



# **Bewegung als Hirnbooster**

## **Bewegung und das Gehirn – keine Einbahnstrasse**

**Prof. Sarah Meissner**

**Labor für Gehirn-Körper-Regulation**

**Department für Gesundheitswissenschaften und Technologie**

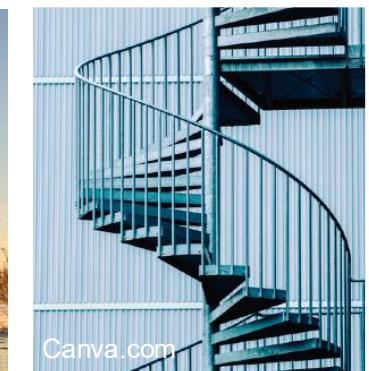
**ETH Zürich**

**Zürcher Präventionstag Brain Health 03.02.2026**



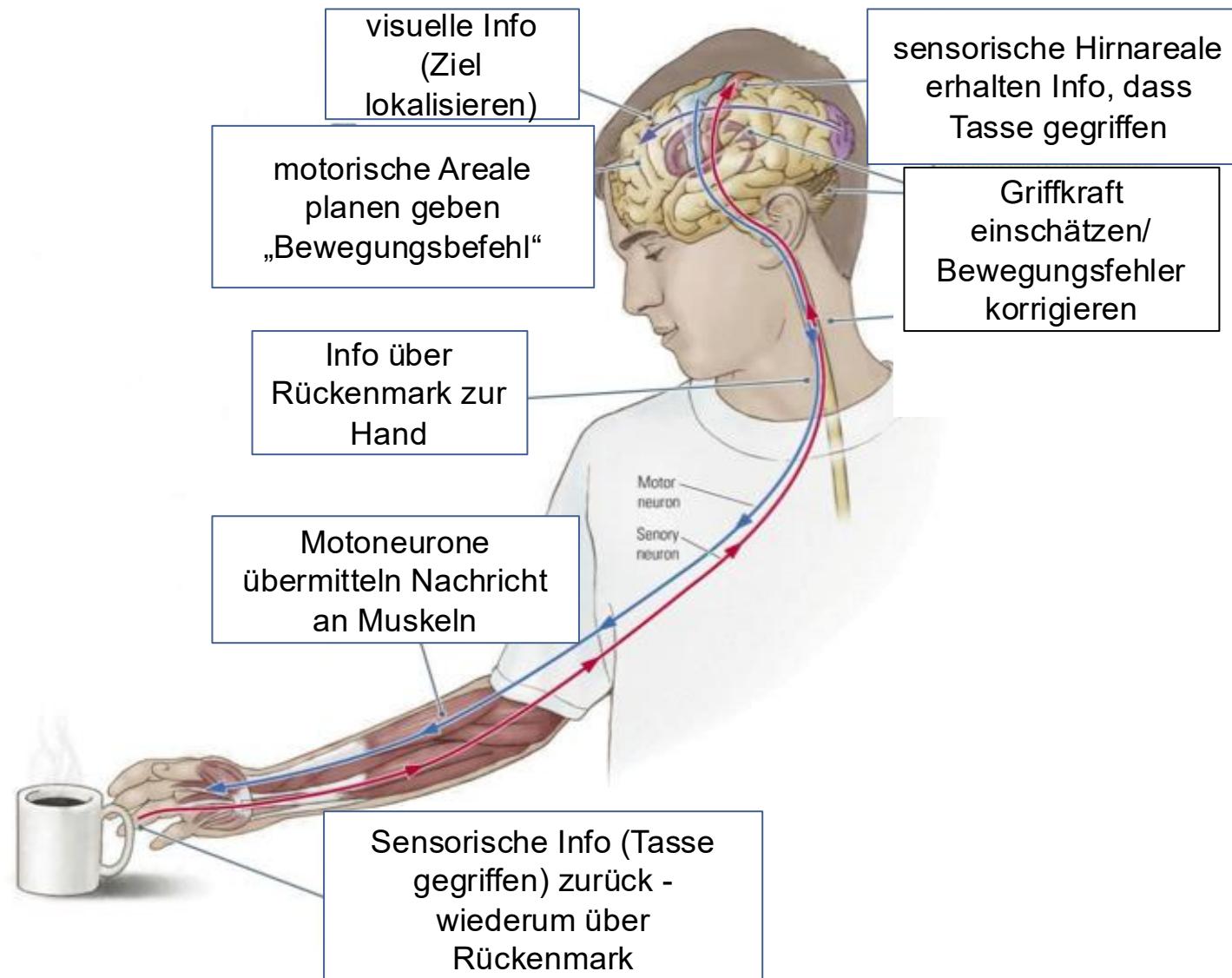
Brain-Body  
Regulation  
Lab

# Bewegung

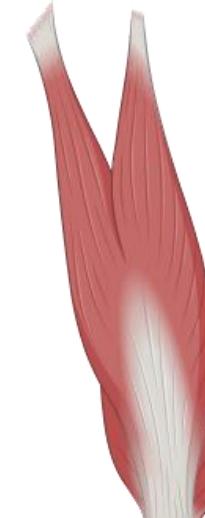
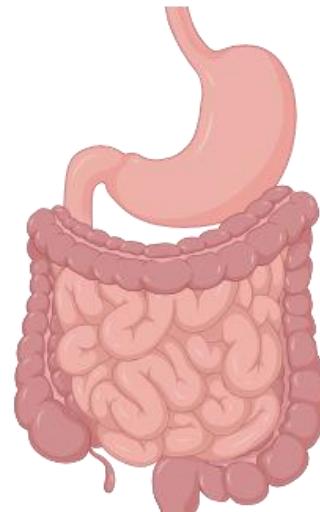
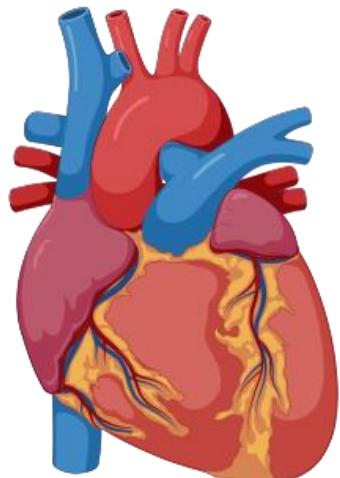
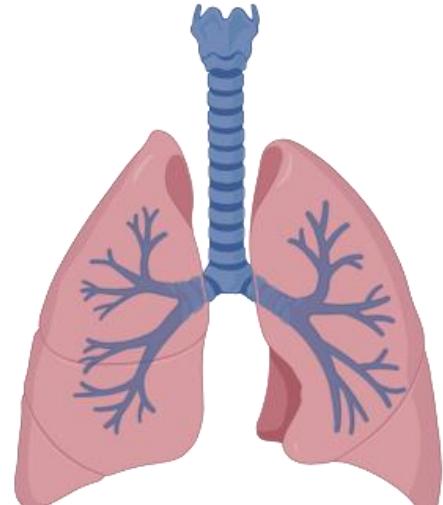


Canva.com

# Wie steuert unser Gehirn Bewegungen?

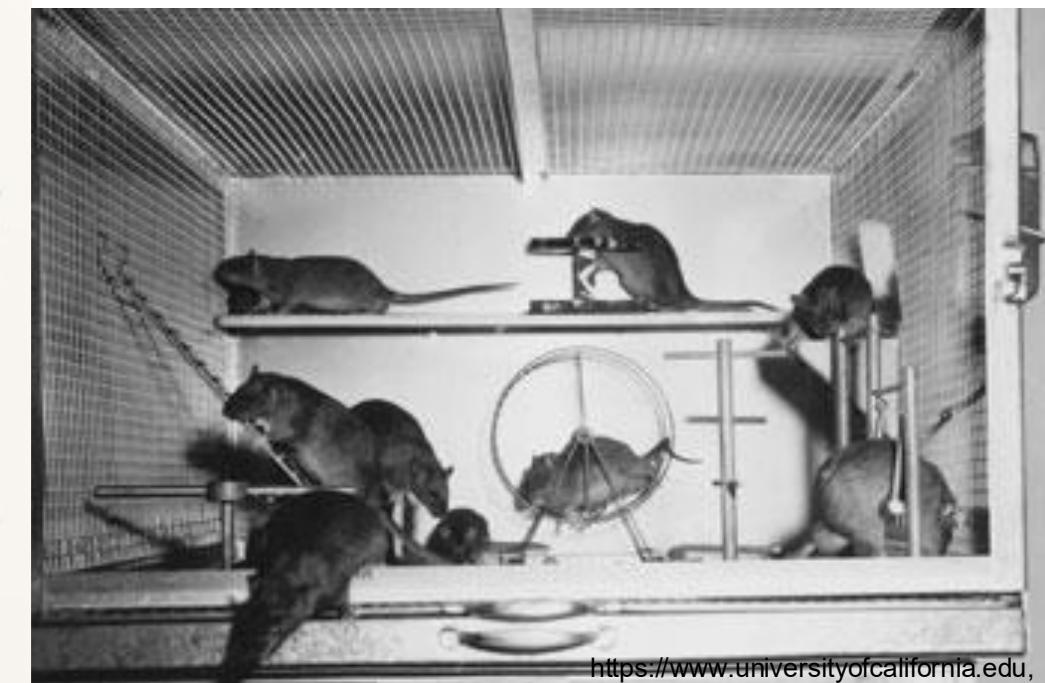


# Die Effekte von Bewegung



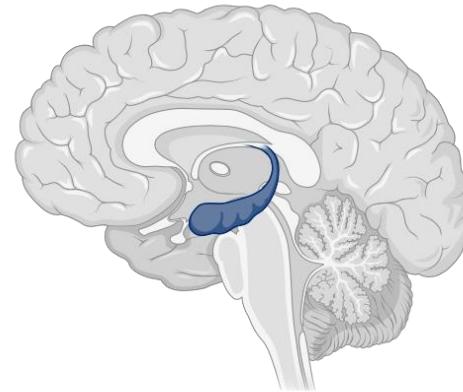
# Plastizität des Gehirns

Das Gehirn besitzt die Kapazität,  
seine **strukturelle** und **funktionelle**  
**Organisation** zu verändern  
(je nach Erfahrung oder  
Anforderungen)

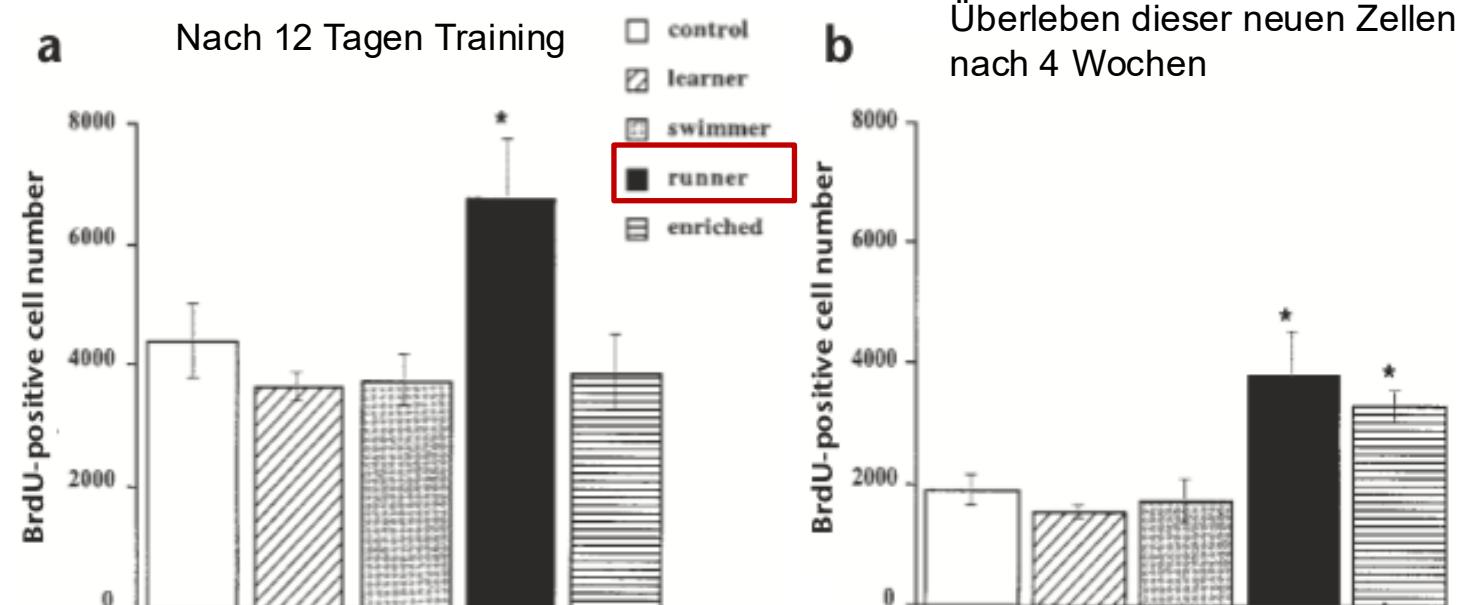


<https://www.universityofcalifornia.edu>,

# Effekte von Bewegung im gesunden Gehirn und auf den Hippocampus – Ergebnisse aus Tierstudien



Hippocampus ("Seepferd"; hier im menschlichen Gehirn), ein Hirnareal mit wichtigen Funktionen, vor allem für das Gedächtnis (z.B. die Einspeicherung von bestimmten neuen Inhalten ins Langzeitgedächtnis); Alzheimer Demenz betrifft schon in frühen Stadien den Hippocampus und seine Umgebung.



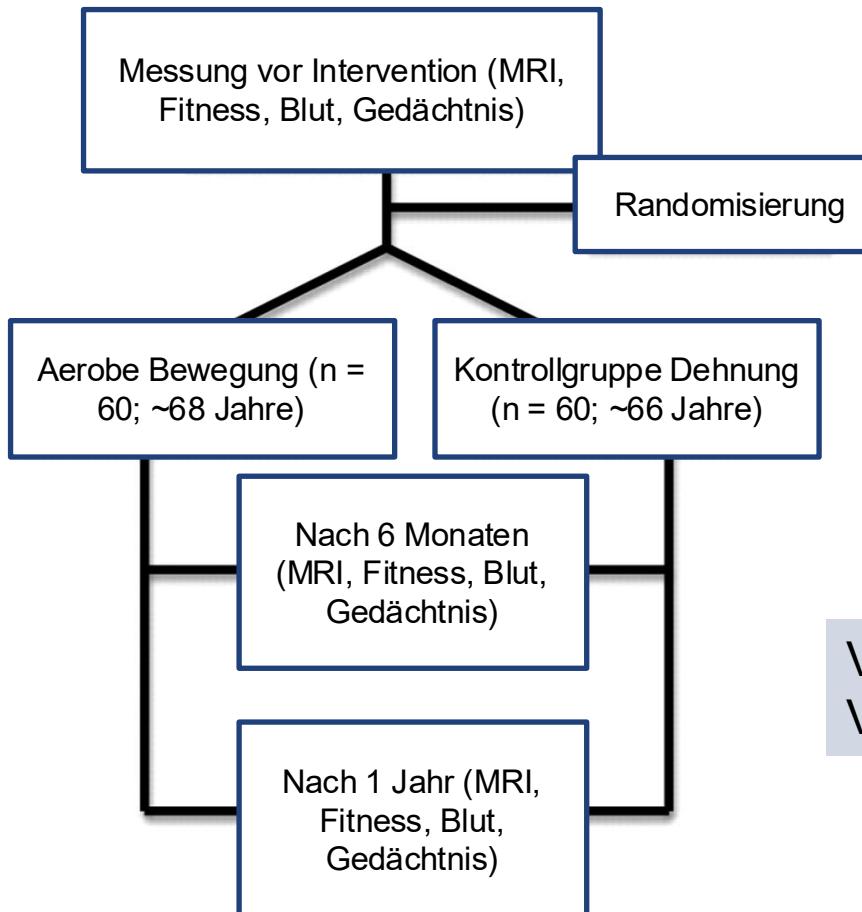
In erwachsenen Mäusen ging freiwillige physische Aktivität (Rennen auf Laufrad) mit verstärkter Bildung und Überleben *neuer Zellen* (*Neurogenese*) im Hippocampus einher

# Methodische Aspekte: Wie können wir Veränderungen im menschlichen Gehirn untersuchen?

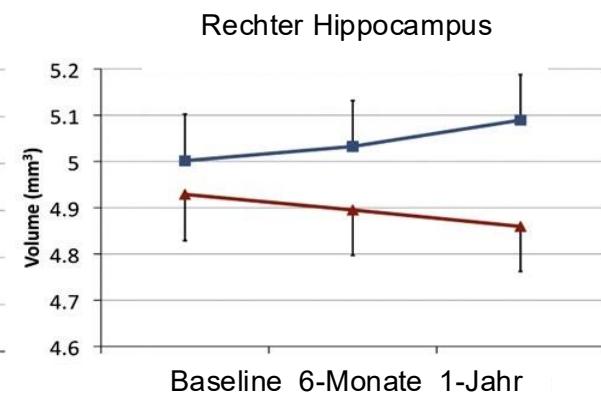
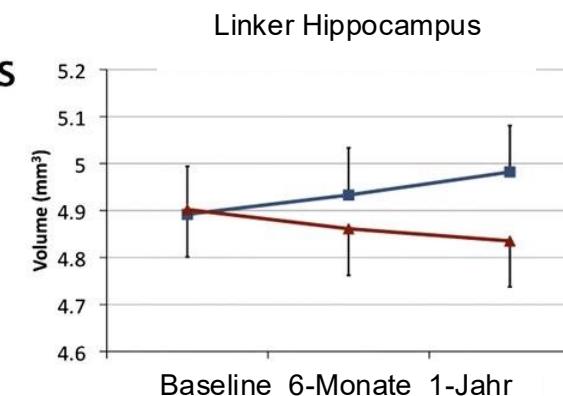
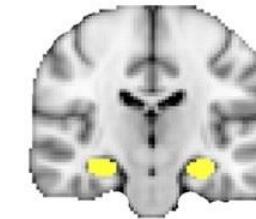


- **(funktionelle) Magnetresonanztomographie (MRI)**
- Elektro-/Magnetoenzephalographie (EEG/MEG)
- Transkranielle Magnetstimulation (TMS)
- Verhaltens- oder periphere Signale/Indikatoren

# Effekte von Bewegung im gesunden Gehirn

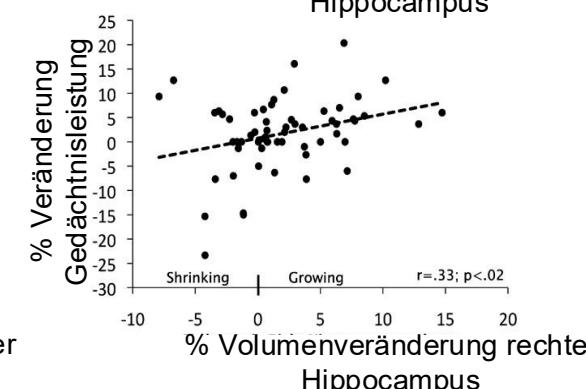
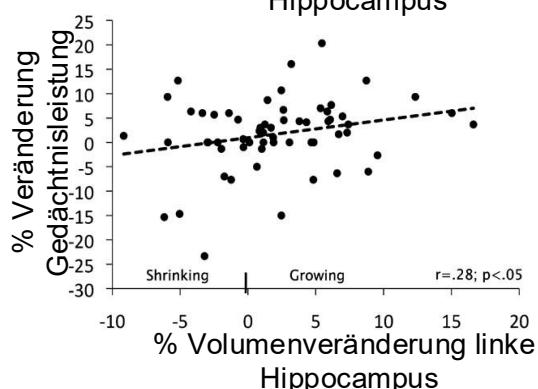
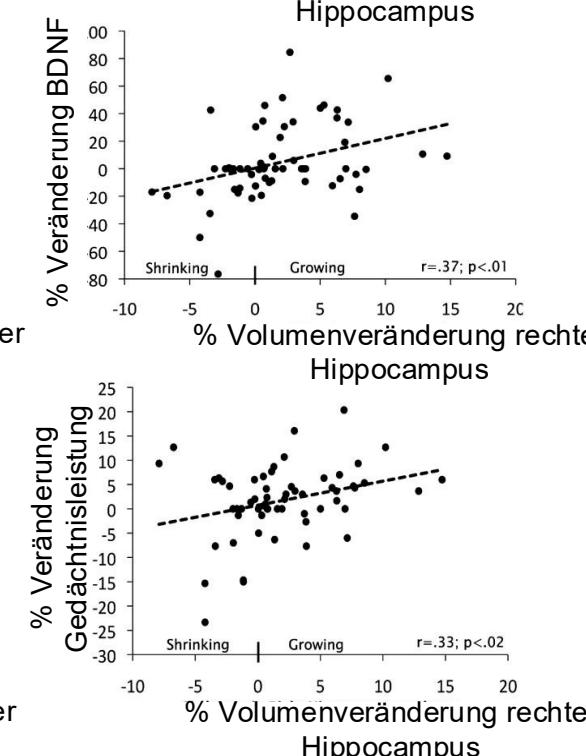
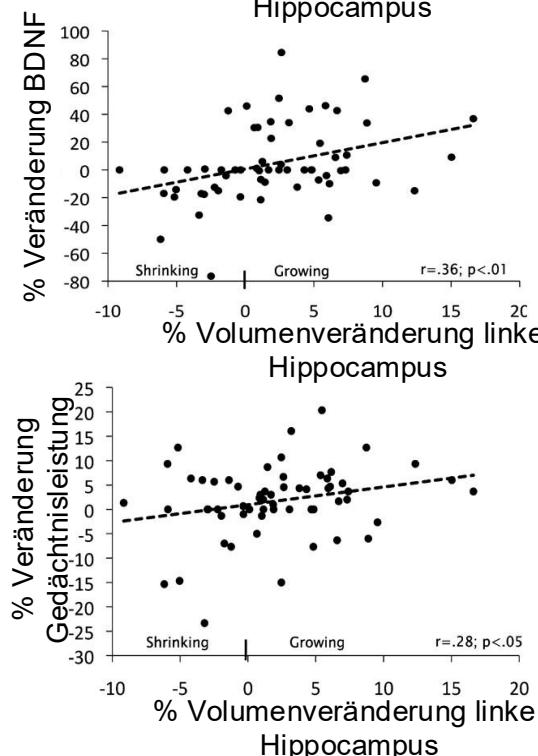
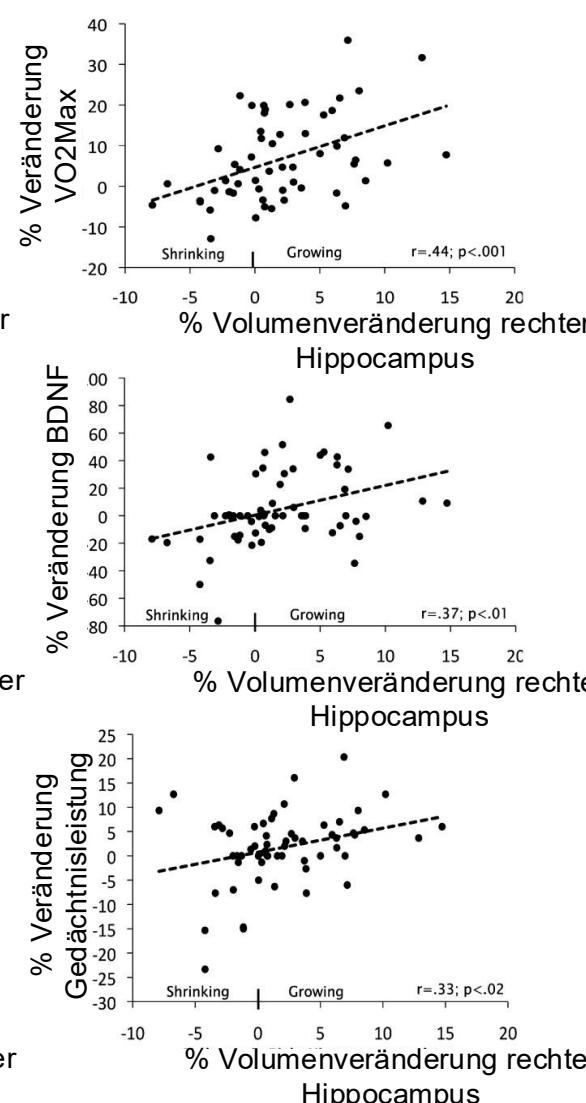
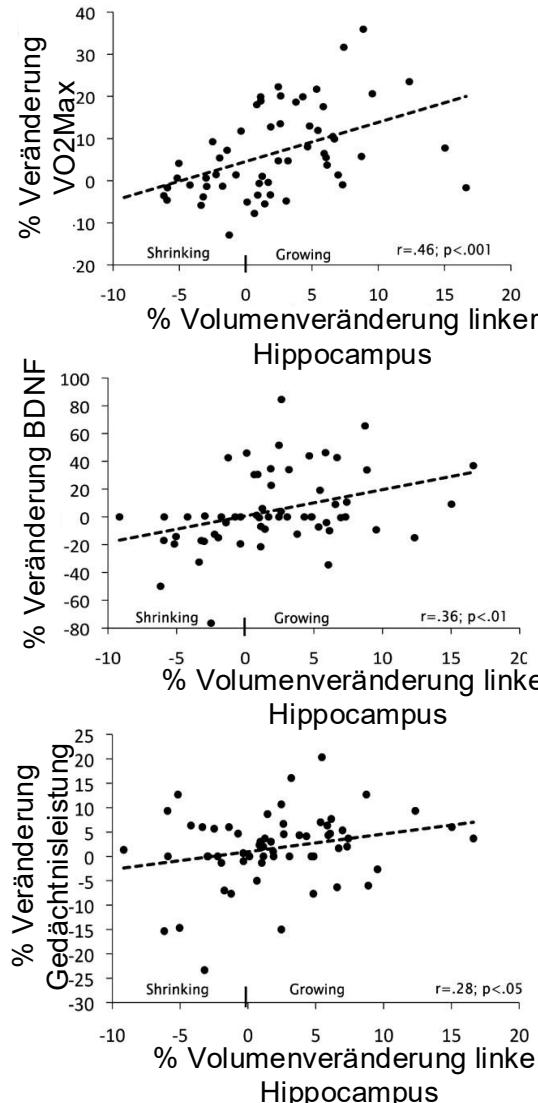


## A Hippocampus



Volumenvergrösserung im Hippocampus in aerober Bewegungsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe

# Effekte von Bewegung im gesunden Gehirn



Je mehr sich "Fitness" (maximale Sauerstoffaufnahme unter Belastung, VO<sub>2</sub>Max) verbesserte, desto mehr vergrösserte sich das Hippocampusvolumen

Je mehr sich BDNF (brain-derived neurotrophic factor; wichtiger Regulator von Plastizität im Gehirn) veränderte, desto mehr vergrösserte sich das Hippocampusvolumen

Je mehr sich Hippocampusvolumen vergrösserte, desto mehr verbesserte sich Gedächtnis

**Achtung, keine Aussage zu kausalen Zusammenhängen!**

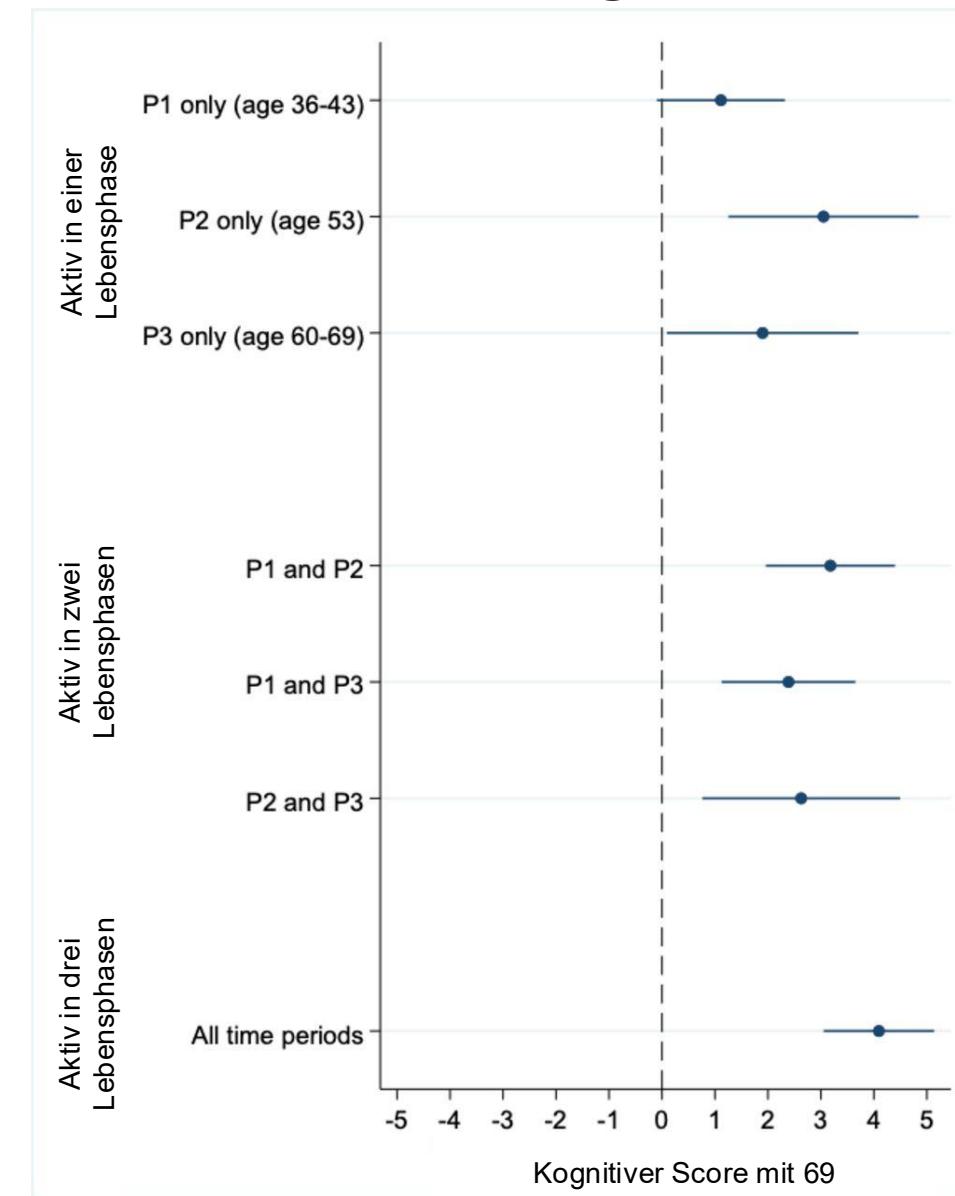
Unser Gehirn wird auch im Erwachsenenalter durch unsere (alltäglichen) Aktivitäten “geformt” und verändert sich

Obwohl immer noch debattiert wird, ob sich auch im Erwachsenenalter neue Nervenzellen bilden können (und zu welchem Zweck), gibt es einige Studien, die zeigen, dass dies durchaus möglich sein könnte

# Bewegung über die Lebensspanne hinweg

- 1417 Personen, alle im Jahr 1946 in Grossbritannien geboren
- Erfassung von physischer Aktivität (Fragebögen) zwischen 36 und 69 Jahren
- Erfassung von kognitiven Funktionen (Tests; Aufmerksamkeit und Orientierung, verbale Flüssigkeit, Gedächtnis, Sprache, visuell-räumliche Funktionen, ...)

Kontrollvariablen:  
 Kognition als Kind  
 Sozioökonomischer Status als Kind  
 Bildung  
 Kardiovaskuläres Risiko  
 (Alter, Geschlecht, Blutdruck, Diabetes, BMI, Rauchen, Bluthochdruckmedikation)

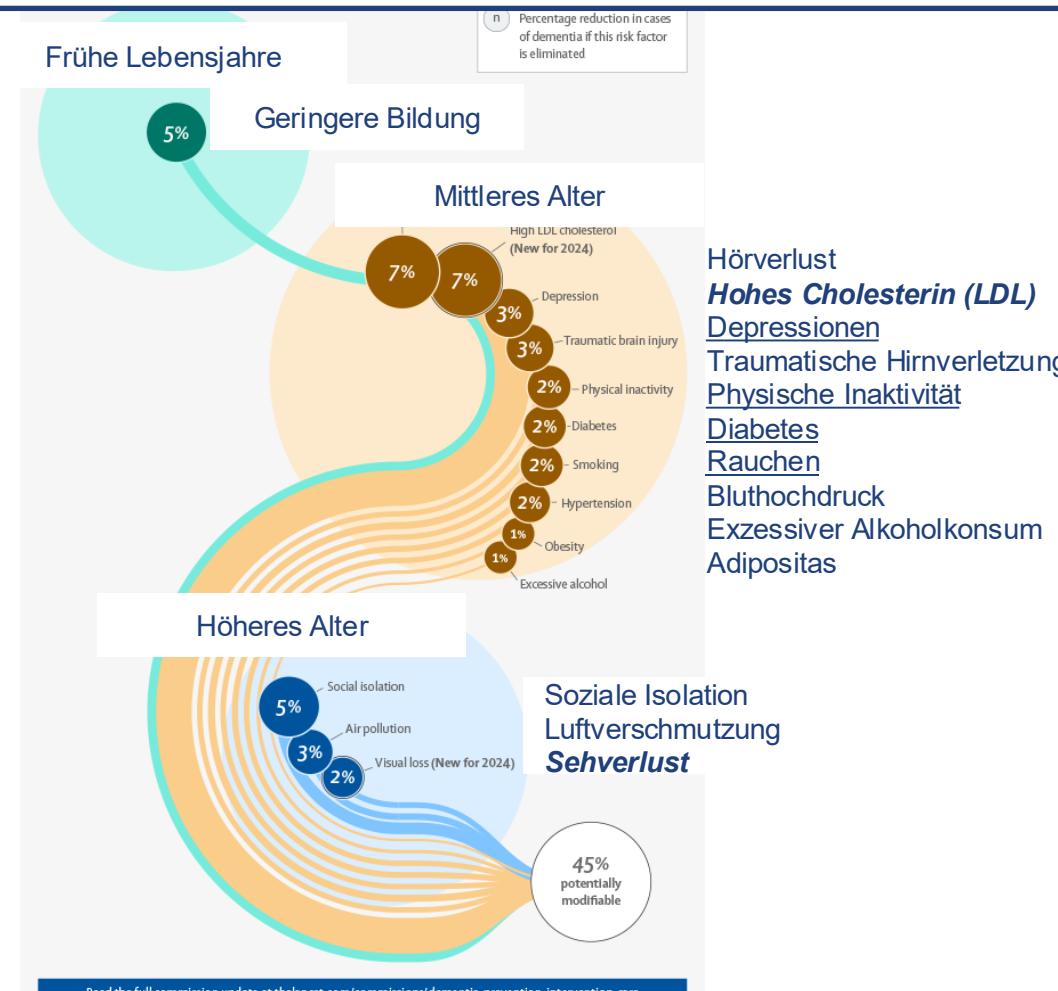


schon körperliche Aktivität in nur einer Lebensspanne war verbunden mit einer besseren kognitiven Leistung im Alter von 69 Jahren

***Personen, die in allen Lebensphasen (ab 36 erfasst) aktiv waren, zeigten die stärksten Effekte***

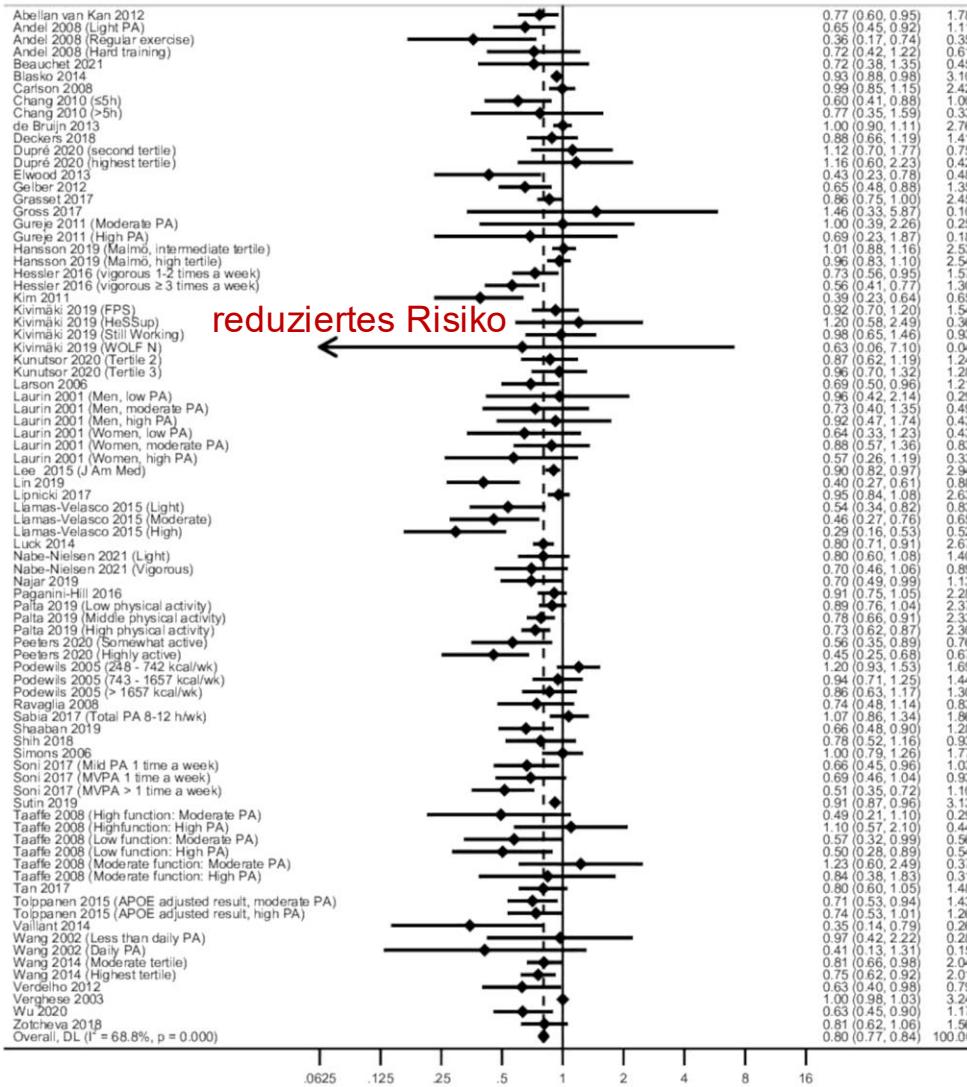
# Bewegung und Prävention? Beispiel Demenzerkrankungen

14 potenziell modifizierbare Risikofaktoren für Demenz  
(2024) von der Lancet-Kommission zu Demenzprävention, Intervention und Pflege -> 45 %  
potenziell modifizierbar (Verzögerung oder Vermeidung)



# Bewegung und Prävention? Beispiel Demenzerkrankungen

## Publication



Bewegung als protektiver Faktor: Höhere physische Aktivität (objektiv oder mittels Fragebogen gemessen; im Vergleich zu keine/wenig physische Aktivität) war mit einem reduzierten Risiko an Demenz zu erkranken assoziiert (alle Formen; gemitteltes relatives Risiko 0.80)

! Wichtig, zu schauen wie gut Qualität von Studien ist, die in diese Übersichtsanalysen eingehen !

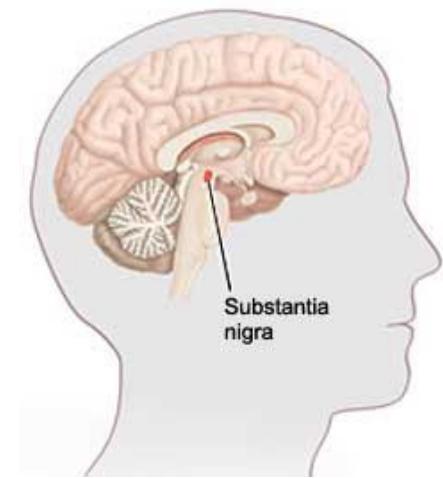
## Bewegung als (zusätzliche) Therapie? Beispiel Morbus Parkinson



- Bedeutung für die Erholung (motorischer) Funktionen nach einer Hirnschädigung wie z.B. nach einem Schlaganfall
- Bedeutung für den Erhalt von Funktionen bei neurodegenerativen Erkrankungen wie z.B. bei Morbus Parkinson

## Exkurs – Morbus Parkinson

- Zweithäufigste neurodegenerative Erkrankung nach Alzheimer Demenz
- **Motorische Kardinalsymptome** wie z.B. Tremor, verlangsamte Bewegungen, Haltungsprobleme, das Gangbild verändert sich -> Gefahr für Stürze steigt
- **Weitere (nicht-motorische) Symptome** (z.B. Symptome im Bereich Schlaf, Stimmung, Lernen und Gedächtnis)
- Behandlung der Symptome
  - Medikamentös
  - Tiefe Hirnstimulation
  - **Komplementäre Therapien: Physiotherapie/Bewegung**



<https://parkinsons.ie>

# Langzeiteffekte von Bewegung bei Morbus Parkinson

Vor Training: Balance, Gehfähigkeit  
Mobilität sowie motorische Symptome  
systematisch erfasst

8 Wochen Training (2h/Woche + 3h  
/Woche zuhause)

Balance-  
Training  
(mit Tanz-  
Elementen)  
N = 41

Training der  
oberen  
Extremitäten  
N = 39

Nach Training (direkt, 6 Monate, 12  
Monate): Balance, Gehfähigkeit  
Mobilität sowie motorische Symptome  
systematisch erfasst



Verbesserte **Mobilität, Gehfähigkeit** und **Balance** direkt nach  
Trainingsende in Balancegruppe verglichen mit Kontrollgruppe,  
sowie **bis zu 12 Monate** später

Man nimmt an, dass Bewegung präventiv gegen Demenzerkrankungen wirken kann

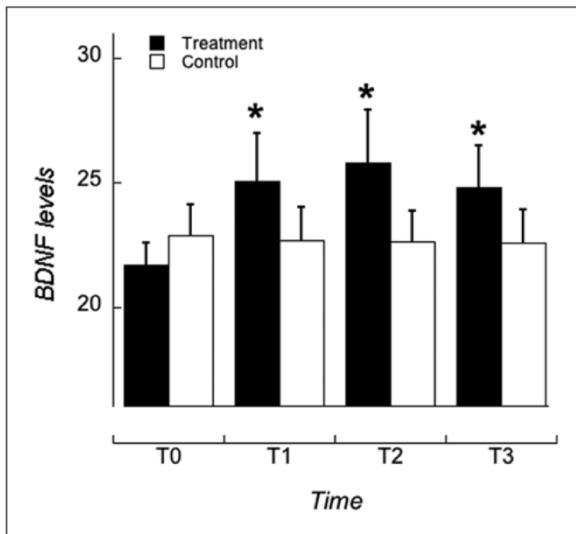
Gewisse Trainingsprogramme können sich langfristig positiv auf bestimmte Parkinson-Symptome auswirken

*Welche Mechanismen liegen den Effekten von Bewegung aufs Gehirn zugrunde?*



# (Einige) potenzielle Mechanismen der Effekte von Bewegung

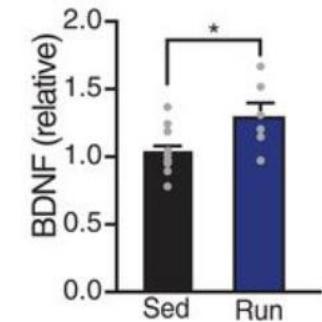
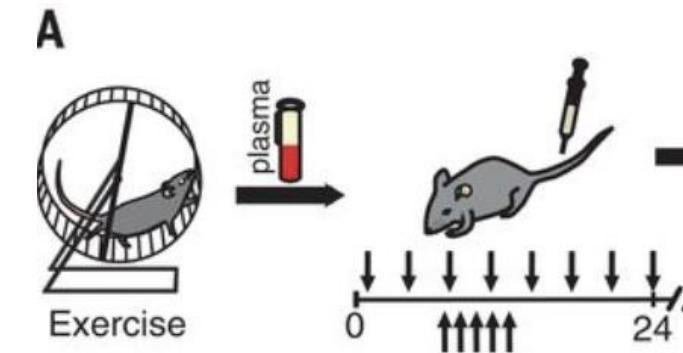
## Durch Bewegung induzierte Neuroplastizität



15 ParkinsonpatientInnen  
4 Wochen Rehabilitation mit  
aerobem Training  
(Behandlung)

10 ParkinsonpatientInnen  
kein zusätzliches Training  
(Kontrolle)

## Welche Rolle spielt das Blut?



Plasma von älteren Mäusen, die 6 Wochen auf dem Laufrad trainierten, wurde in unabhängige Mäuse ohne Training übertragen

BDNF im Hippocampus war erhöht (im Vergleich zu Mäusen, die eine Transfusion von älteren, nicht trainierten Mäusen erhielten)

Können positive Effekte von Bewegung durch zirkulierendes Blut in unterschiedlichem Gewebe wirken?

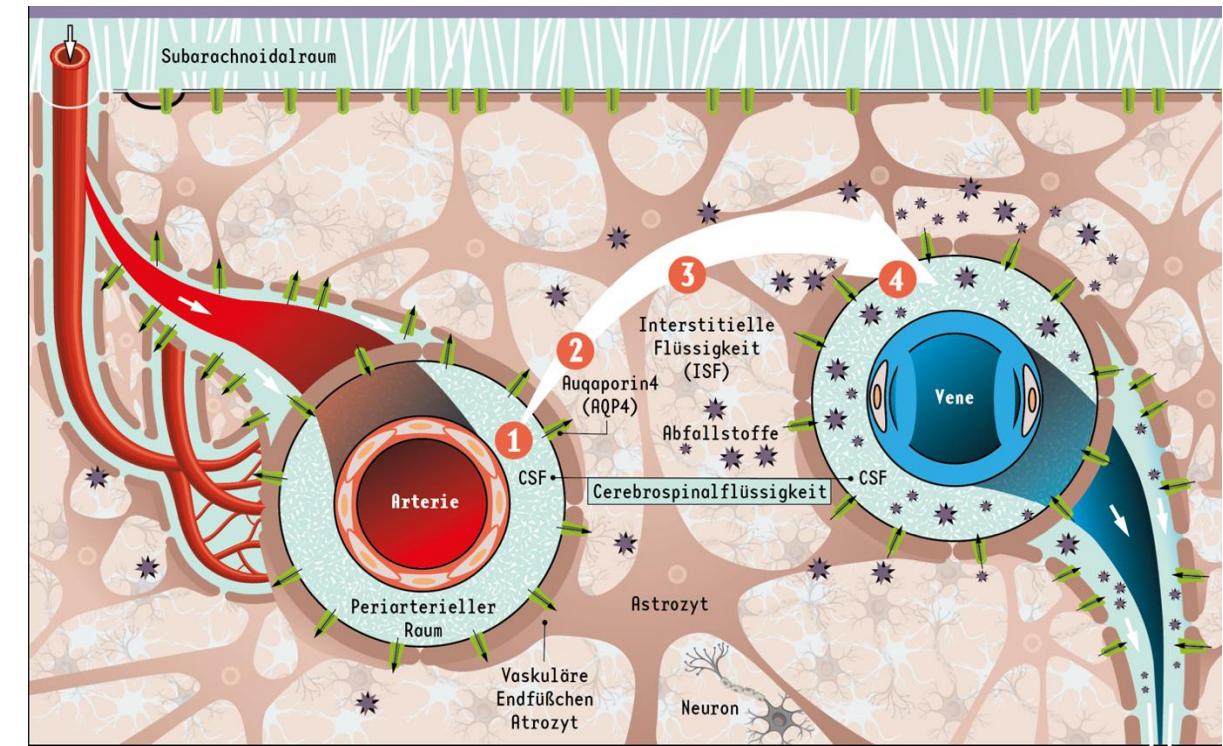
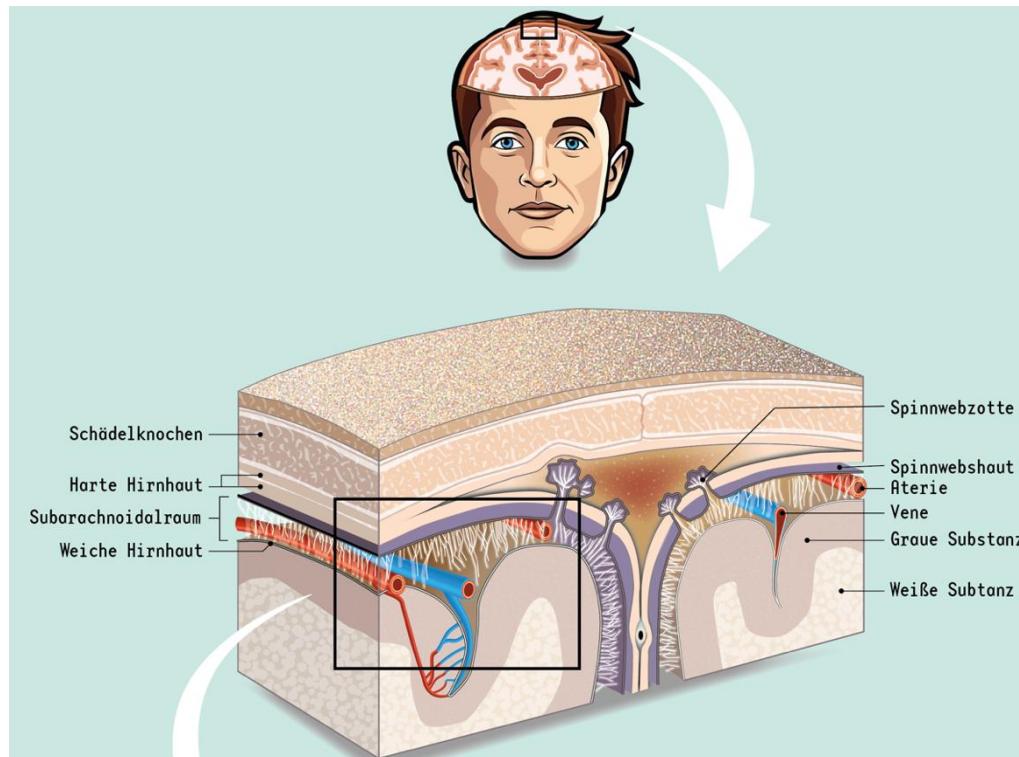
Erhöhtes BDNF-Level im Blut in Trainings- aber nicht in Kontrollgruppe

BDNF kann die Blut-Hirn-Schranke passieren und gilt als **wichtiger Regulator synaptischer Plastizität** im zentralen Nervensystem

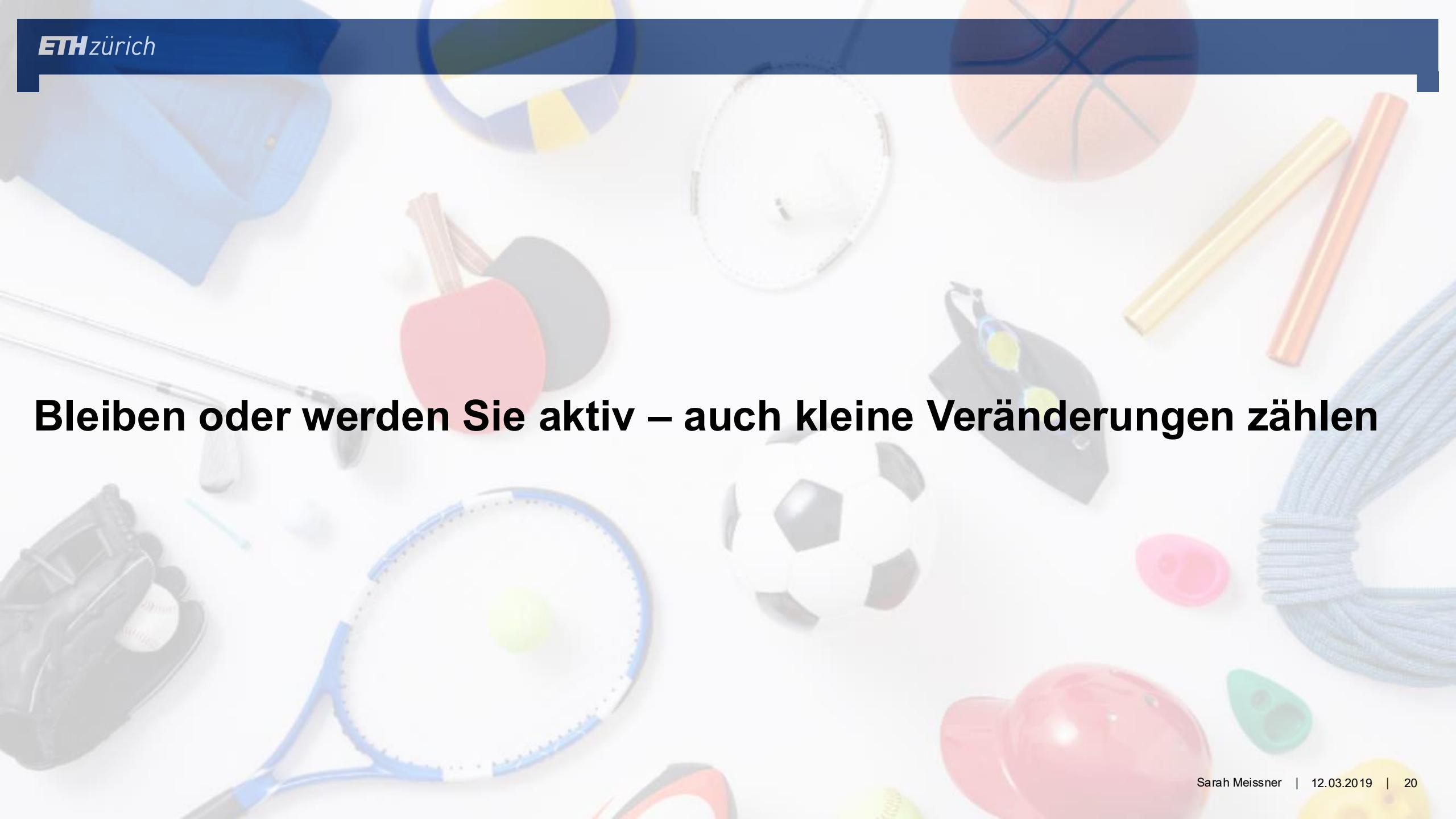
# (Einige) potenzielle Mechanismen der Effekte von Bewegung

## Effekte auf das Glymphatische System\*?

\*mutmaßliches fliessendes Entsorgungssystem für Abfallstoffe im Zentralnervensystem, das bei neurodegenerativen Erkrankungen eine wichtige Rolle spielen könnte



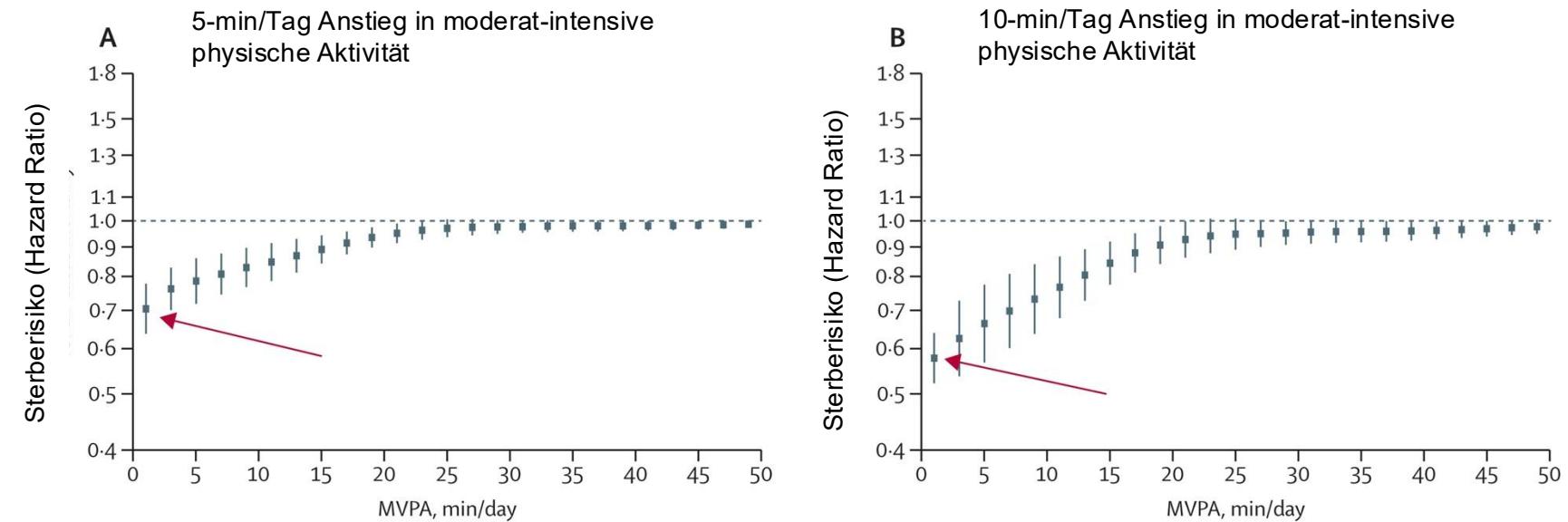
Erste Hinweise in Studien, dass Bewegung (ähnlich wie der (Tief)schlaf) – den Abtransport von Abfallstoffen verstärken könnte

A collage of various sports-related items including a blue and white soccer ball, a yellow and blue beach ball, a white ping-pong ball, a basketball, a pair of gold and orange jump ropes, a black swim cap with goggles, a blue and white tennis racket, a black baseball glove, a white soccer ball, a pink and green swim cap, and a blue and white striped swim cap.

**Bleiben oder werden Sie aktiv – auch kleine Veränderungen zählen**

# Kleine Veränderungen zählen...

- 7 Kohorten aus **Schweden, Norwegen und den USA** ( $n = 40.327$ ), sowie aus Grossbritannien ( $n = 94.719$ )
- Erfassung von physischer Aktivität mittels Beschleunigungsdaten (Hüftgurt oder Handgelenkssensoren)
- Erfassung von Sterberate (über medizinische Berichte)



Schon ein 5 Minuten mehr an moderat-intensiver physischer Aktivität von 1min/Tag zu 6min/Tag geht mit geschätztem geringeren Sterberisiko einher. **Besonders hoher Benefit für inaktive Personen**

**Take home message:**

**Bleiben oder werden Sie aktiv – auch kleine Veränderungen zählen**

**Tipp: Wählen Sie etwas, das Ihnen Freude bereitet und Sie motiviert**