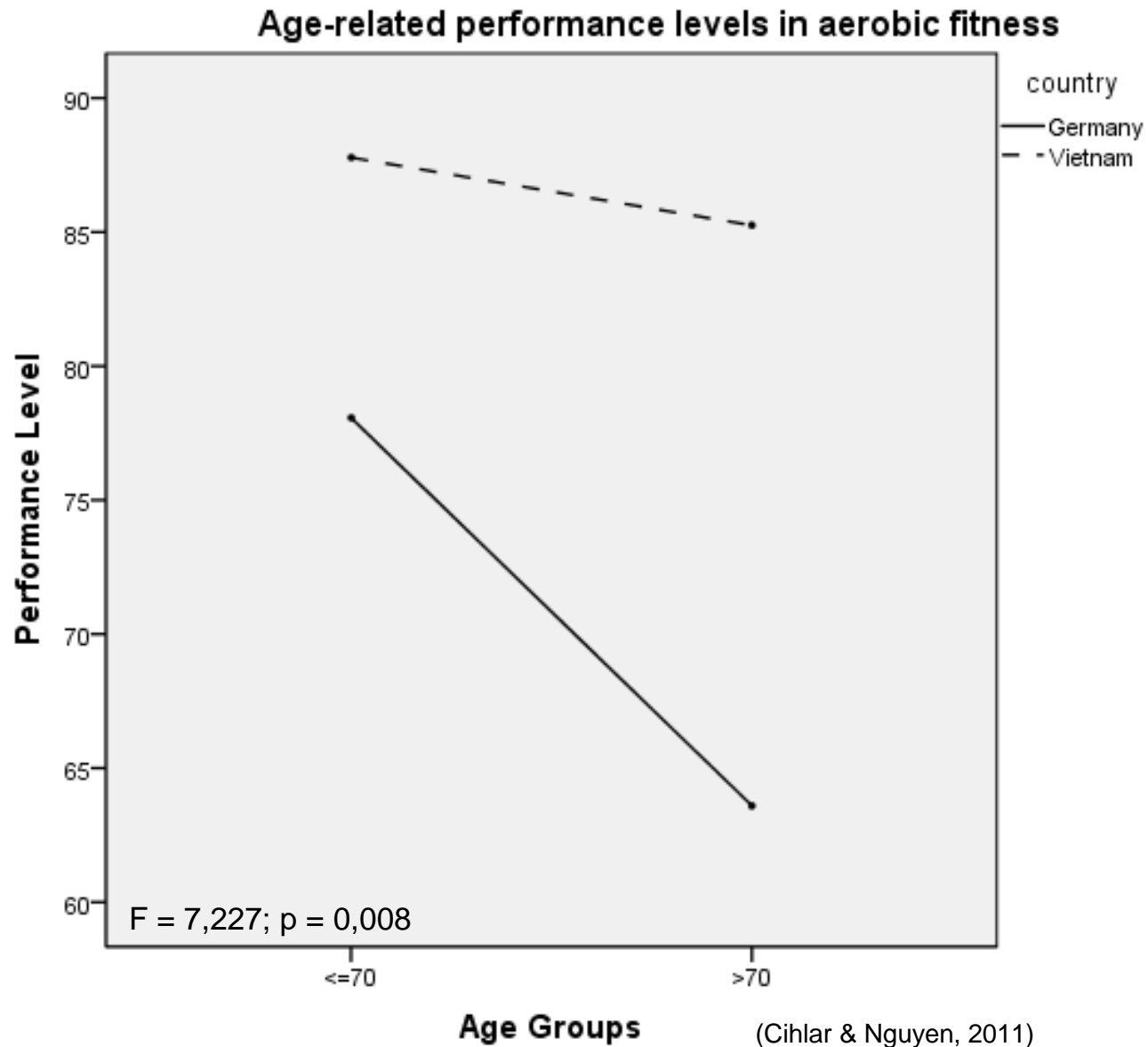
	65-79 Jahre	80-94 Jahre
Gehen ohne Schwierigkeiten		
Gesamtgruppe	100% (158)	100% (142)
<ul style="list-style-type: none"> - weniger als 100 m - zwischen 100 m und 500 m - zwischen 500 m und 1 km - mehr als 1 km 	<p style="text-align: center;">5,7%</p> <p style="text-align: center;">7,0%</p> <p style="text-align: center;">10,2%</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 2px;">77,1%</p>	<p style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 2px;">19,5%</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 2px;">26,6%</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 2px;">20,1%</p> <p style="text-align: center;">33,8%</p>

p < 0,001

(Cihlar & Rott, 2009)



Inter-kulturelle Unterschiede in körperlicher Fitness





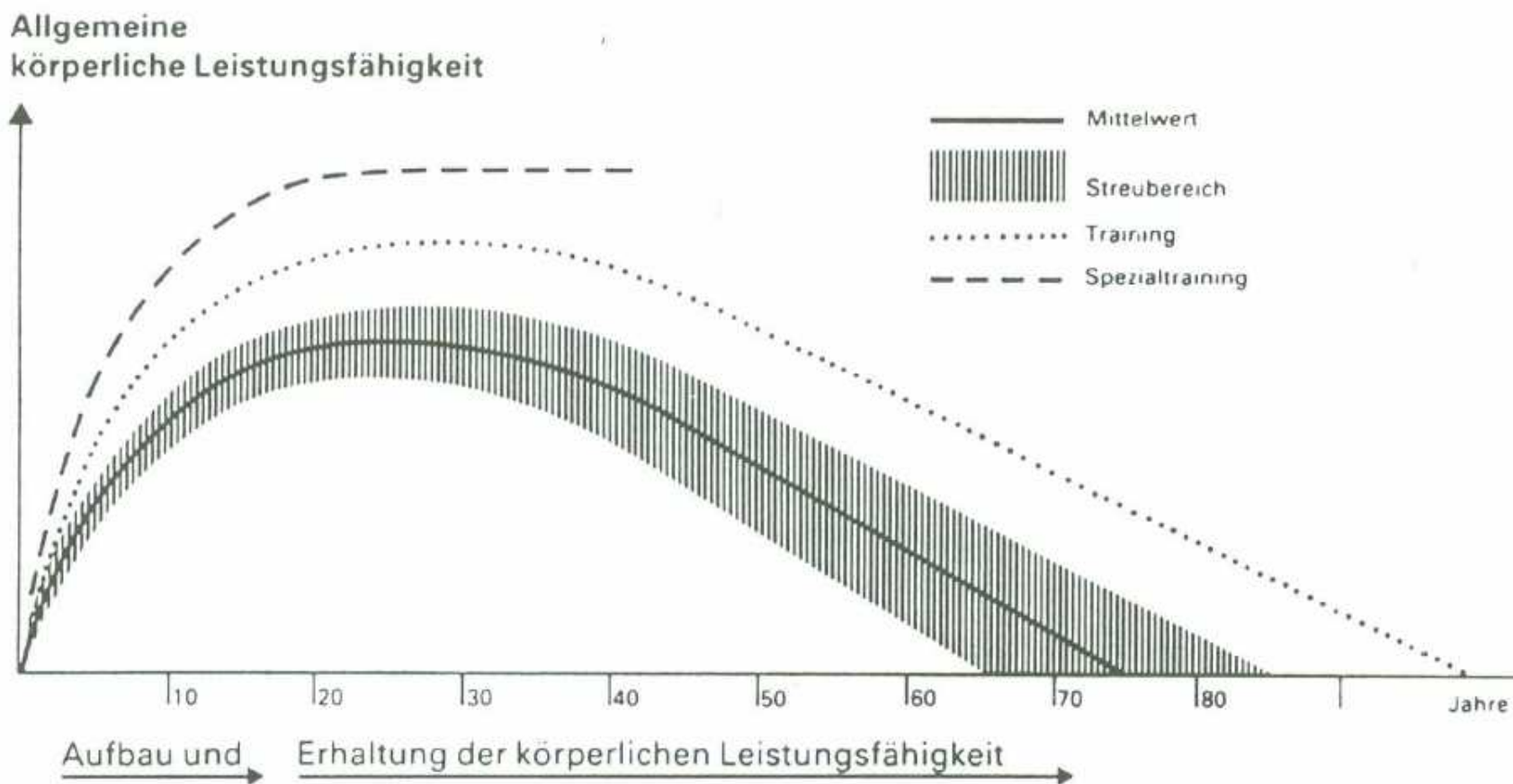
Wie kann Bewegung dazu beitragen die Ressourcen für körperliches und geistiges Wohlergehen bis ins höhere Lebensalter zu fördern und zu stärken?



Komponenten der körperlichen Leistungsfähigkeit

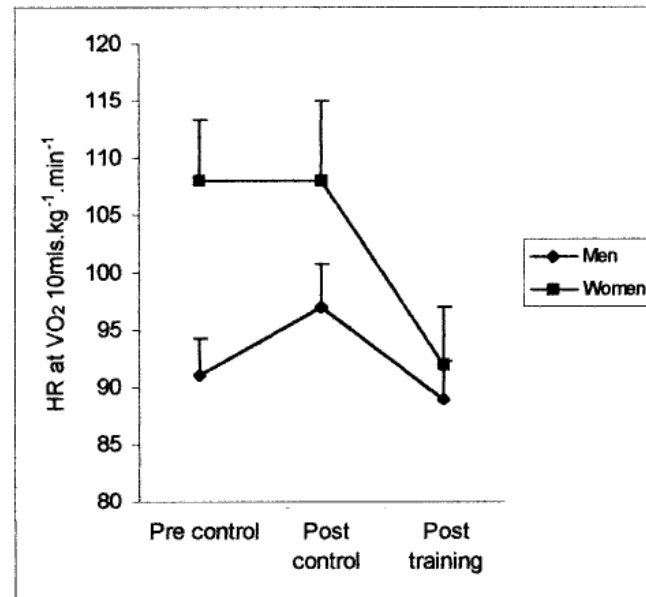
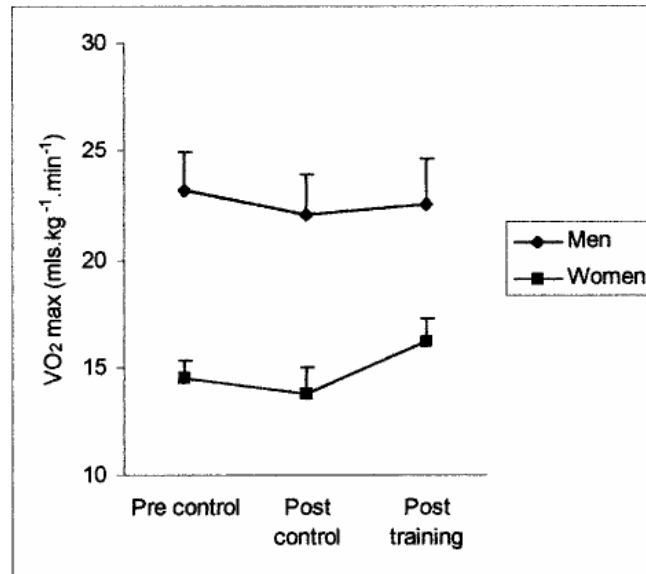
- Ausdauer
- Kraft
- Beweglichkeit
- Koordination

Modellkurve zum Entwicklungsverlauf der körperlichen Leistungsfähigkeit



(Weiss, 1978)

Trainierbarkeit der Ausdauer

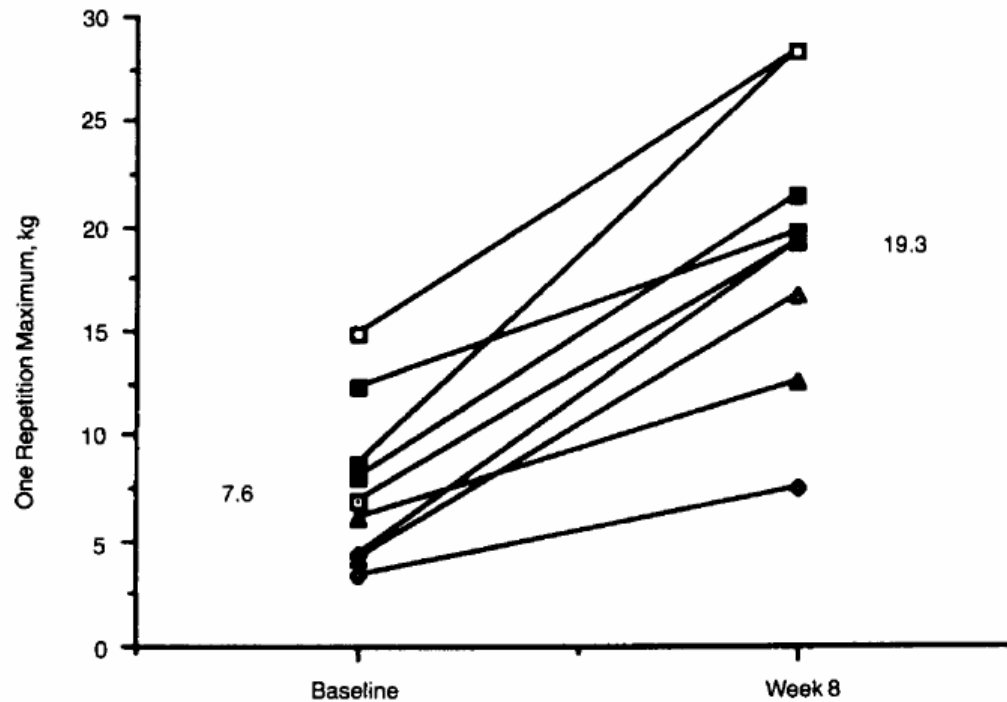


- In einer 24 wöchigen Trainingsstudie zeigten 79 bis 91 Jährige Zuwächse in der $VO_{2\text{max}}$

- Außerdem zeigten die Personen eine Verringerung der Herzfrequenz bei moderater Belastung

(Malbut, Dinan & Young, 2002)

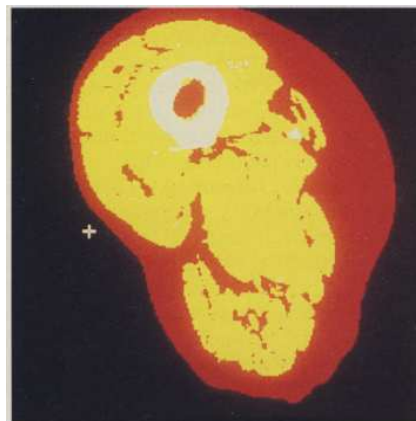
Trainierbarkeit der Kraft



- 86 bis 96 Jährige zeigten in einem 8 wöchigen Krafttraining der Oberschenkel einen Kraftzuwachs von \varnothing 174%

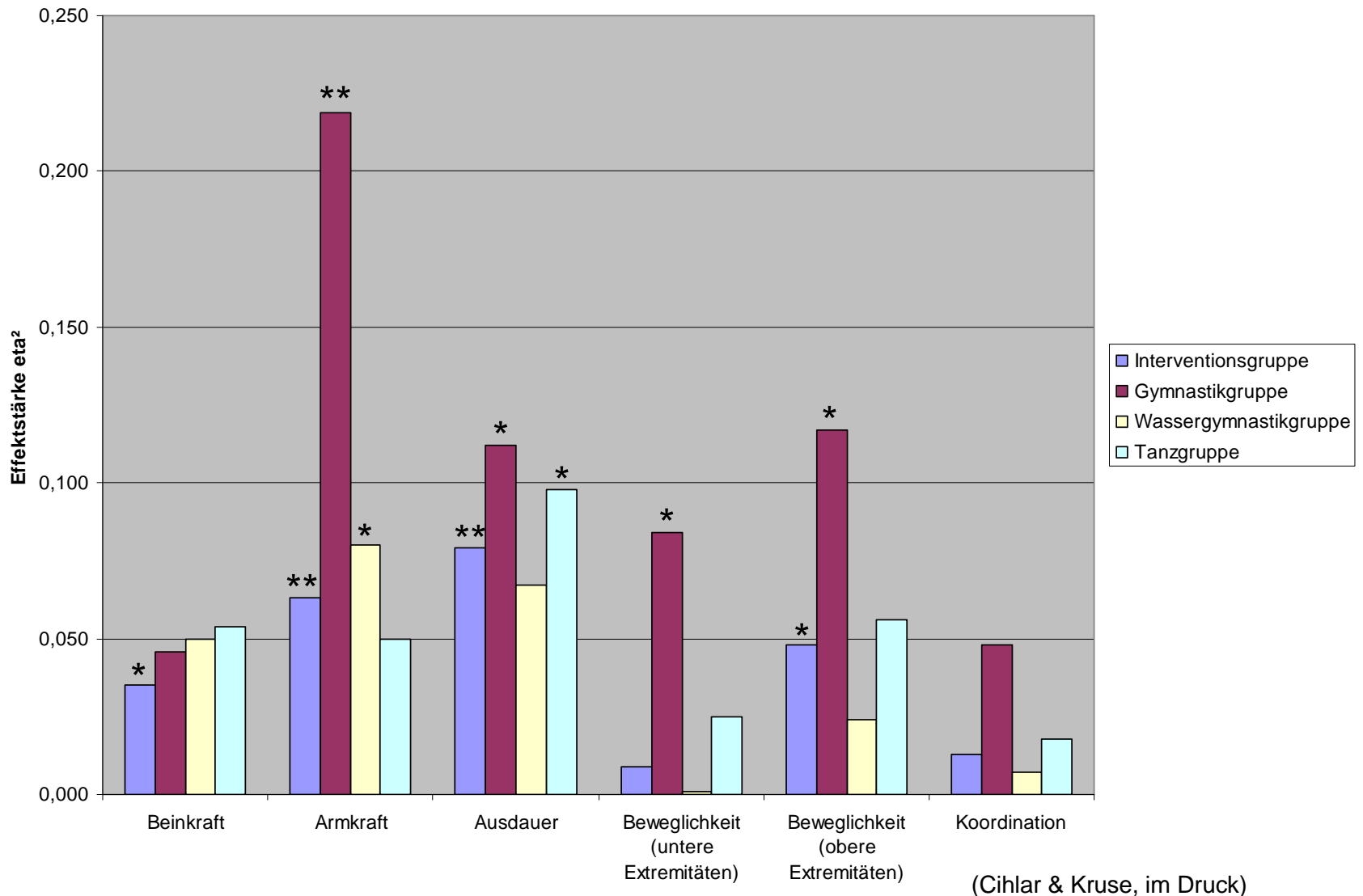
- Außerdem eine Muskeldickenzunahme von \varnothing 10%

(Fiatarone et al., 1990)



Effektivität von körperlichem Training

Effektstärken im sportlich-körperlichen Bereich



Prädiktoren für Interventionserfolg

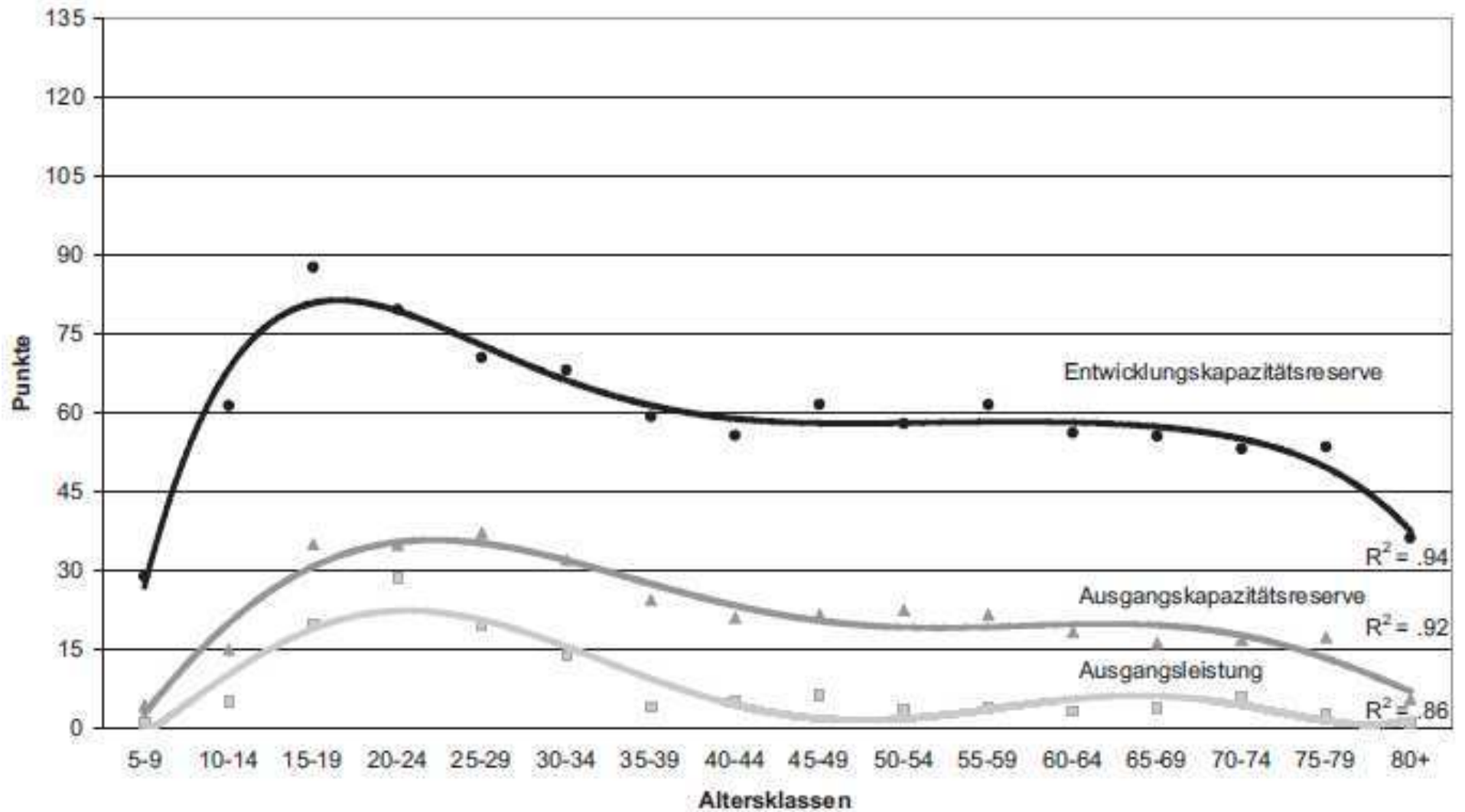
Prädiktor	Armkraft: Regressionskoeffizient B					
	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5	Modell 6
Anwesenheit	0,07*	0,07	0,06	0,07*	0,07	0,09**
Geschlecht		-0,32	-0,44	-0,43	-0,44	-1,26
Bildung			-0,29	-0,21	-0,23	0,12
Erkrankungsgrad				0,87*	0,88**	0,35
Alter					-0,05	-0,10
Ausgangsniveau						-0,61***
R ²	0,05*	0,05	0,06	0,13*	0,14**	0,46***
Änderung R ²	0,05*	0,001	0,01	0,07*	0,003	0,32***
Korrigiertes R ²	0,03	0,02	0,02	0,09	0,08	0,42

(Cihlar & Kruse, im Druck)

- Alter, Geschlecht und Bildung stellten keine Prädiktoren für den Interventionserfolg dar



Trainierbarkeit von Fertigkeiten (Jonglieren)



(Willimczik et al., 2006)



Muskulo-skelettal

- Höhere Leistungsfähigkeit durch größere Kraft
- Längere Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung
- Bessere Stütz- und Haltefunktion
- Dichtere Knochenmasse
- Bessere Koordination (v. a. intermuskulär)



Herz-Kreislauf-System

- Zentrale Bedeutung der aeroben Ausdauer
- Abnahme der Herzfrequenz
- Stärkung der Herzmuskulatur
- Steigerung des Schlagvolumens
- Präventive Wirkung gegen schwere Herz-Kreislauf-Erkrankungen



Einflüsse von Bewegung auf geistige Leistungsfähigkeit



Gehirn und Kognition - Neurotransmission

- Dopamin stellt einen zentralen Neurotransmitter für das Arbeitsgedächtnis dar
- Die Wirksamkeit von Dopamin lässt mit dem Alter nach
- Verantwortlich für die Variabilität kognitiver Leistungsfähigkeit



Gehirn und Kognition – Strukturelle Veränderungen des Gehirns

- MRT-Studien zeigen Volumenabnahmen im Hippocampus mit fortschreitendem Alter (Gesunde Erwachsene, 26-82 Jahre alt, etwa 1,18%/J; ≥ 50) (Raz et al., 2004)
- Entscheidend für das Speichern von Information über kurze Zeiträume hinweg (Arbeitsgedächtnis)
- Generierung von Information bzw. neuer Erinnerung



Gehirn und Kognition – Strukturelle Veränderungen des Gehirns

- Messungen zeigen verringertes Volumen des Frontallappens im höheren Alter (Albert & Killiany, 2001)
- Steuert die Ausführung von Bewegungen
- Reguliert die Auswahl von Bewegungen.



Wie können Einbußen der
kognitiven Strukturen durch
Bewegung beeinflusst werden?

SCIENCE AND SOCIETY

Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition

Charles H. Hillman, Kirk I. Erickson and Arthur F. Kramer

Opinion
TRENDS in Neurosciences Vol.25 No.6
**Exercise: a behavioral
intervention to
enhance brain health
and plasticity**

Carl W. Cotman and Nicole C. Berchtold

Neurobiology of Aging 23 (2002) 941–955

Exercise, experience and the aging brain[☆]

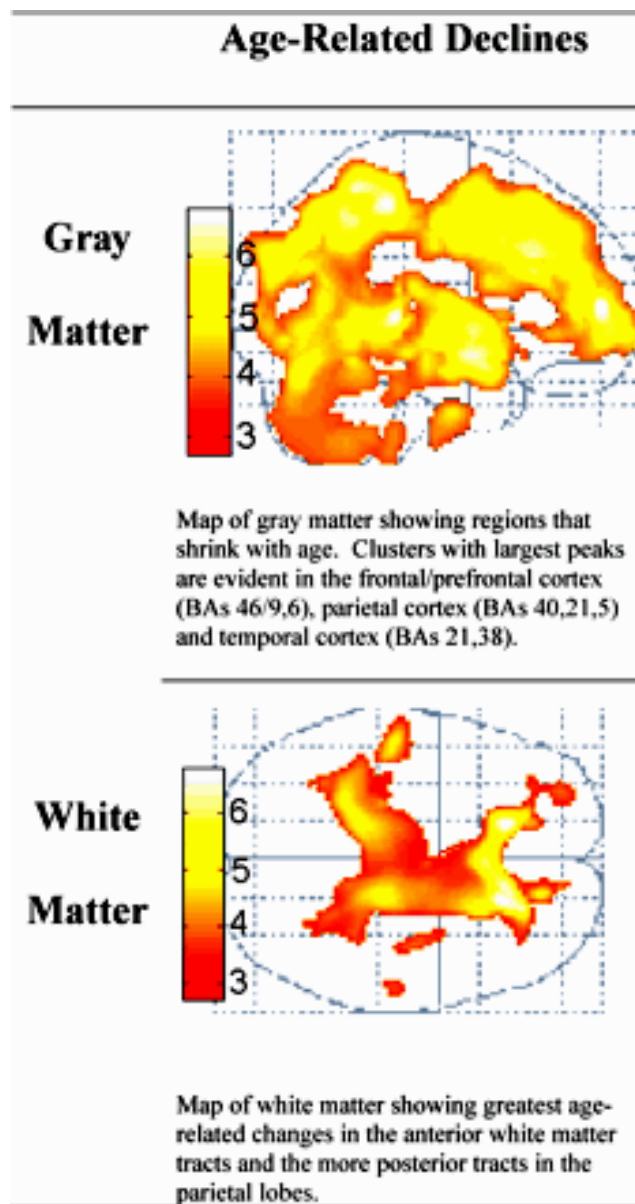
James D. Churchill^{a,b,c}, Roberto Galvez^{a,b}, Stanley Colcombe^{a,c},
Rodney A. Swain^e, Arthur F. Kramer^{a,c}, William T. Greenough^{a,b,c,d,*}



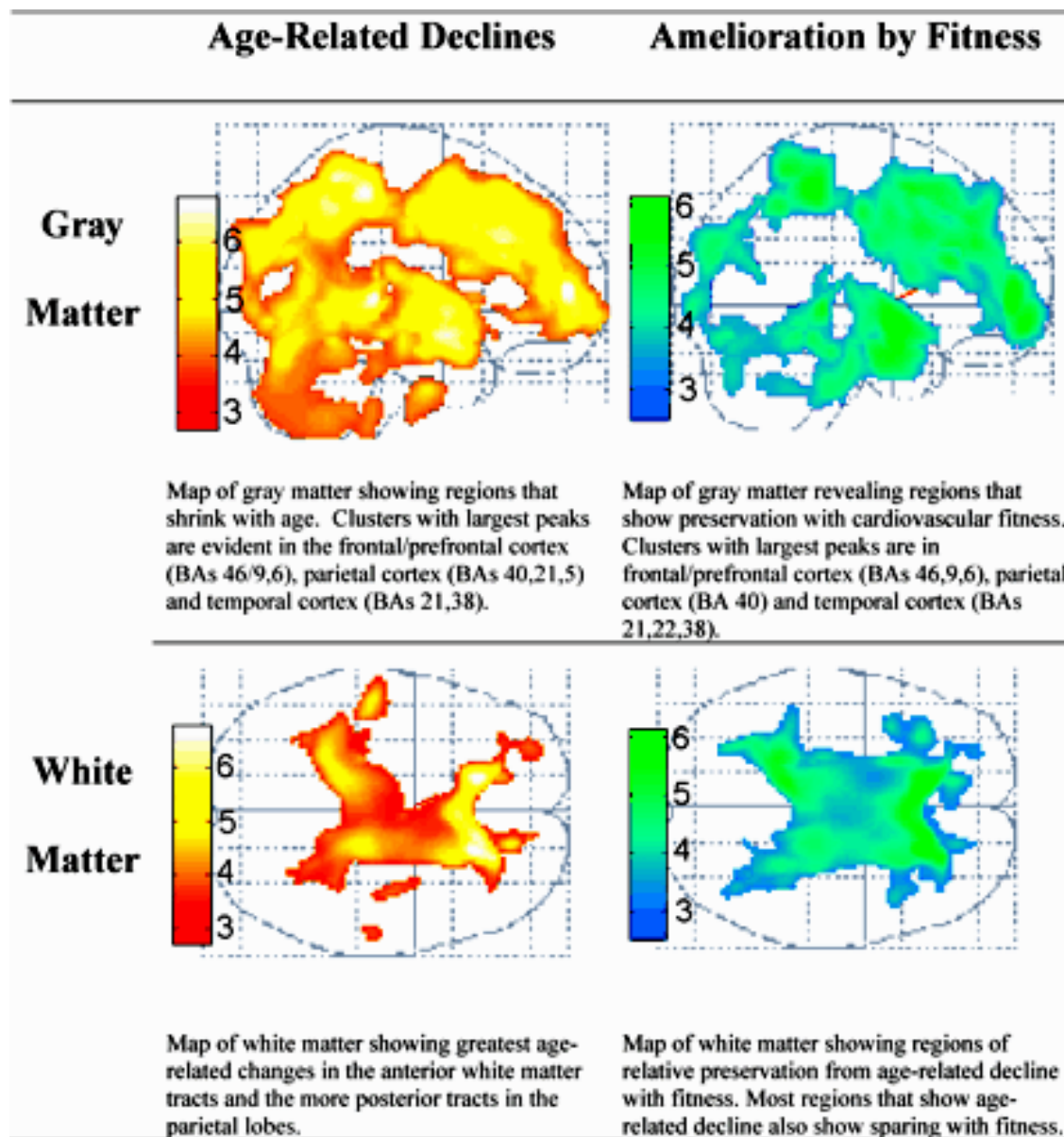
Positive Effekte von Training auf das Gehirn (Colcombe et al., 2003)

- 55 Personen im Alter von 55 bis 79 Jahren unterschiedlicher Ausdauerleistungsfähigkeit
- Hochauflösende Magnet-Resonanz-Bildgebung, Unterscheidung von grauer und weißer Substanz
- Unterschiede in verschiedenen Regionen des Gehirns zwischen Ausdauertrainierten und wenig Trainierten
- Aufschlüsselung nach Alter und nach VO_{2max} (Fitness)

Alterskorrelierter Rückgang der Gehirnmasse



Ausdauertraining kompensiert Verluste der Gehirnmasse



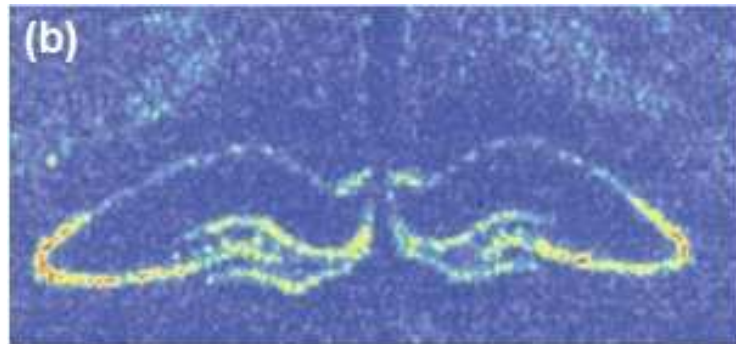
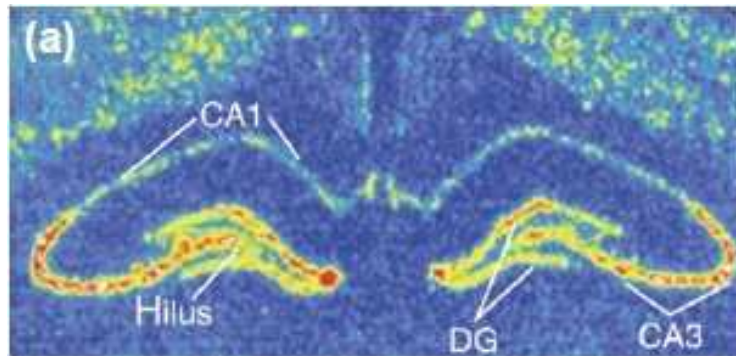
(Colcombe et al., 2003)



Vernetzung von Gehirnzellen

- Brain-derived neurotropic factor (BDNF) ist ein Protein, welches für Neuronenwachstum mitverantwortlich ist
- BDNF ist ein Schlüsselbaustein für die Effektivität neuronaler und synaptischer Verbindungen
- BDNF wird durch Lernen vermehrt

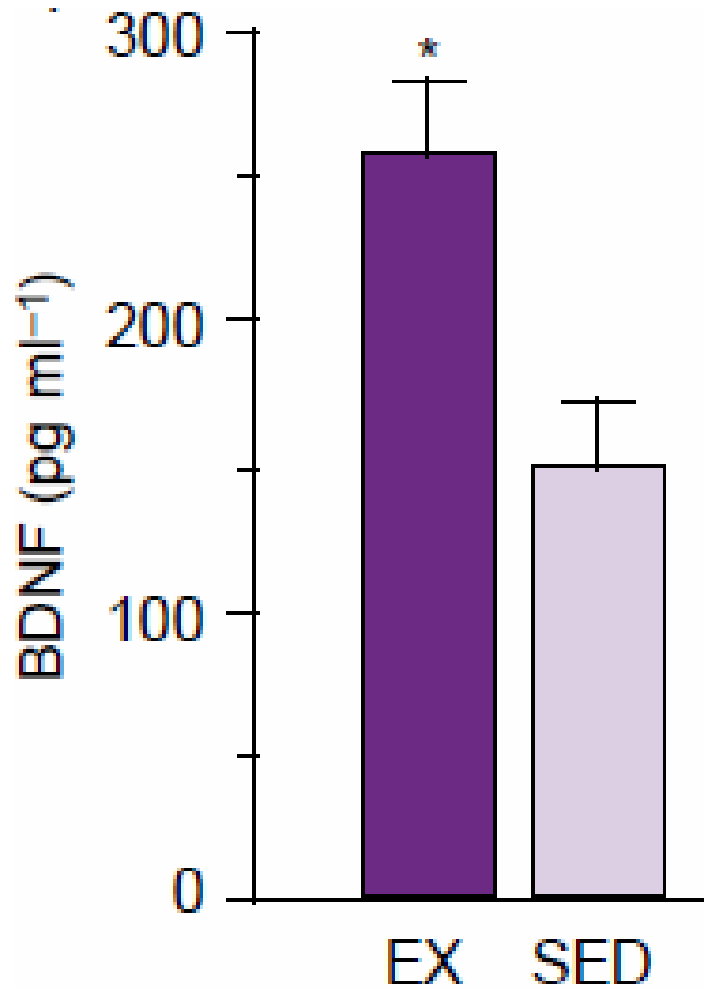
BDNF Konzentration im Rattengehirn



(Cotman & Berchtold, 2002)

- (a) BDNF Konzentration in Teilen des Rattengehirns nach körperlichem Training (7 Tage Laufrad)
- (b) BDNF Konzentration bei inaktiven Ratten

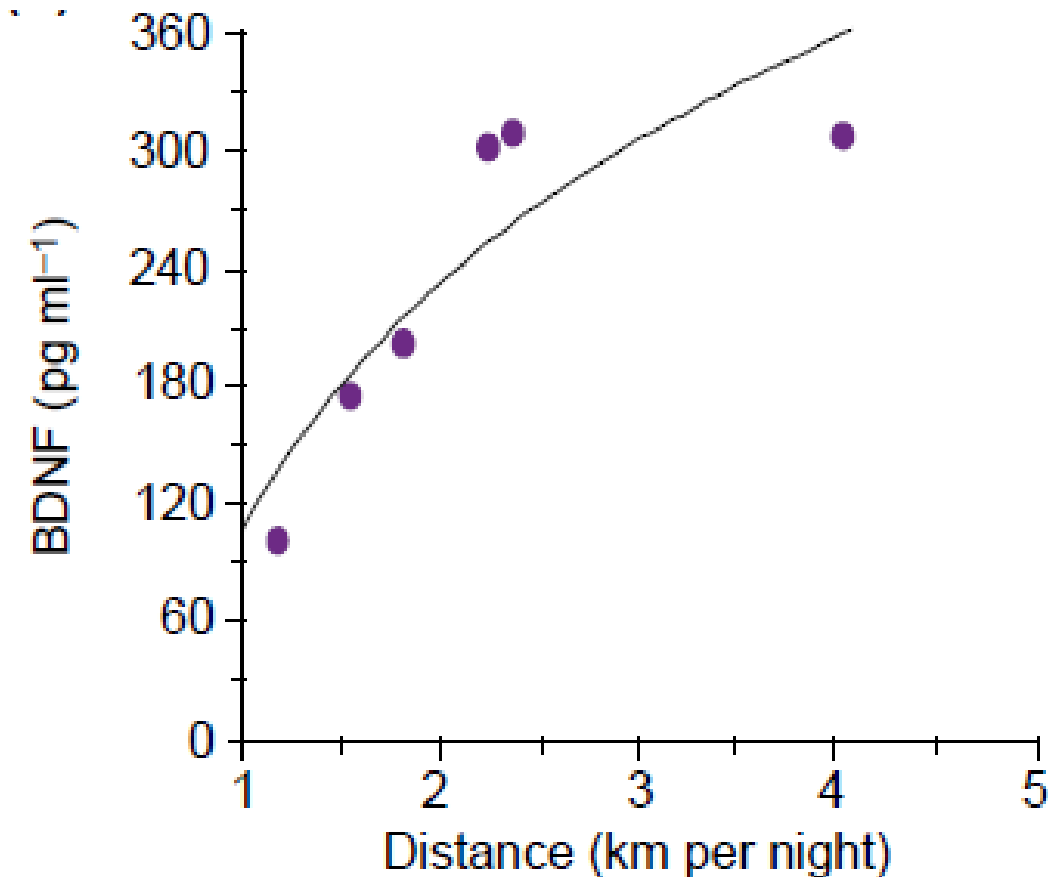
BDNF Konzentration im Rattengehirn



(Cotman & Berchtold, 2002)

- Höhere BDNF Konzentration im Hippocampus von Ratten bei trainierenden Tieren (EX) als bei inaktiven (SED) (* $p < 0,05$)

Steigerung von BDNF in Abhängigkeit von der Trainingsdauer



(Cotman & Berchtold, 2002)

- Ratten steigerten ihre freiwillige Rate an gelaufenen Kilometern (bis hin zu 20 km!) und damit steigerte sich auch die BDNF Konzentration

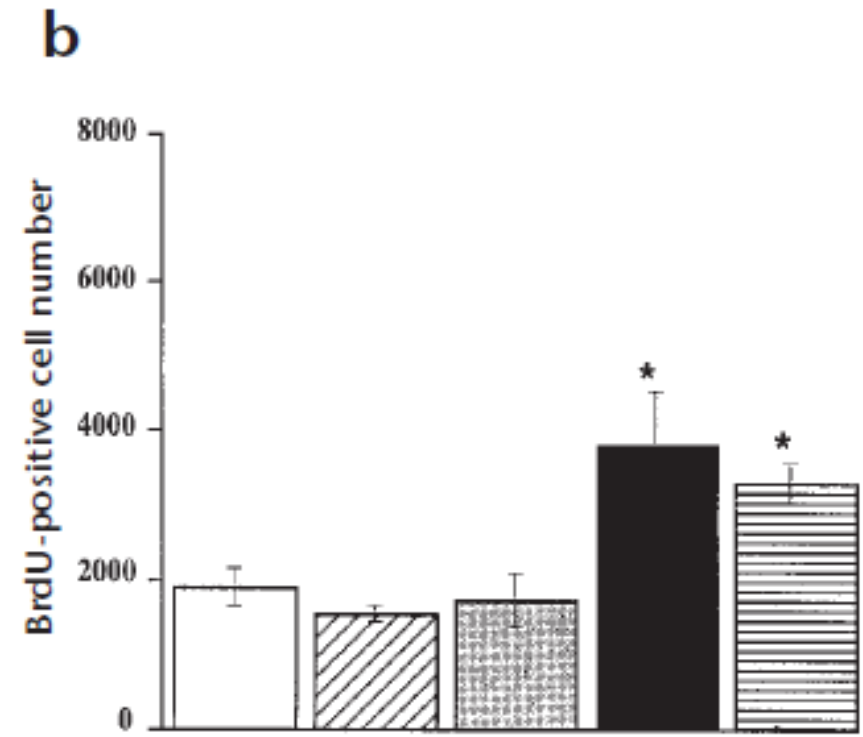
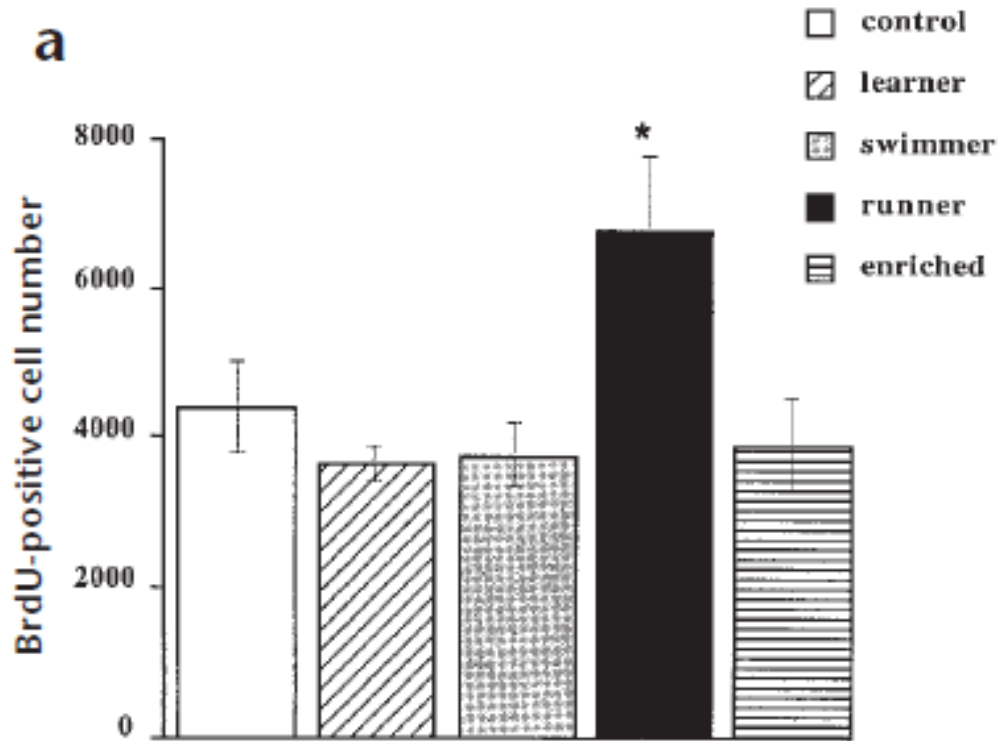
Neubildung von Gehirnzellen



- (a) Mäuse in einer komplexen Umwelt
- (b) Freiwillig in einem Laufrad trainierend
- (c) Kontrollgruppe
- (d) Lernen in einem Labyrinth
- (e) Zum Schwimmen gezwungene

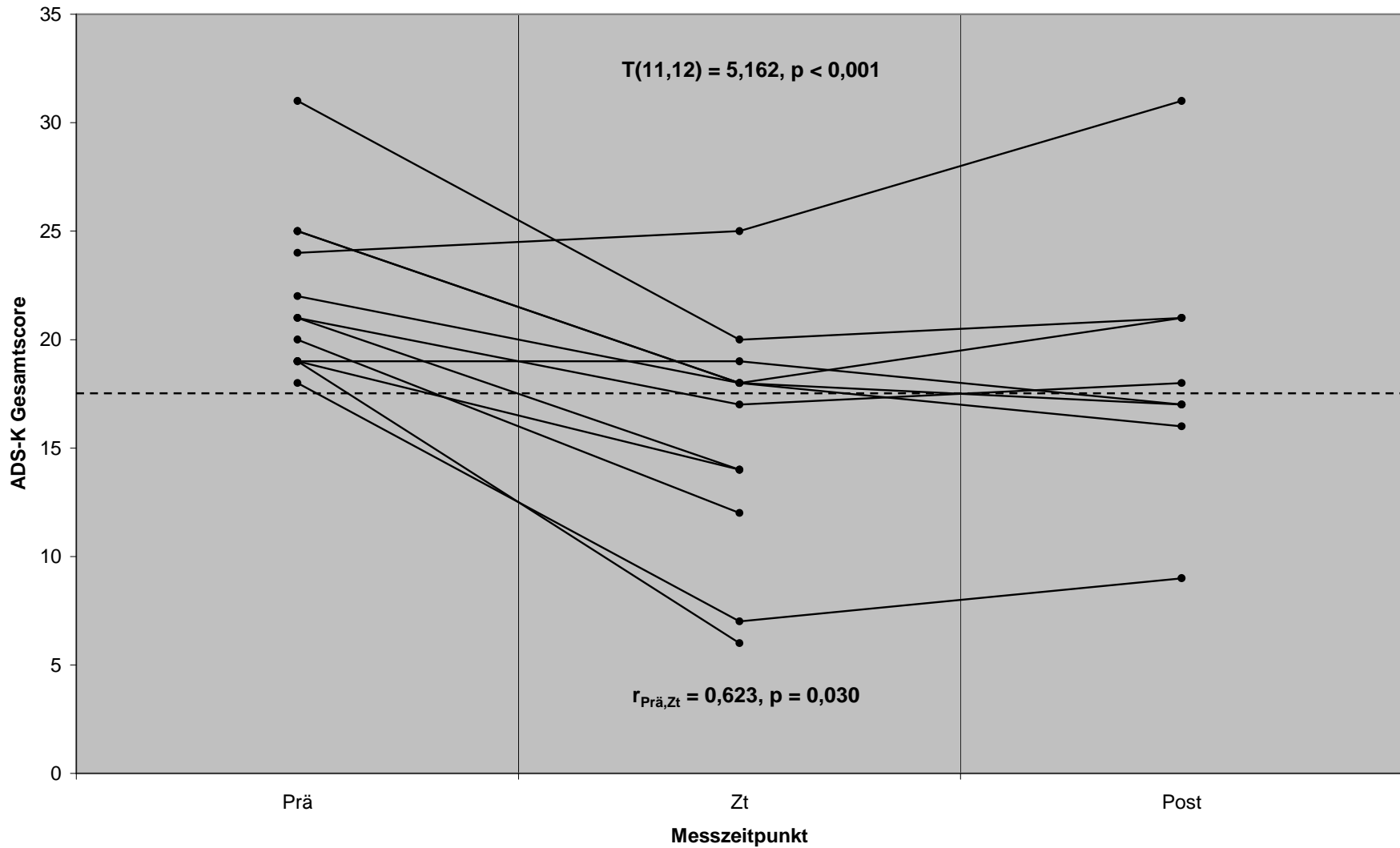
(van Praag, Kempermann & Gage, 1999)

Neubildung von Gehirnzellen



(van Praag, Kempermann & Gage, 1999)

Entwicklung depressiv Auffälliger



(Cihlar & Kruse, im Druck)



Konsequenzen für die Praxis

- Ausdauertraining durch Sportarten wie Walking, Lauftraining, Schwimmen, Rudern, Wandern oder Fahrradfahren
- Krafttraining zum Erhalt bzw. zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der unteren Extremitäten (Gerättraining)
- Koordinations- und Gleichgewichtstraining schon im Alltag (Einbeiniges Zähneputzen, Strümpfe im Stehen anziehen, sich fordern)



Konsequenzen für die Praxis

- Training in der Gruppe mit motivierenden Elementen wie Musik oder Partnerübungen
- Neugierig bleiben (Sprachen lernen, Instrumente spielen, Karten spielen, Geschichten schreiben, Neues ausprobieren, komplexe Umwelten suchen)
- Fordernd, regelmäßig und in ausreichendem Umfang trainieren



Empfehlungen des ACSM für körperliche Aktivität im Alter

- Ausdauer: 5 mal pro Woche
2,5 Stunden insgesamt
- Kraft: 2 mal pro Woche
1 Stunde insgesamt
- Beweglichkeit: 2 mal pro Woche
1/2 Stunde insgesamt

(Chodzko-Zajko et al., 2009)



Schlussfolgerungen

- Die Komponenten der körperlichen Leistungsfähigkeit sind bis ins hohe Alter trainierbar
- Bewegung hat einen Einfluss auf kognitive Strukturen
- Vernetzung von Neuronen wird verbessert
- Zum Erreichen dieser positiven Effekte muss ein gewisses Belastungsgefüge eingehalten werden
- Bewegung als potenzieller Jungbrunnen



Vielen Dank!

Volker Cihlar, Dipl.-Gerontologe
Institut für Gerontologie
Universität Heidelberg
volker.cihlar@gero.uni-heidelberg.de