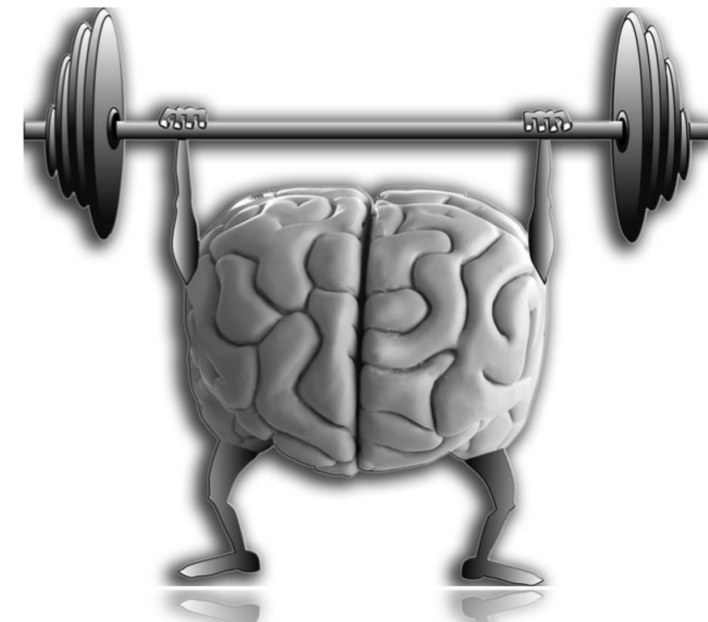
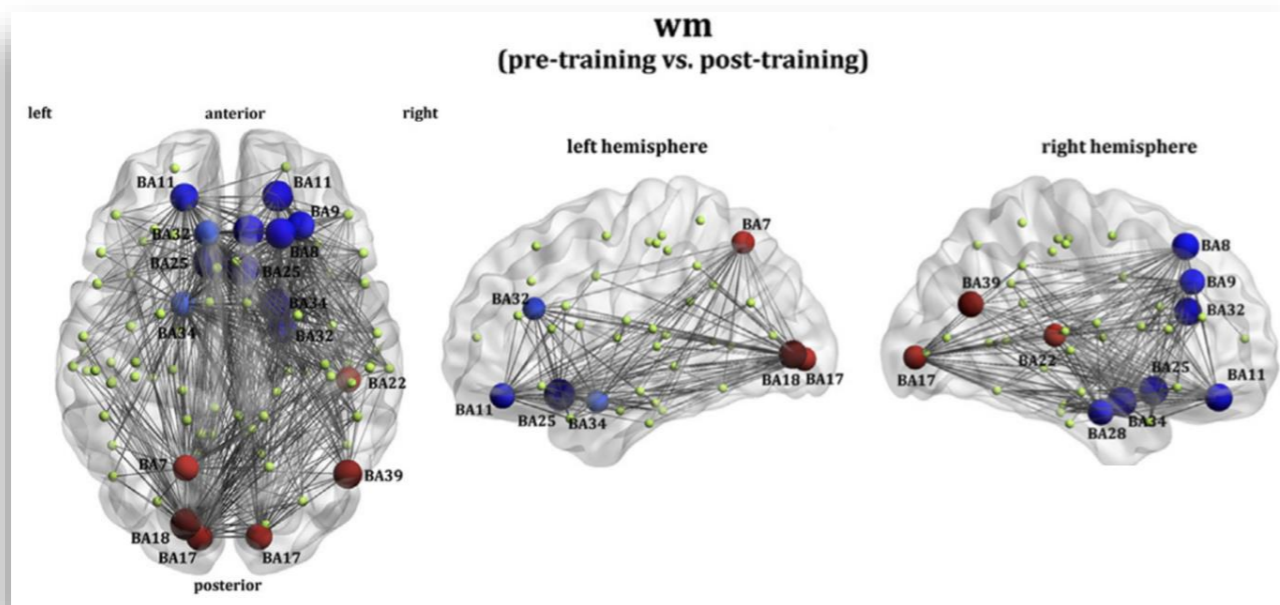
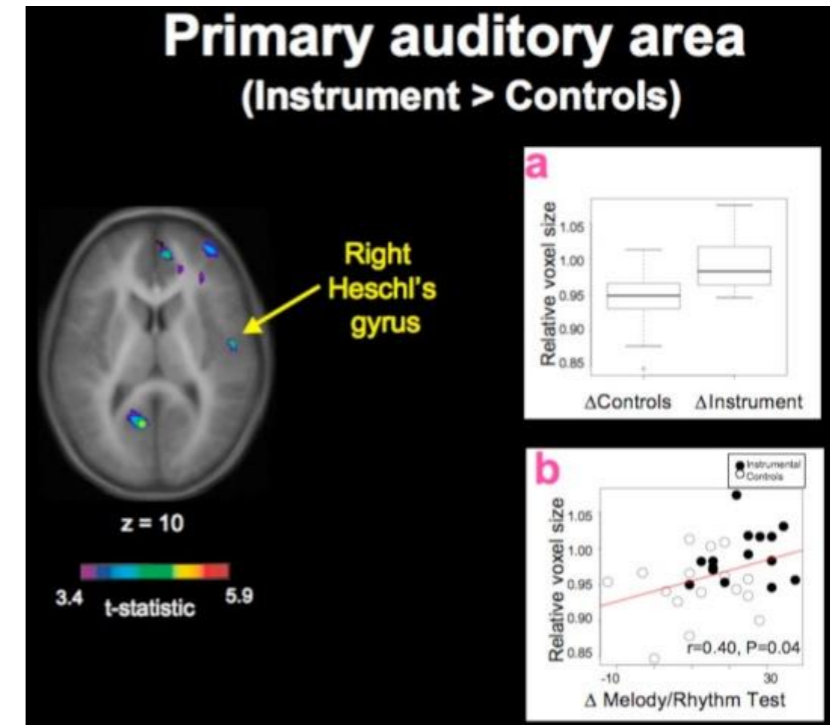
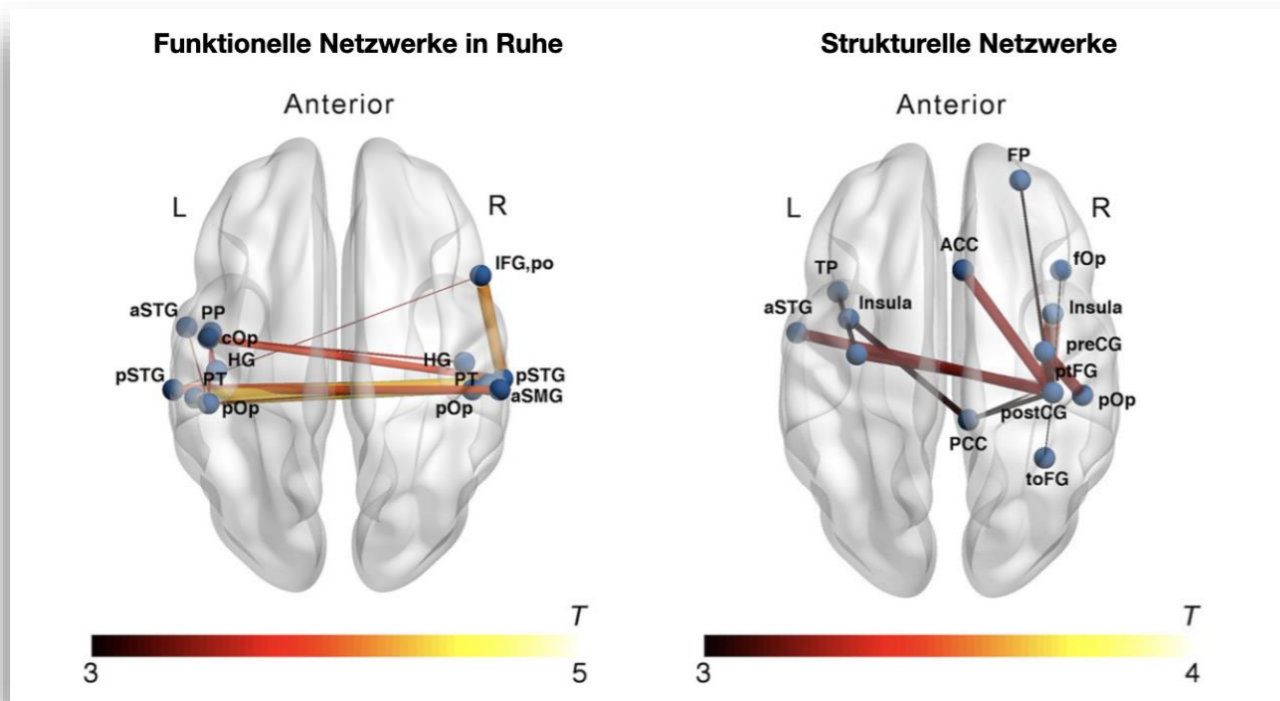


Von der Bewegung zum Lernen

Wie die Motorik das Lernen und die Plastizität des Gehirns beeinflusst

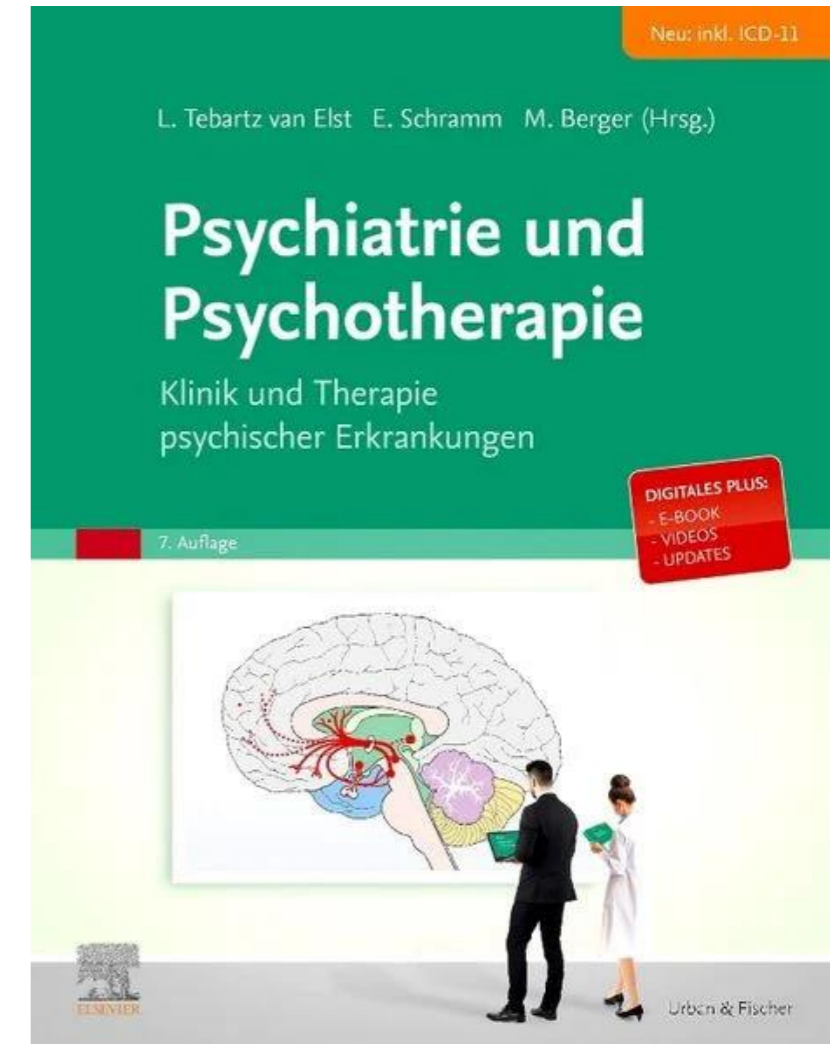
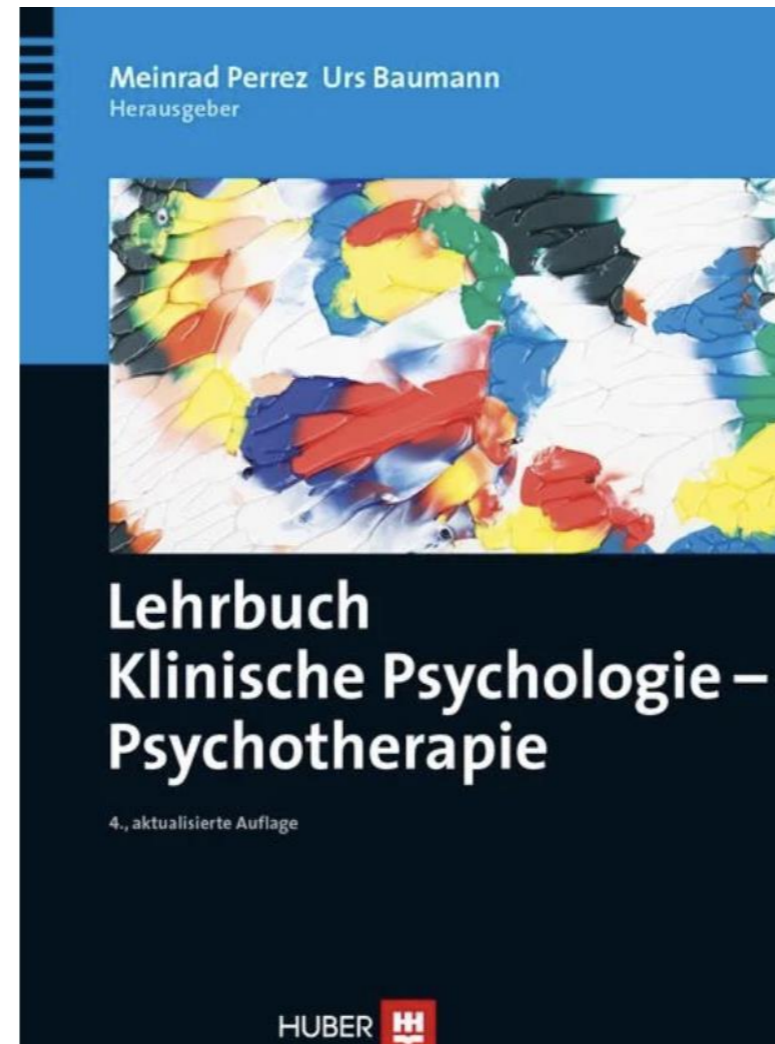
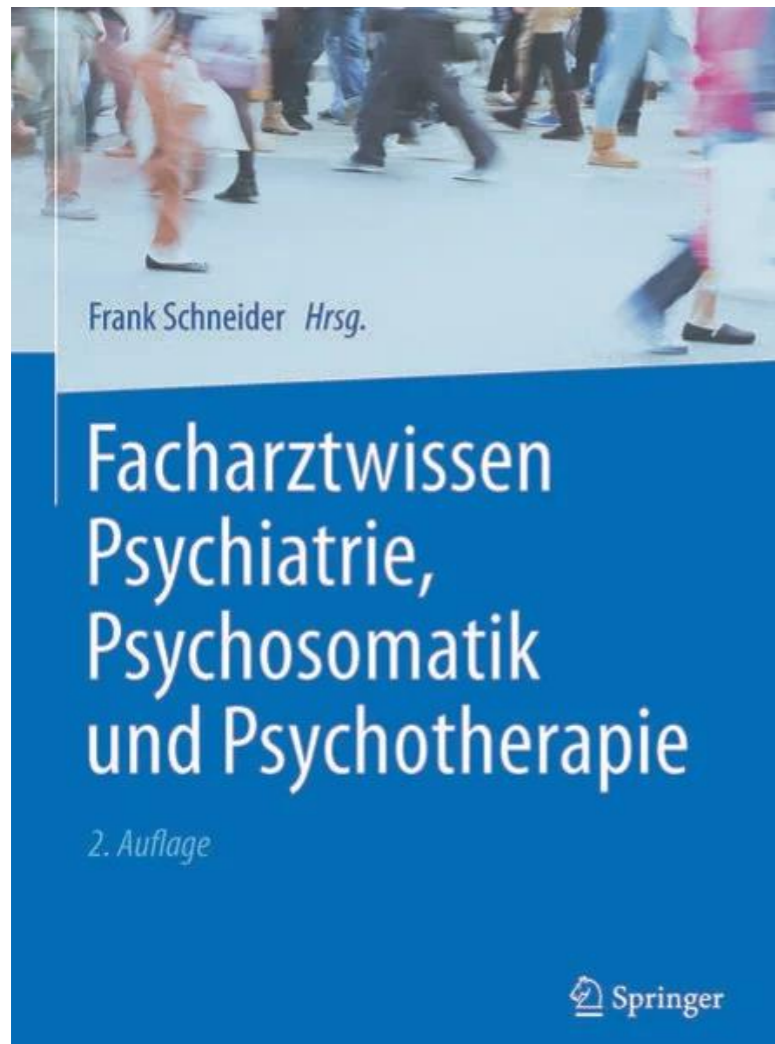
Das plastische Gehirn

Das plastische Hirn



Motorik

Ein Stiefkind der Psychologie und Psychiatrie



K. Westhoff

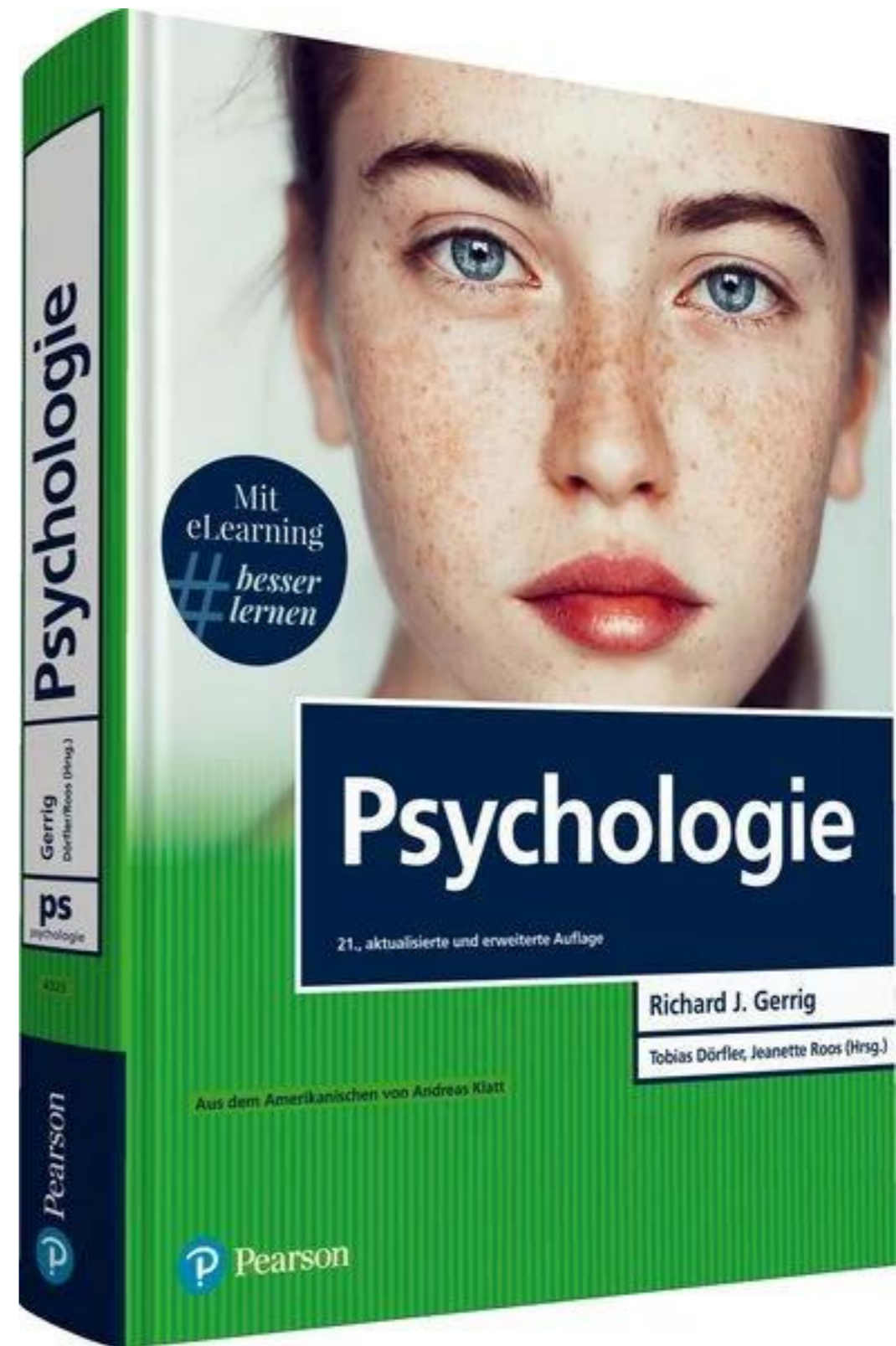
Arbeitsheft

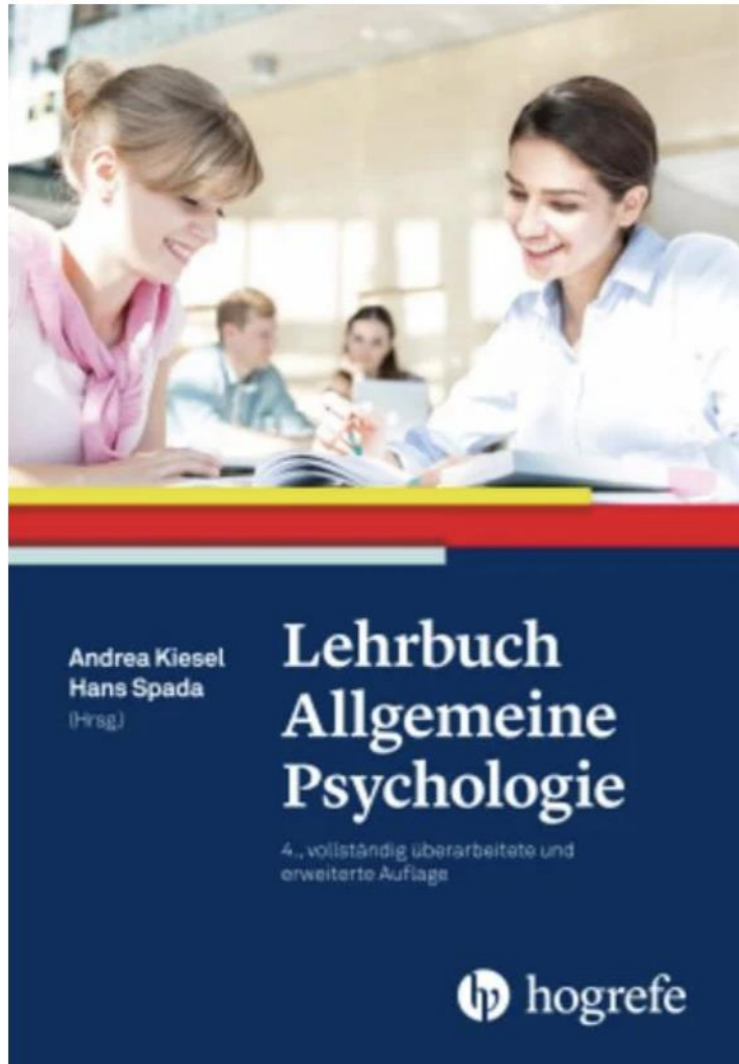
Zimbardo · Ruch
Lehrbuch der

Psychologie



Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York





< Zurück zum Shop LEHRBUCH ALLGEMEINE PSYCHOLOGIE ☰

9 Psychomotorik
Lutz Jäncke, Herbert Heuer

9.1 Faszination Bewegung

9.2 Kontrolle von Bewegungen

9.2.1 Geschwindigkeit und Genauigkeit
9.2.2 Motorische Transformationen und ihre Invertierung
9.2.3 Regelung und Steuerung
9.2.4 Das motorische Programm
9.2.5 Komputationale und dynamische Modelle
9.2.6 Freiheitsgrade und Optimierung

9.3 Bewegungsfolgen

9.3.1 Kontexteffekte
9.3.2 Hierarchische Kontrolle von Bewegungsfolgen

9.4 Physiologie der Bewegungskontrolle

9.4.1 Muskeln
9.4.2 Reflexe
9.4.3 Zentrale Kontrolle

9.5 Wollens- bzw. Willenshandlungen und Reflexe

9.5.1 Bewegungsplanung
9.5.2 Bewegungsvorbereitung und freier Wille

9.6 Sensorik, Wahrnehmung und Bewegung

9.6.1 Visuelle Information
9.6.2 Propriozeptive und taktile Information
9.6.3 Wahrnehmung und Bewegungskontrolle

9.7 Bewegung, Sprache und Vorstellung

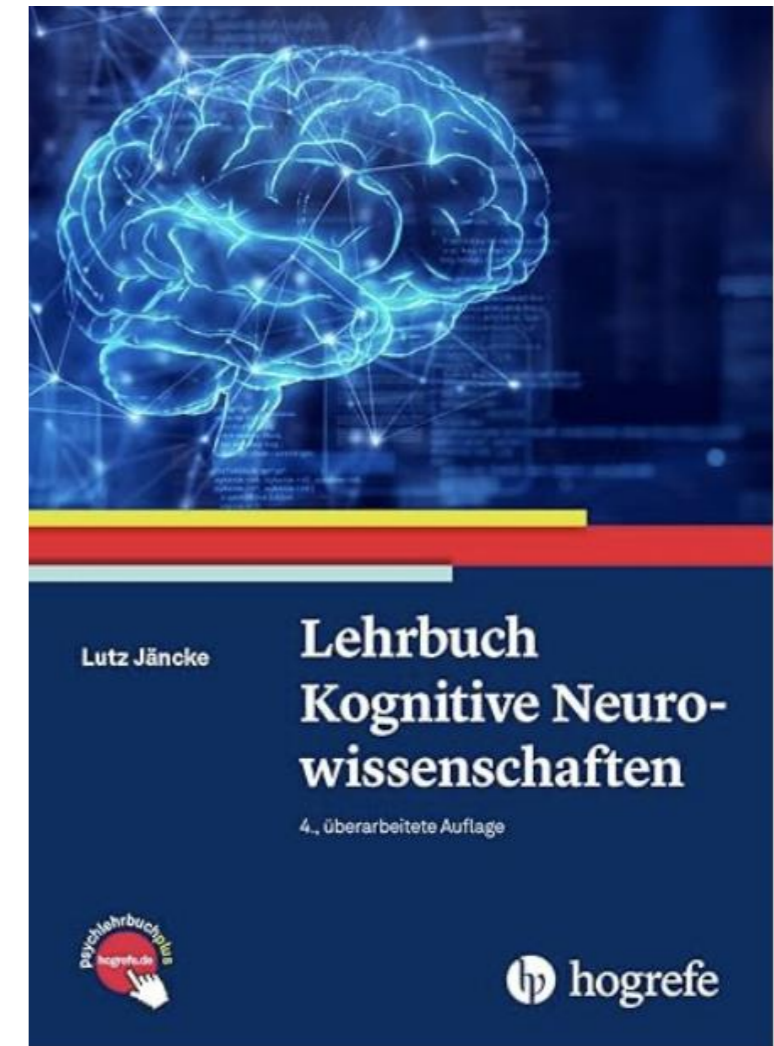
9.7.1 Bewegung und Sprache
9.7.2 Bewegung und Bewegungsvorstellung

9.8 Bewegungslernen

9.8.1 Allgemeine Prinzipien
9.8.2 Spezielle Lernprobleme

9.9 Literatur

Die Autoren



Neuropsychologische Syndrome

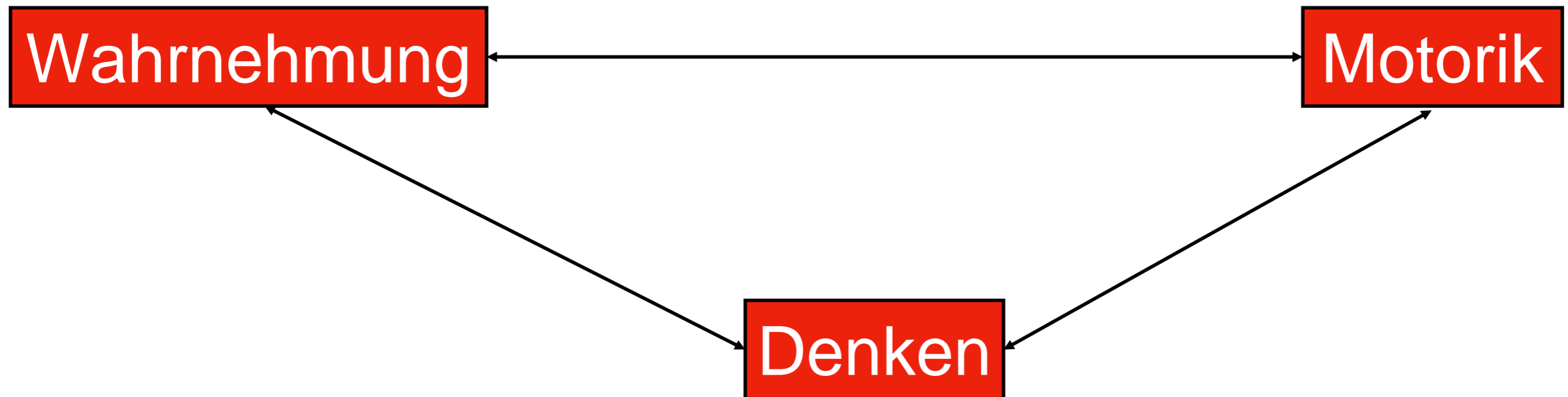
Forschungsschwerpunkte

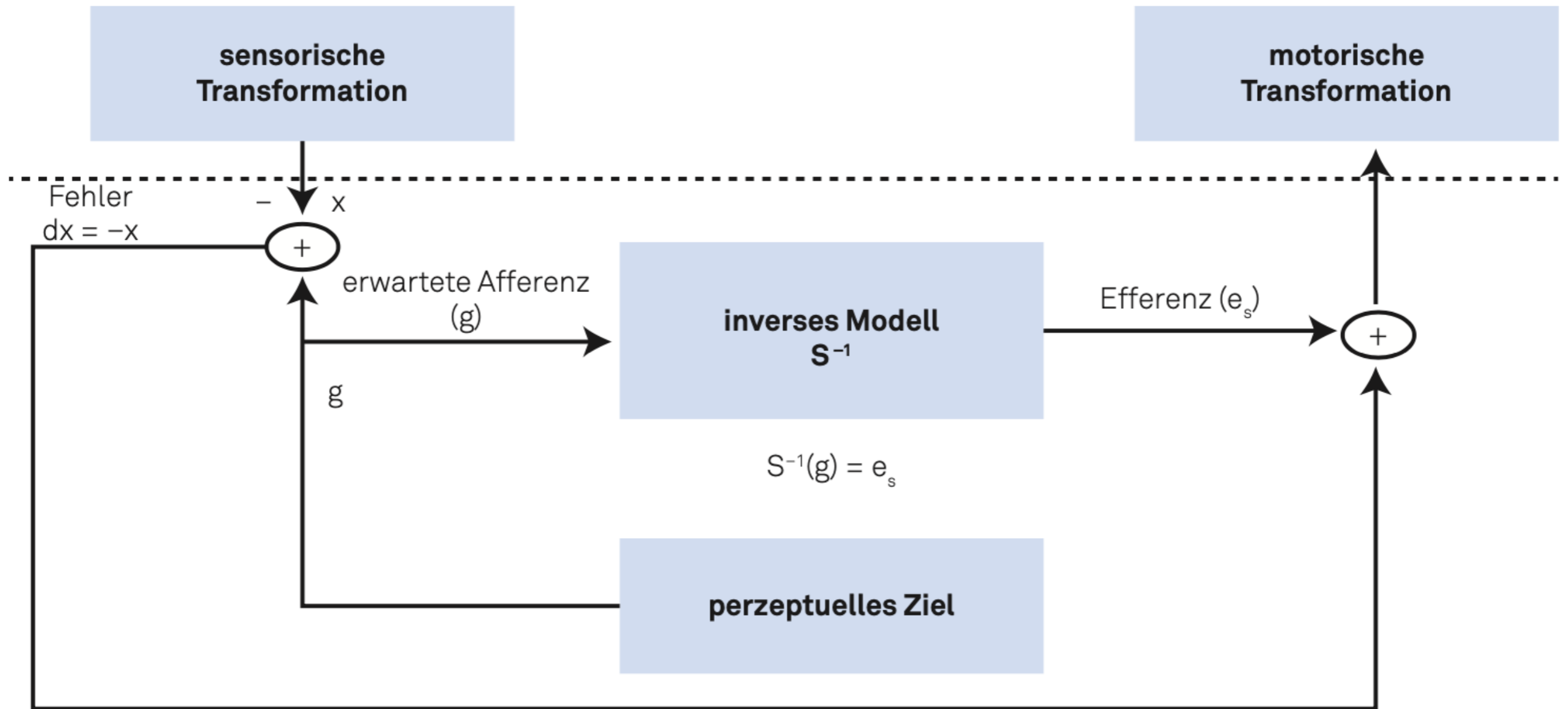
- **Neuropsychologie:** Zentral-exekutive Dysfunktion, Frontale Dysfunktion , Gedächtnisstörung (Amnesie), Aphasie, Visuell-räumliche Verarbeitungsstörung, Neglect, Occipitalhirnsyndrome
Visuelle Agnosie
- **Neurologie:** Apraxie, Klüver-Bucy-Syndrom, Diskonnektionssyndrome
- **NPsy, Neurologie, Psychiatrie:** Orientierungsstörung, Demenz
- **Logopädie:** Sprechstörungen

Sensomotorik

Sensomotorik

Das sensomotorische Selbst





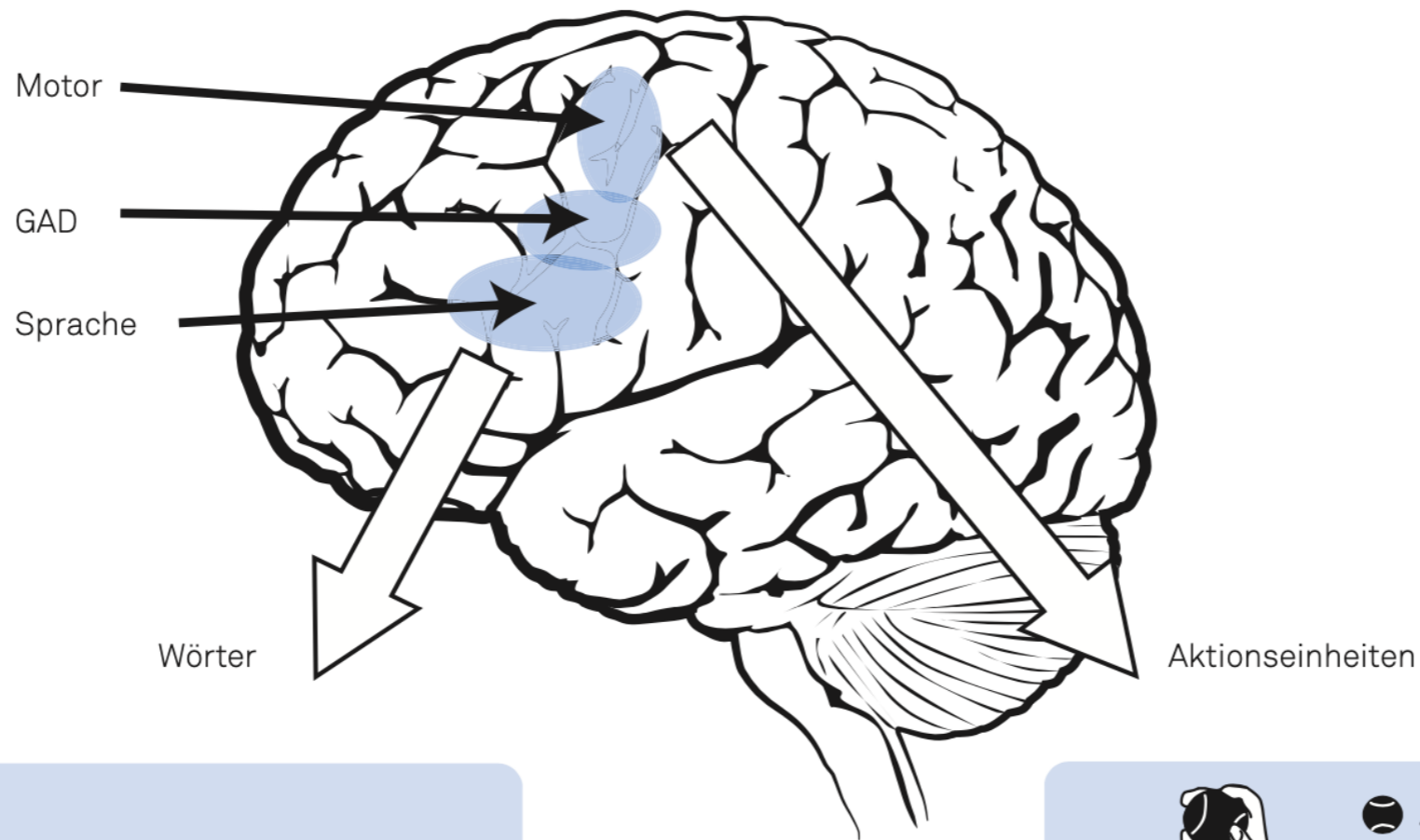
Rekursives Denken

Rekursives Denken

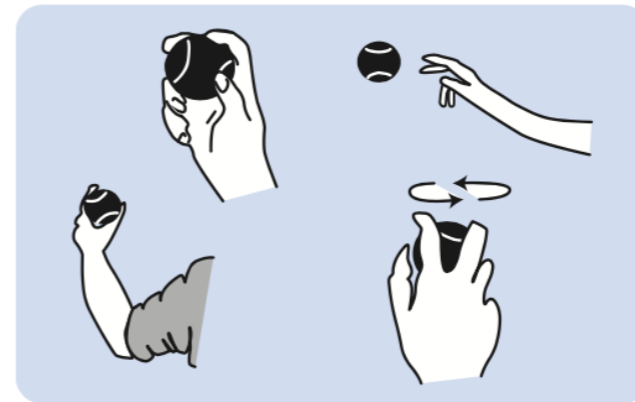
Werkzeuggebrauch



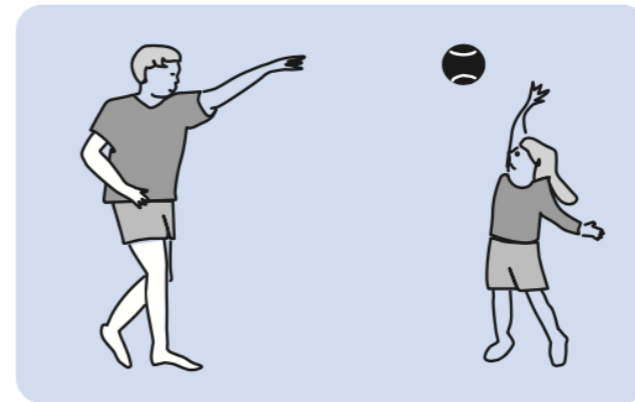
General Assembly Device



Ball,
Junge,
Mädchen,
werfen,
etc.



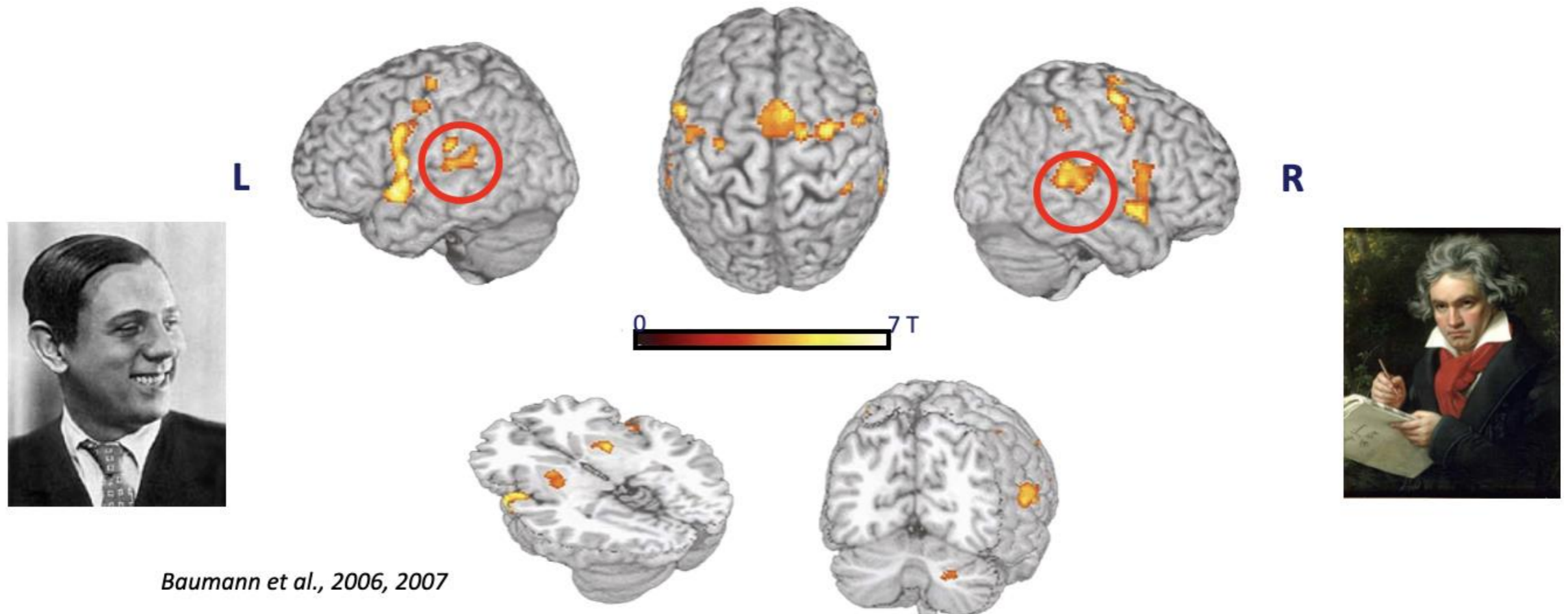
Der Junge
warf
den Ball
zum Mädchen.



Audiomotorische Kopplung

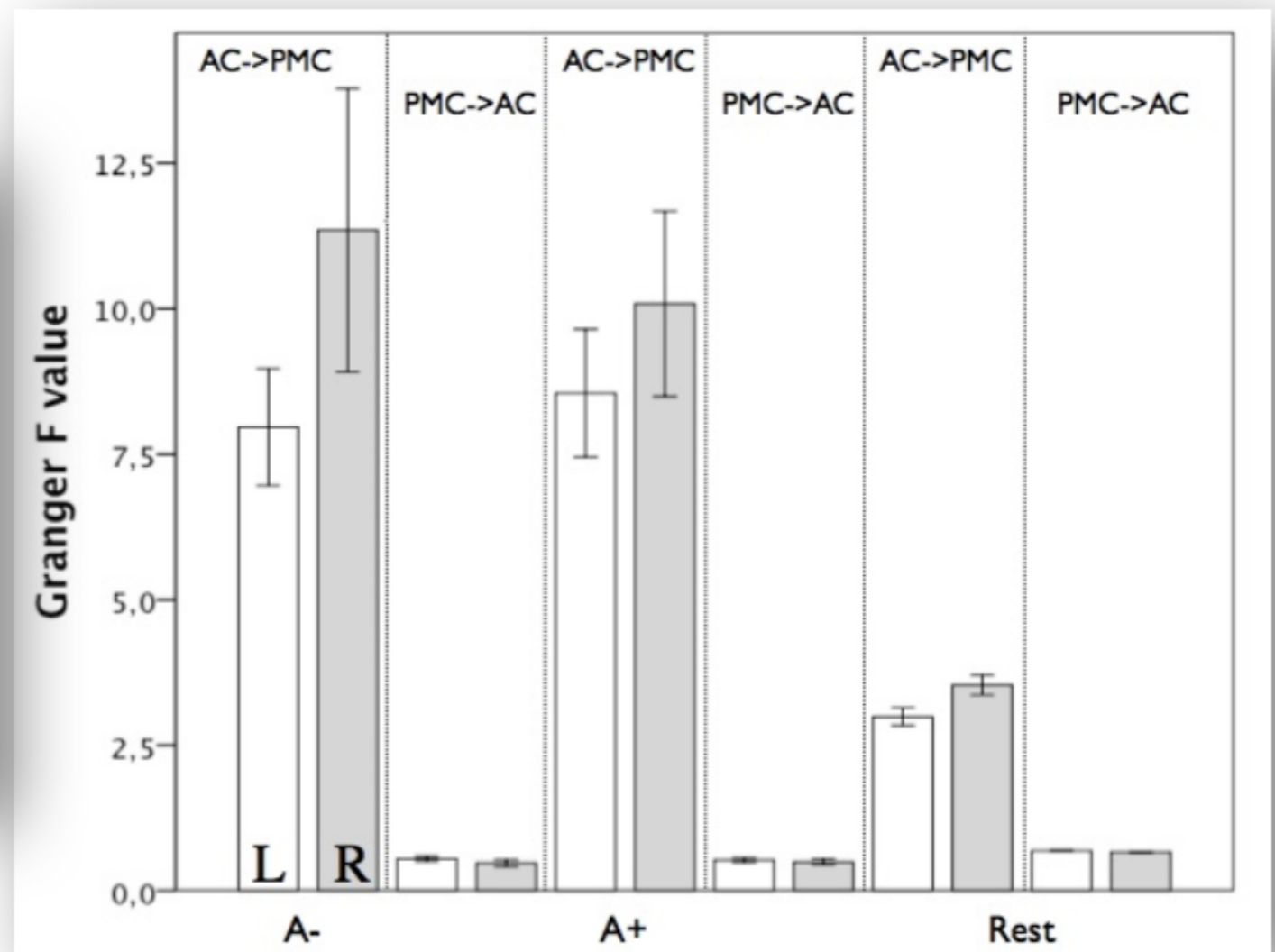
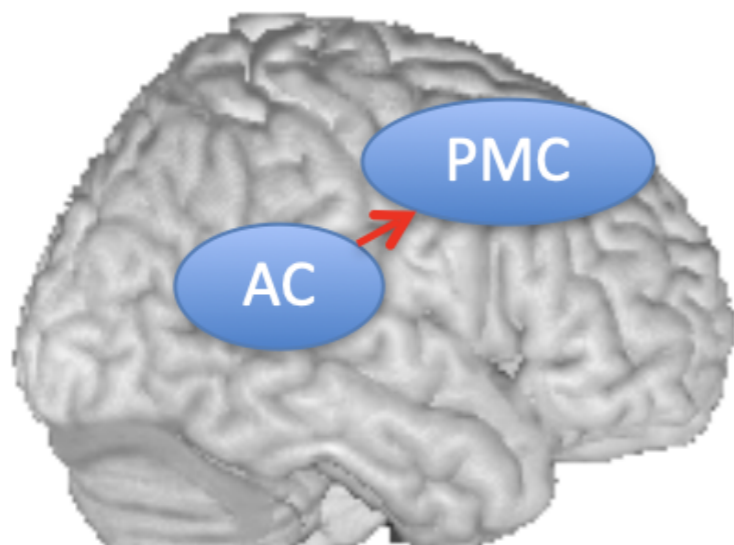
Audiomotorische Kopplung

Bei Musikern



Baumann et al., 2006, 2007

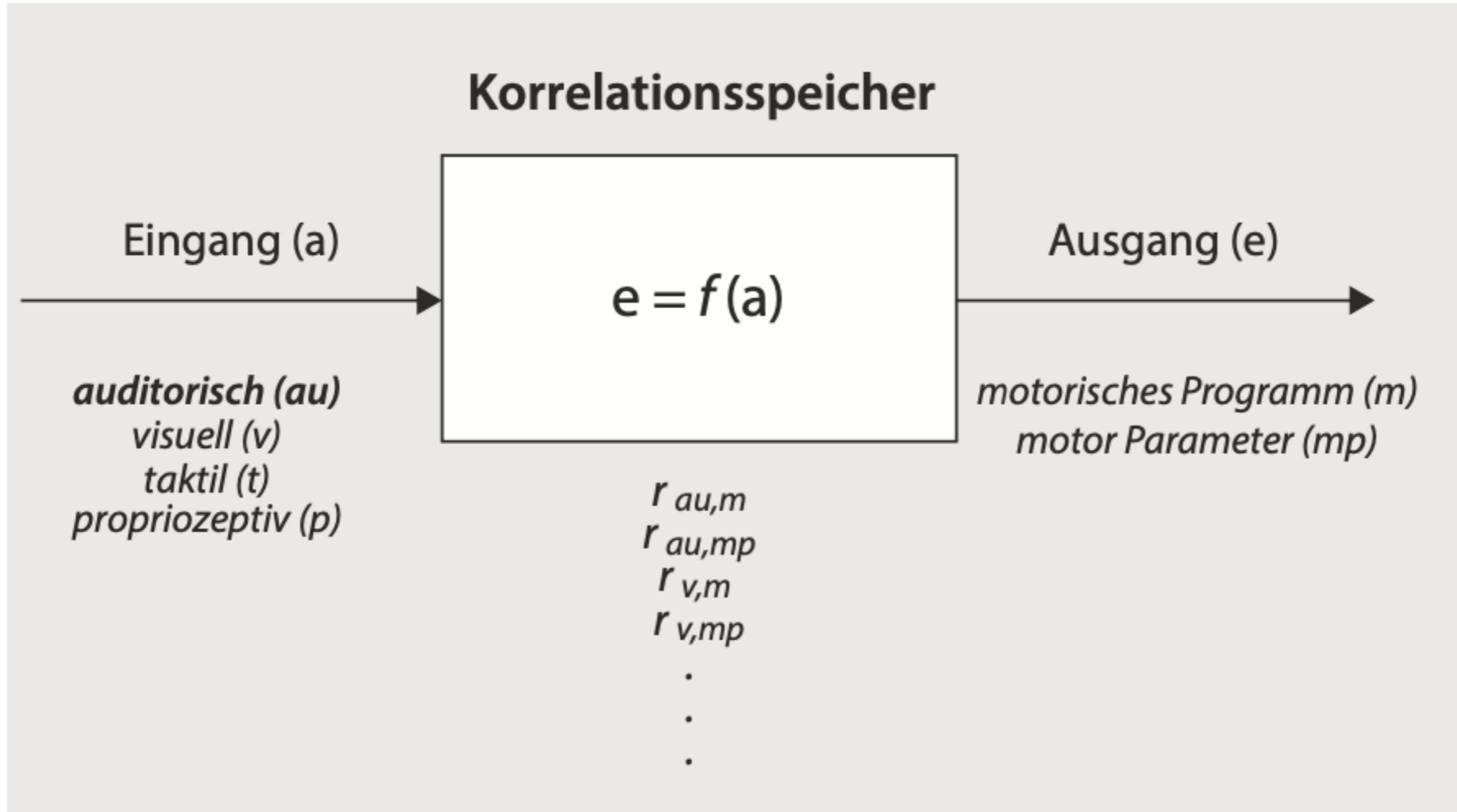
Audiomotorische Kopplung beim Musizieren



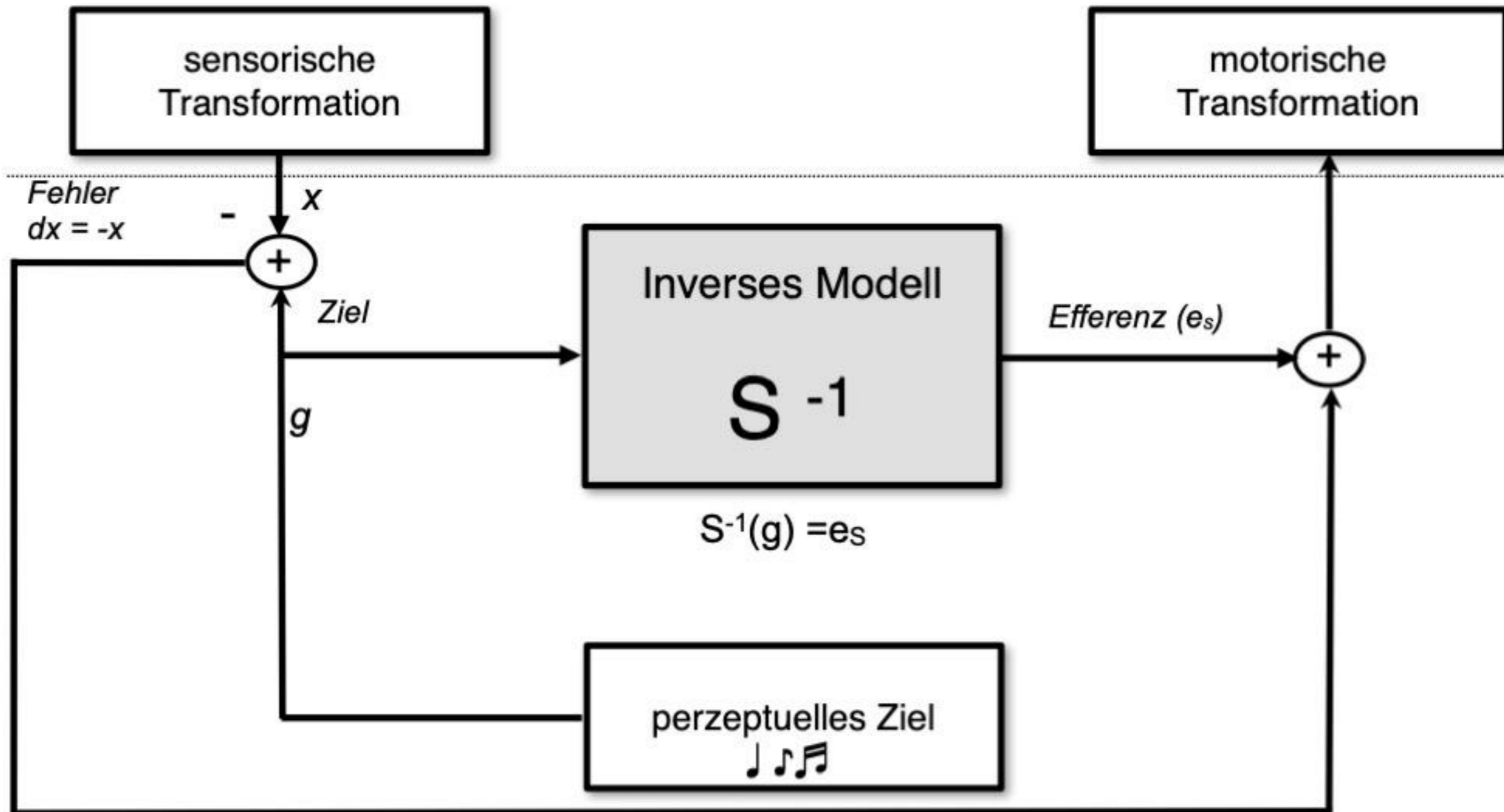
Jäncke 2012

A- = Musizieren, ohne Musik zu hören
A+ = Musizieren bei gleichzeitigem Hören des Gespielten

Ein sensomotorisches Model



Ein sensomotorisches Modell



Audiophonatorische Kopplung

Die eigene Stimme hören

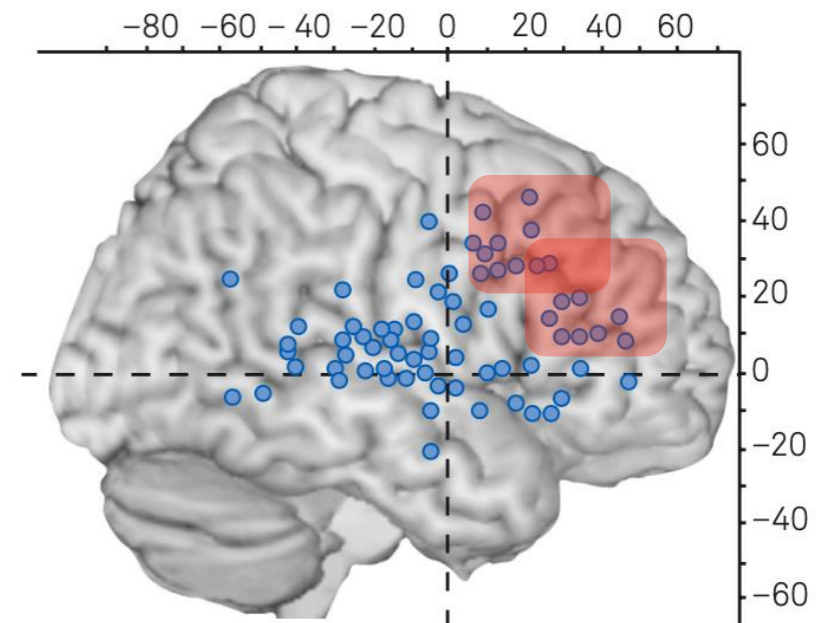
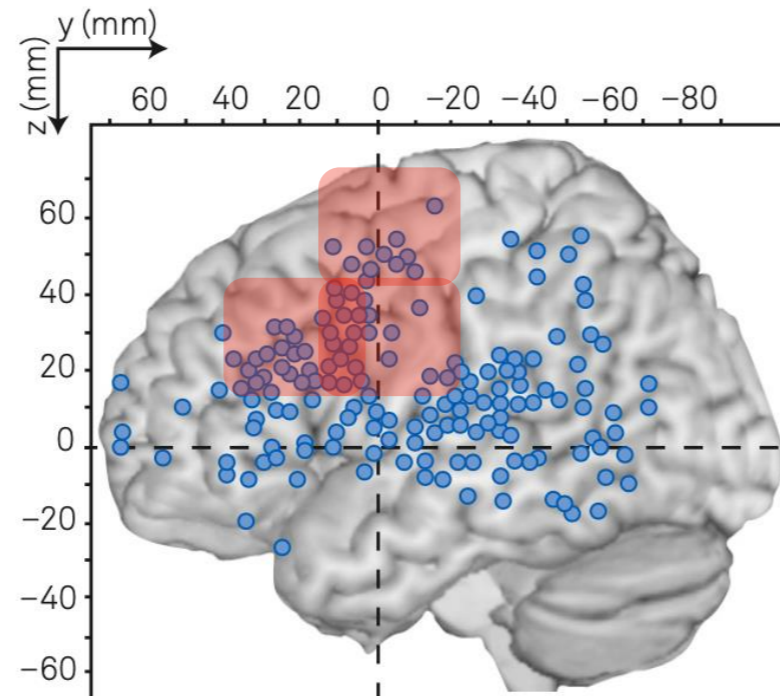
Während des Sprechens und Singens



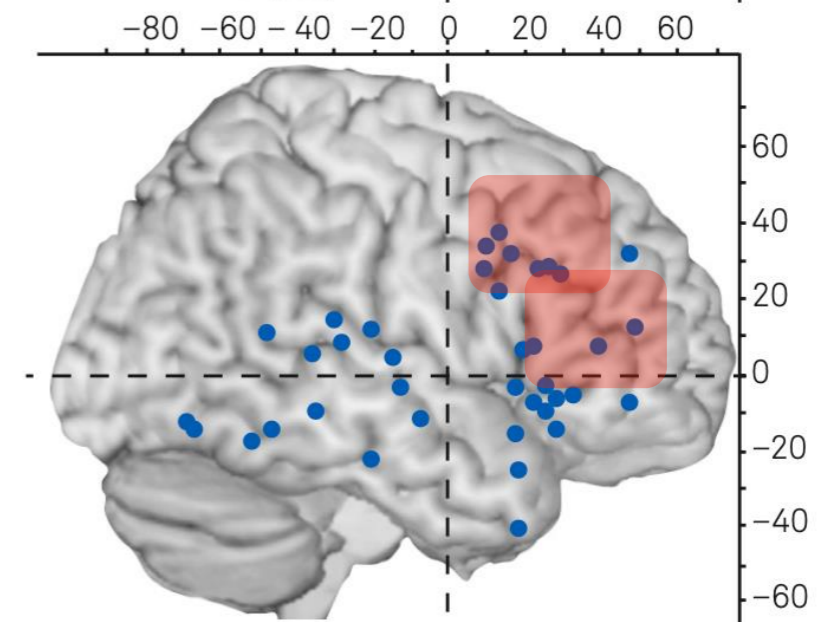
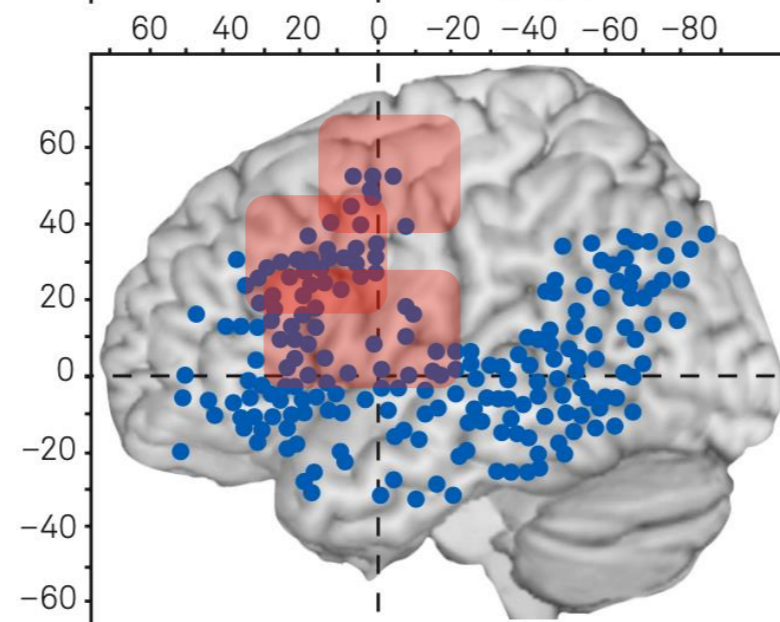
Jäncke 1989, 1992, 1993

Motor-Theorie des Sprechens

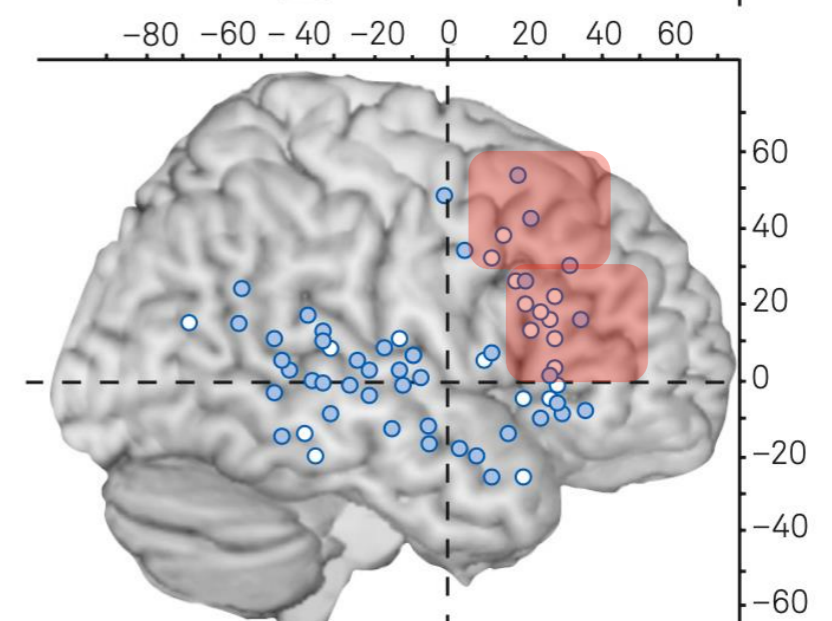
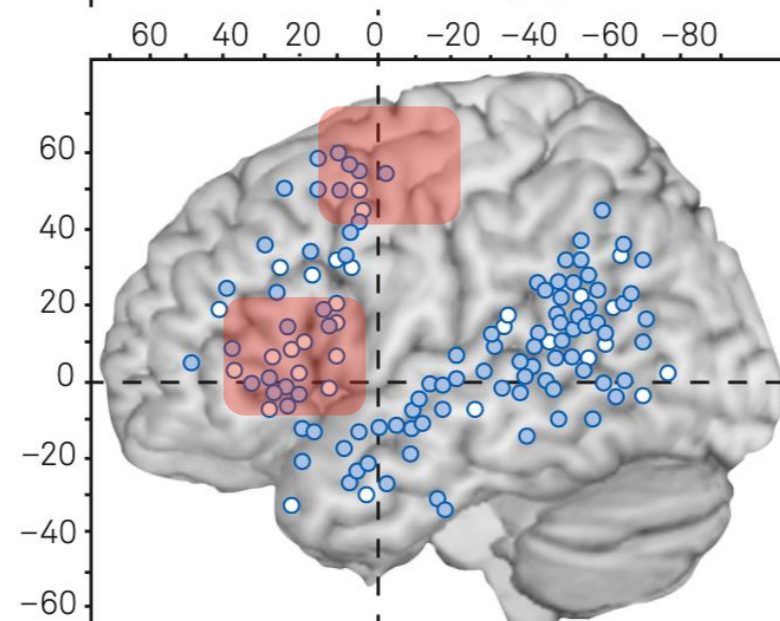
Phonologische Wahrnehmung



Lexiko-semantische Wahrnehmung



Syntaktische Wahrnehmung



Mentale Vorstellung

Sonderdruck aus:

Psychologische Rundschau

1985, Band XXXVI, Heft 3, S. 191—200

Erscheint vierteljährlich im Verlag für Psychologie, Dr. C. J. Hogrefe, Göttingen

Wie wirkt mentale Übung?

Herbert Heuer

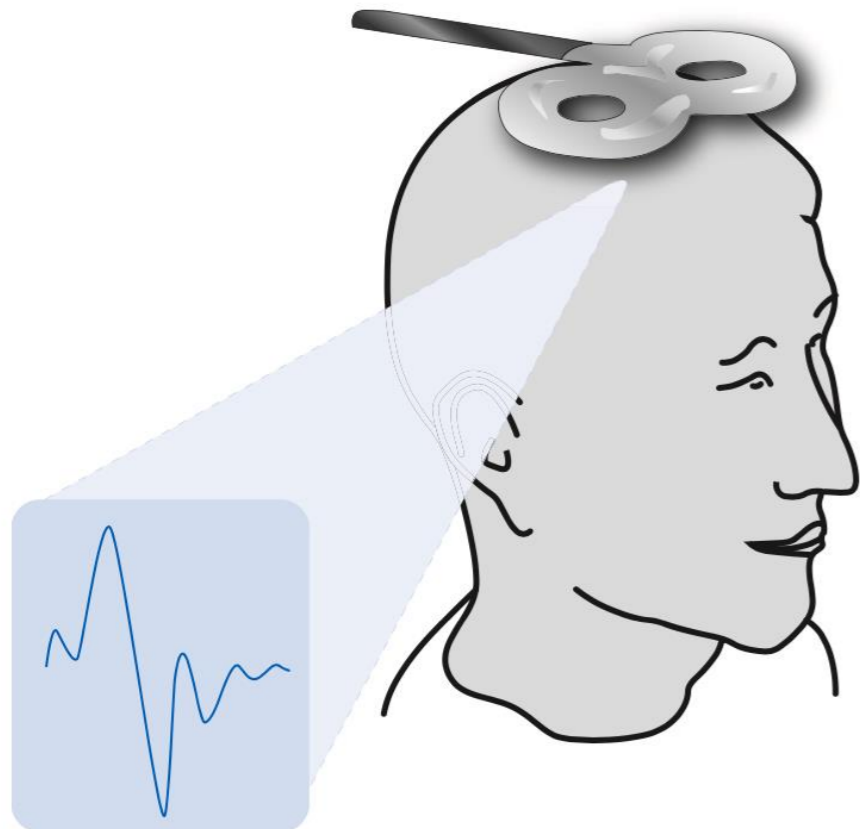
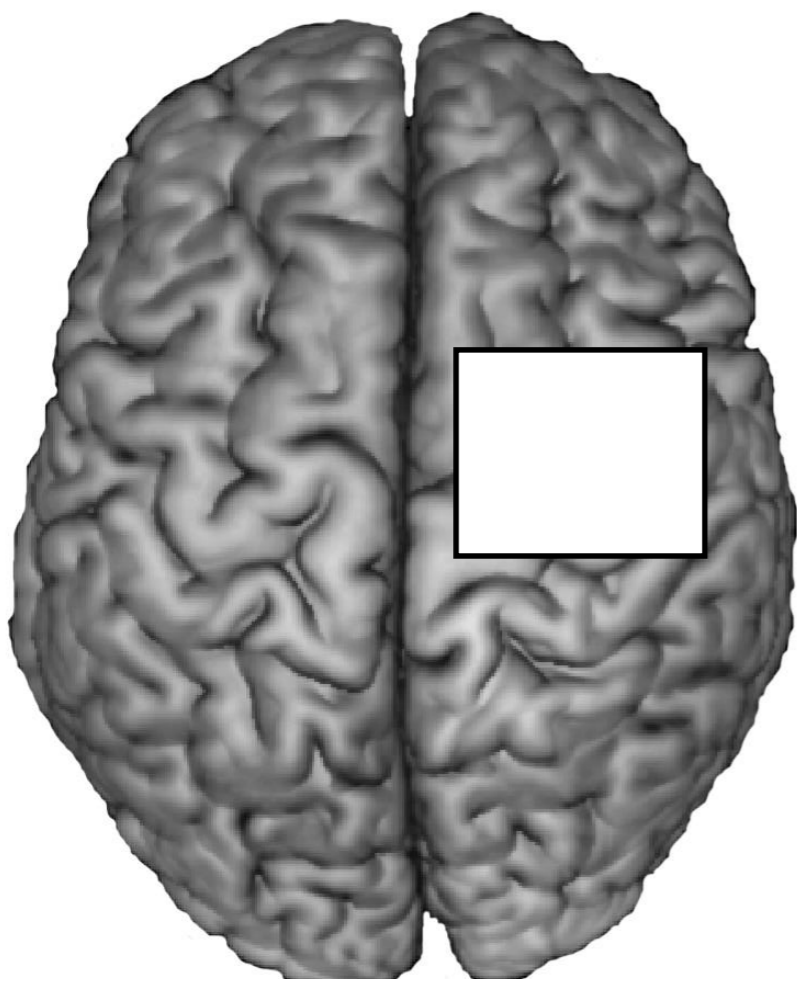
Mentale Übung motorischer Fertigkeiten ist ein exemplarisches Untersuchungsfeld für den Zusammenhang von Bewegungen und kognitiven Prozessen. Unter diesem Blickwinkel hat die Frage nach der Art und Weise, auf die mentale Übung ihre Wirkung entfaltet, eine zentrale Bedeutung. In diesem Beitrag sollen mögliche Antworten vorgestellt werden.

Die mentale Übung von Bewegungsmustern ist aus wenigstens zwei Gründen ein Untersuchungsgegenstand von einigem Interesse. Der offensichtlichste Grund ist die praktische Nutzbarkeit dieser Form des Übens in Situationen, in denen physische Übung nicht möglich ist. So ist denn auch die Mehrzahl aller Untersuchungen unter praktischen Ge-

geben. Auf Vollständigkeit wird dabei verzichtet; dazu sei auf die Sammelreferate von Richardson (1967 a, b), Corbin (1972) und Feltz & Landers (1983) verwiesen.

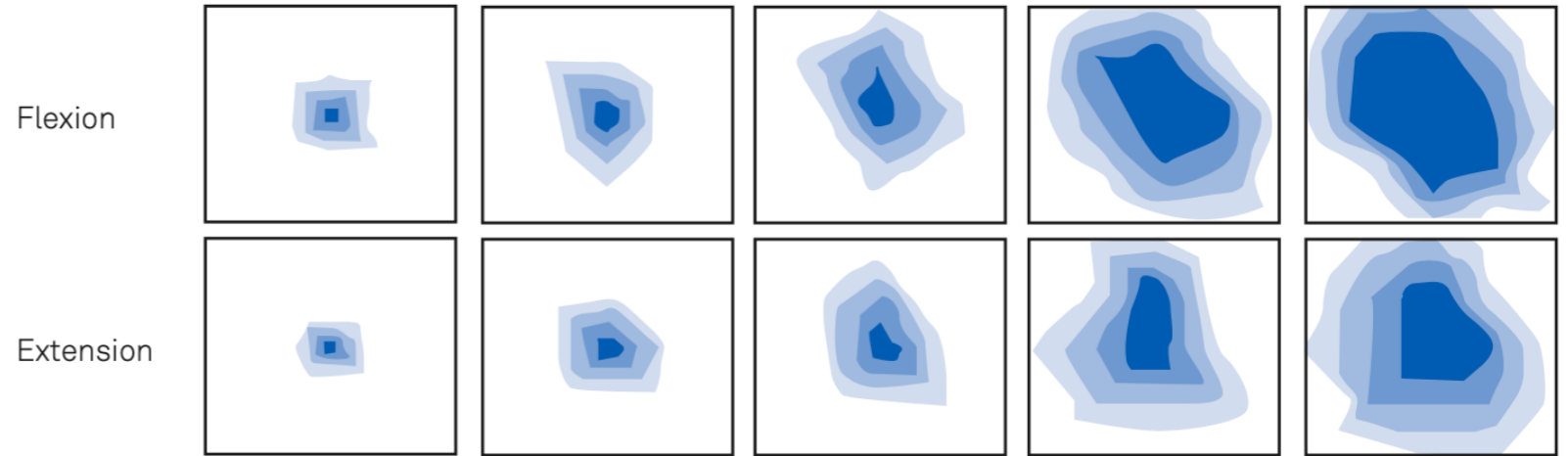
Was ist mentale Übung?

Statt durch eine Definition soll diese Frage an Hand einer beispielhaften klassischen Untersuchung beantwortet werden, nämlich der von Vandell, Davis & Clugstone (1943). (Für die Befriedigung definitorischer Bedürfnisse sei auf Volkamer (1972) oder Ungerer (1977, S. 62) verwiesen.) Diese Untersuchung illustriert zum einen das Phänomen, um das es geht, und zum anderen den Versuchsplan, der zumindest in seinen Grundzügen in fast allen

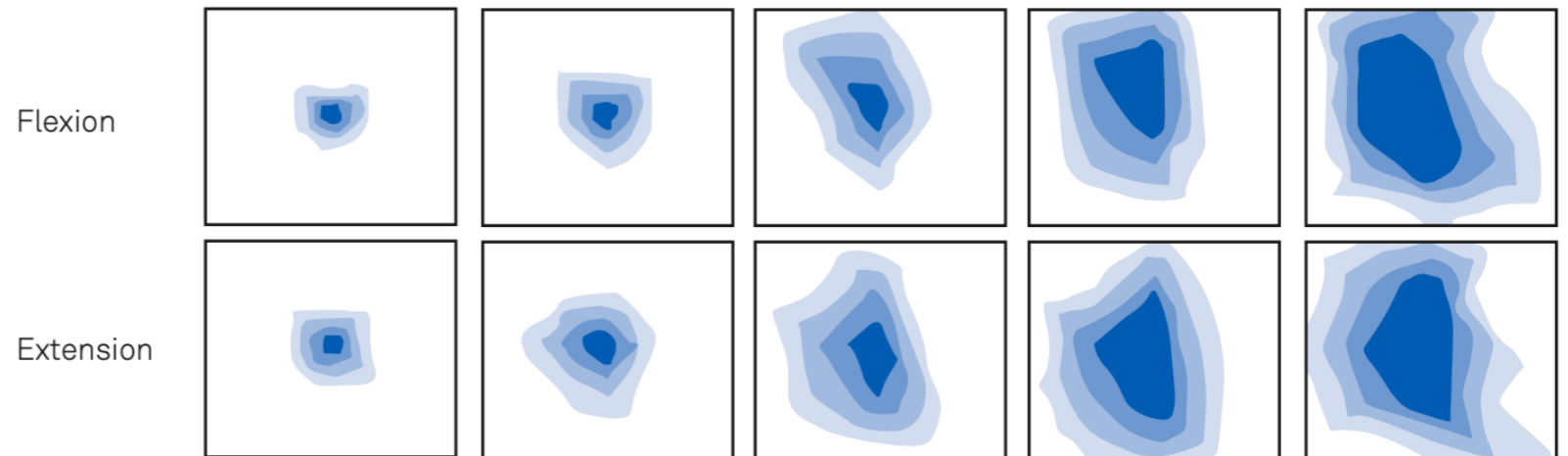


Jäncke 2024

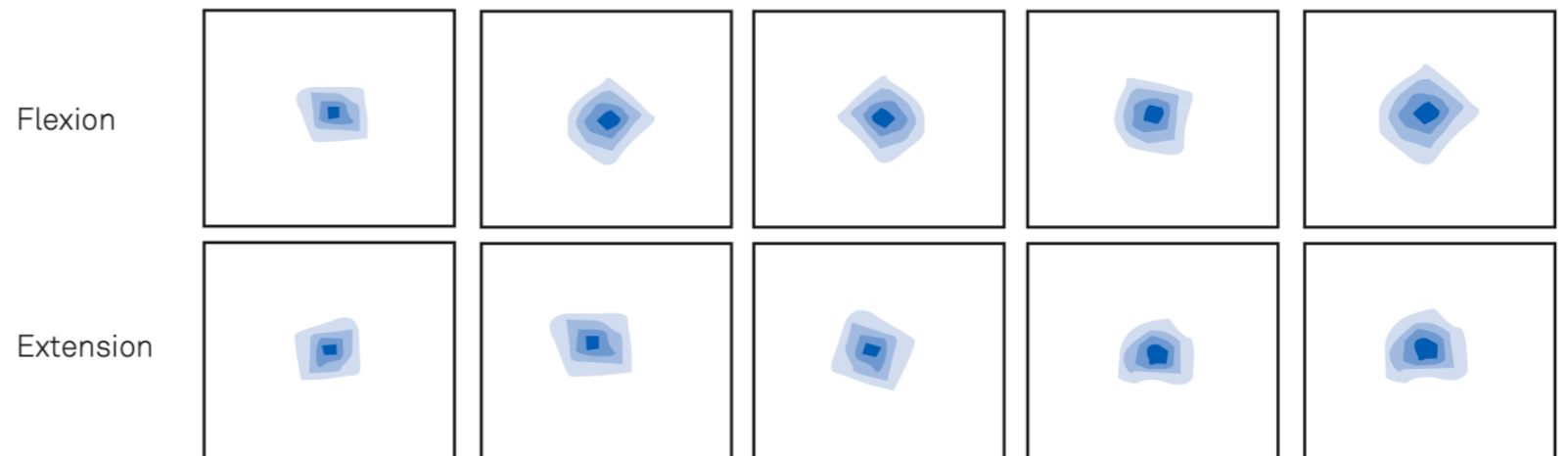
physikalische/körperliche Übung



mentales Vorstellen



Kontrollgruppe



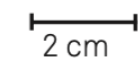
1. Tag

2. Tag

3. Tag

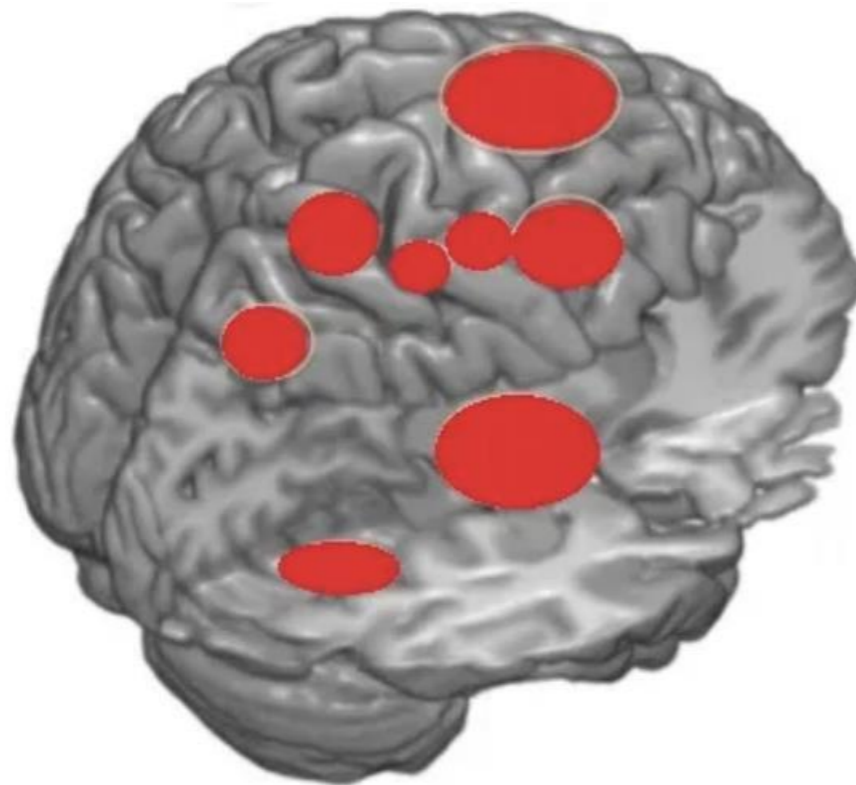
4. Tag

5. Tag



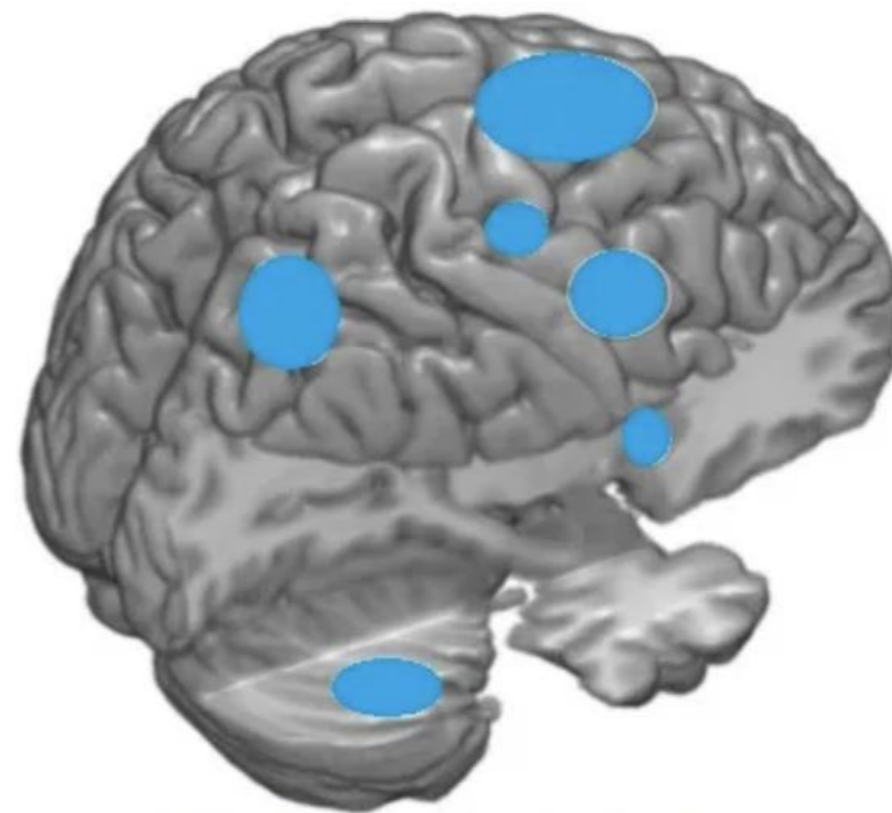
Mentale Vorstellung

Hirnaktivierungen



This is your brain during physical activity

Your back is this way

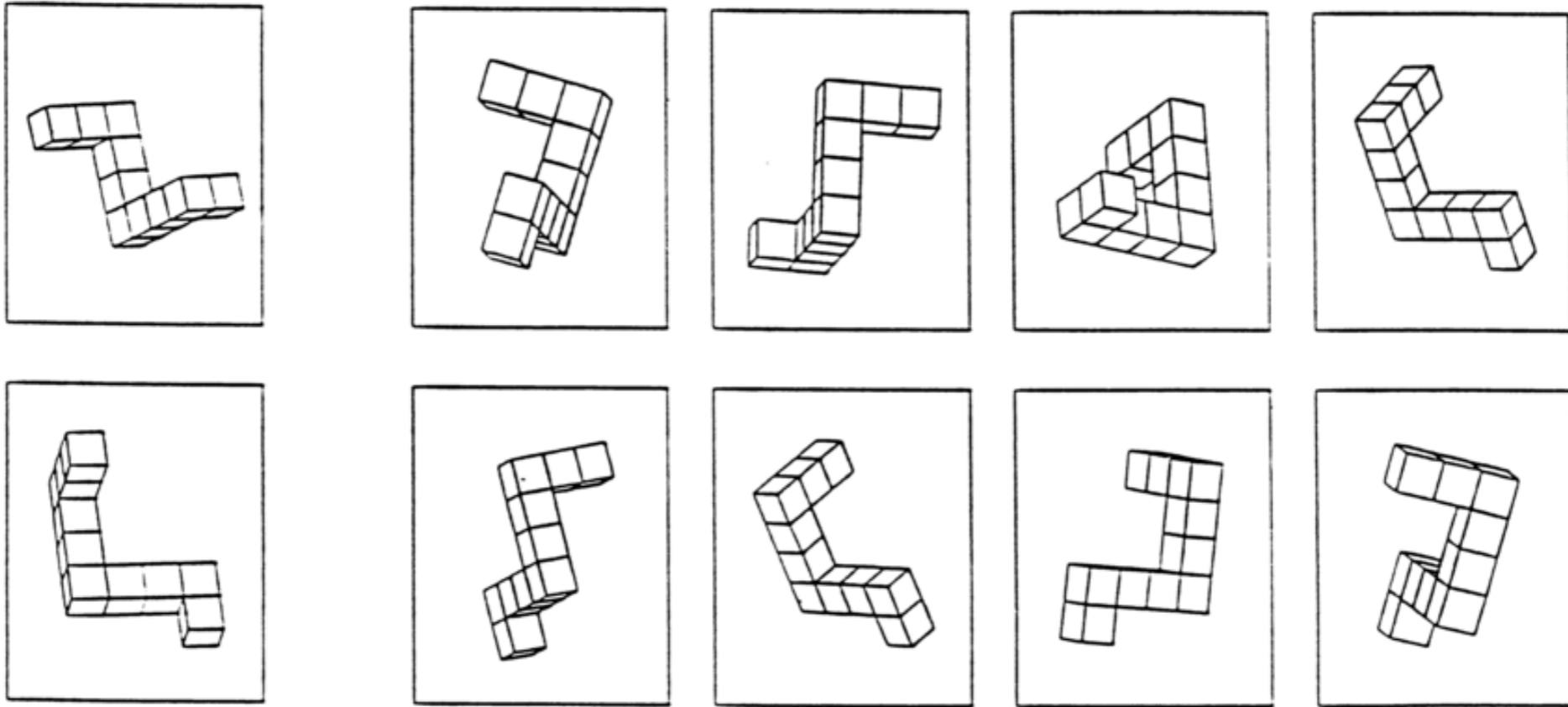


This is your brain during mental imagery

Your eyes are this way

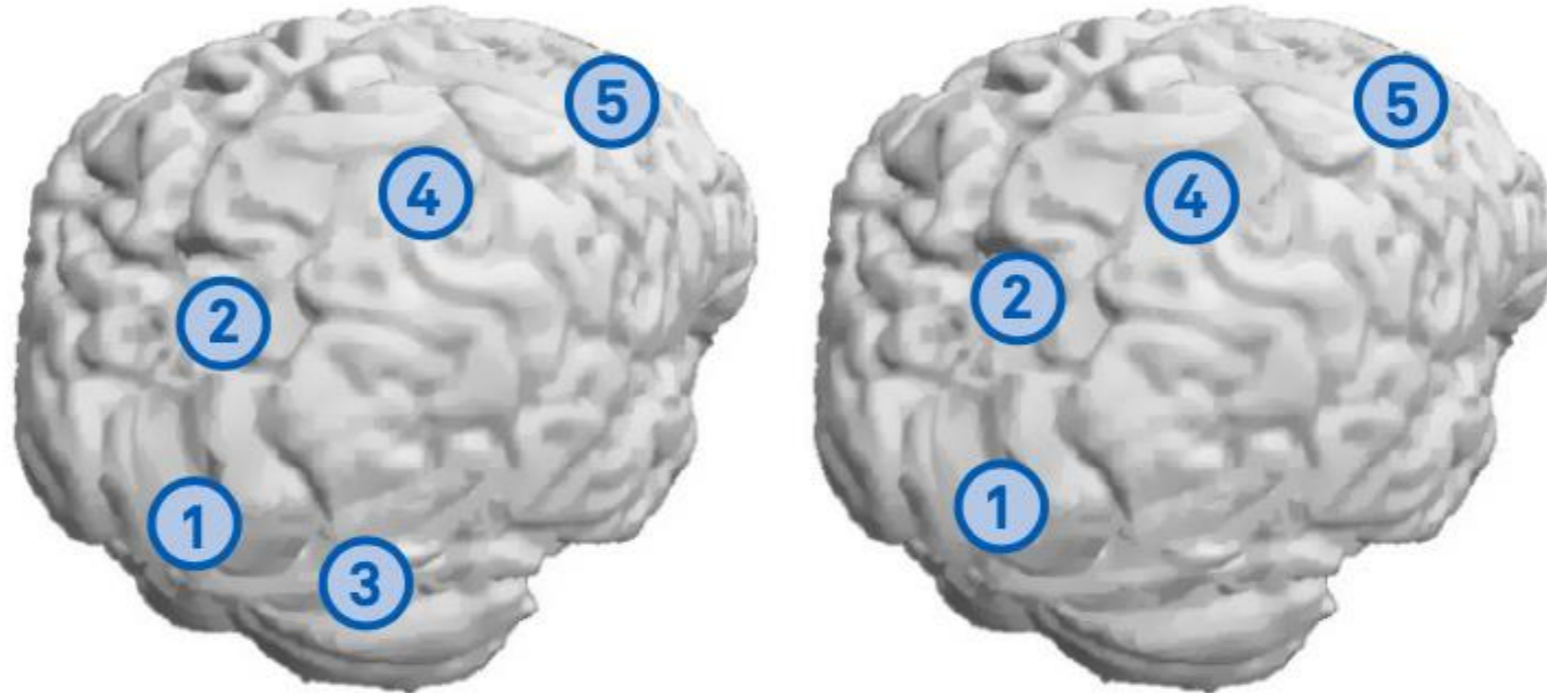


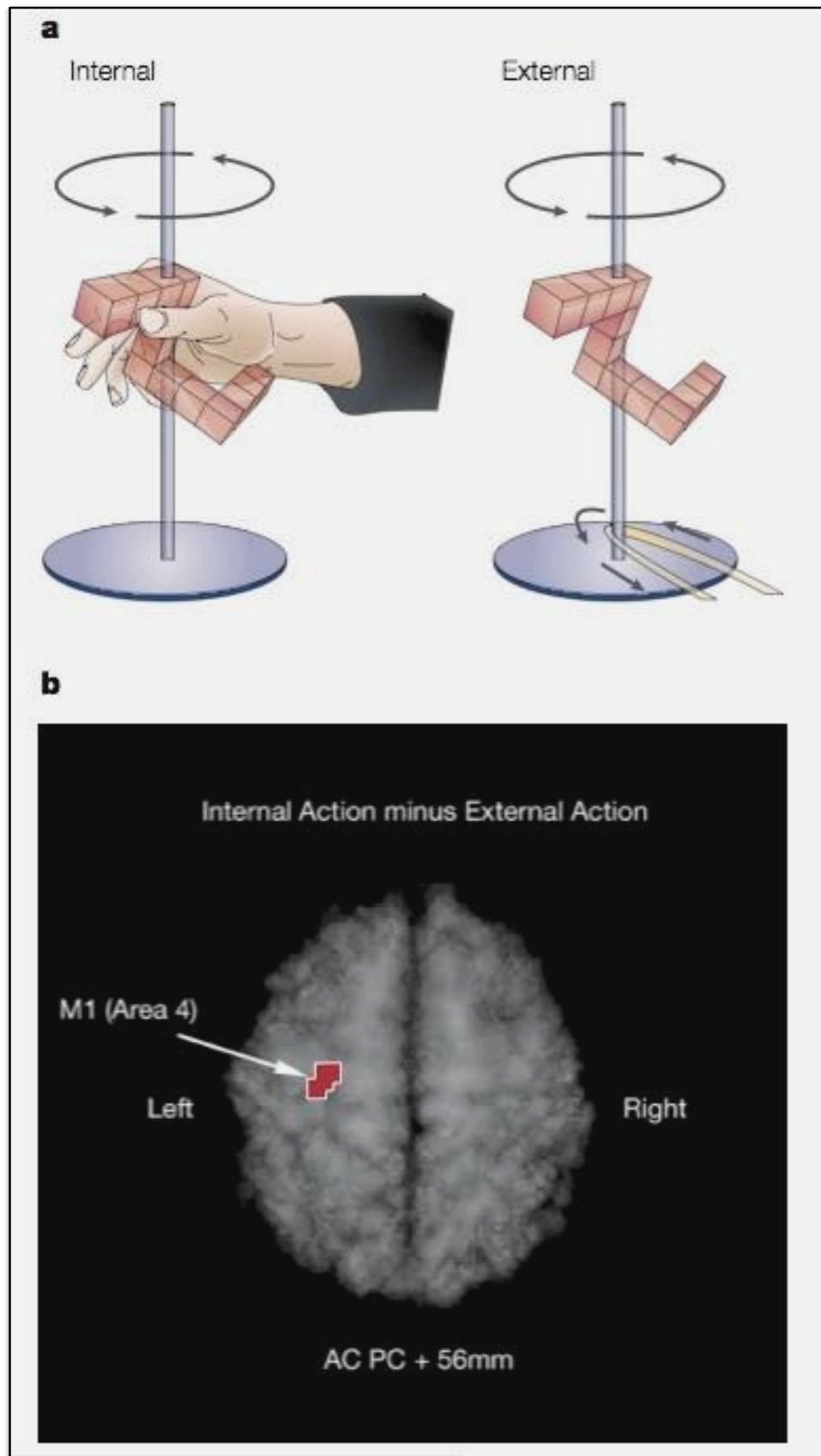
Mentale Rotation



Frauen

Männer





1/3 der Versuchspersonen weisen starke Aktivitäten in M1 auf.

Sie stellen sich offenbar vor, imaginativ die 3D-Objekte zu drehen.

Gedächtnis - Lernen

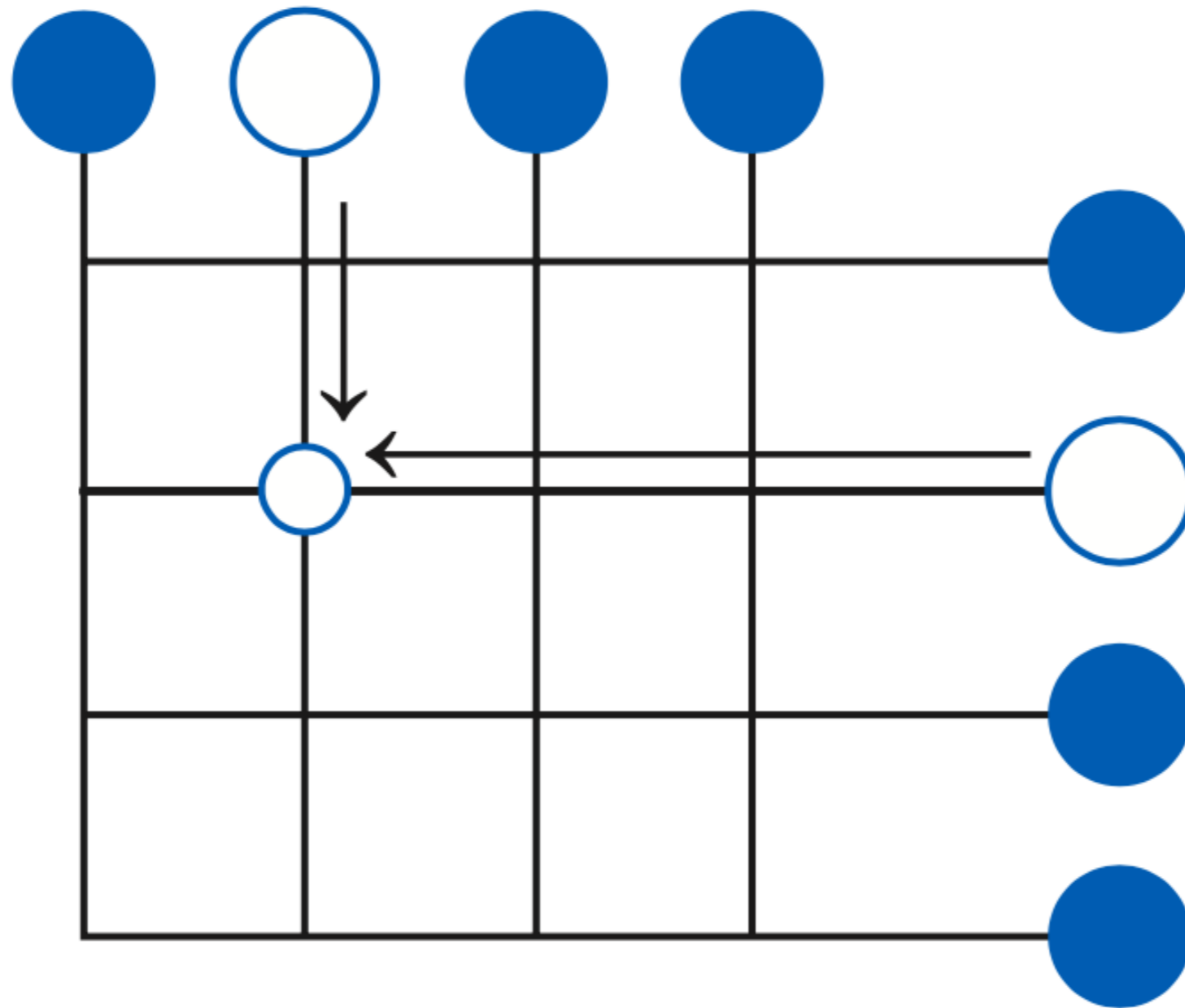
Gedächtnisprozesse

Encodierung
Konsolidierung
Abruf
Vergessen

| | |
|--|---|
| Abrufzustand (retrieval mode) | Hinweisreiz (cue) Gedächtnissuche (memory search) Wiederherstellung (recovery) Überprüfung – Entscheidung (monitoring) |
| Abruferfolg (retrieval success) | |
| Abrufaufwand (retrieval effort) | |

| deklarativ | | nondeklarativ | | | |
|---|-------------------------|----------------------|-----------|--|-------------------|
| episodisches Gedächtnis | semantisches Gedächtnis | Fertigkeiten | Priming | perzeptuelles Gedächtnis | Konditionieren |
| Erfahrungen Personen Zeit Raum Ereignisse | Fakten Wissen | Handlungen Regeln | Bahnung | Wahrnehmung ohne Anbindung an das Wissen | Konditionierungen |
| bewusst | bewusst | unbewusst | unbewusst | unbewusst | unbewusst |

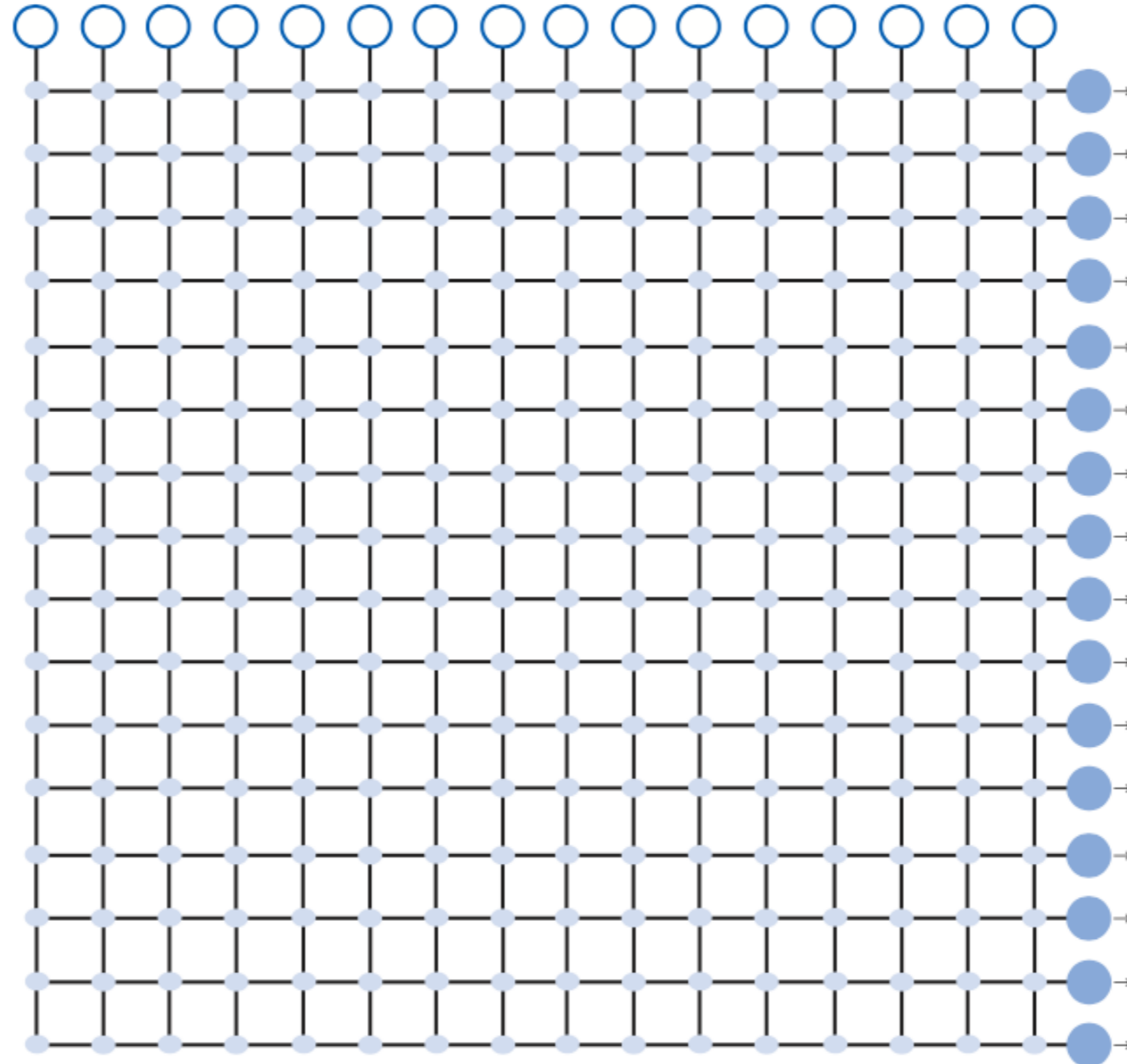
Hebb-Lernregel



Netzwerk mit 16 Ein- und Ausgängen

Eingangsneurone

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

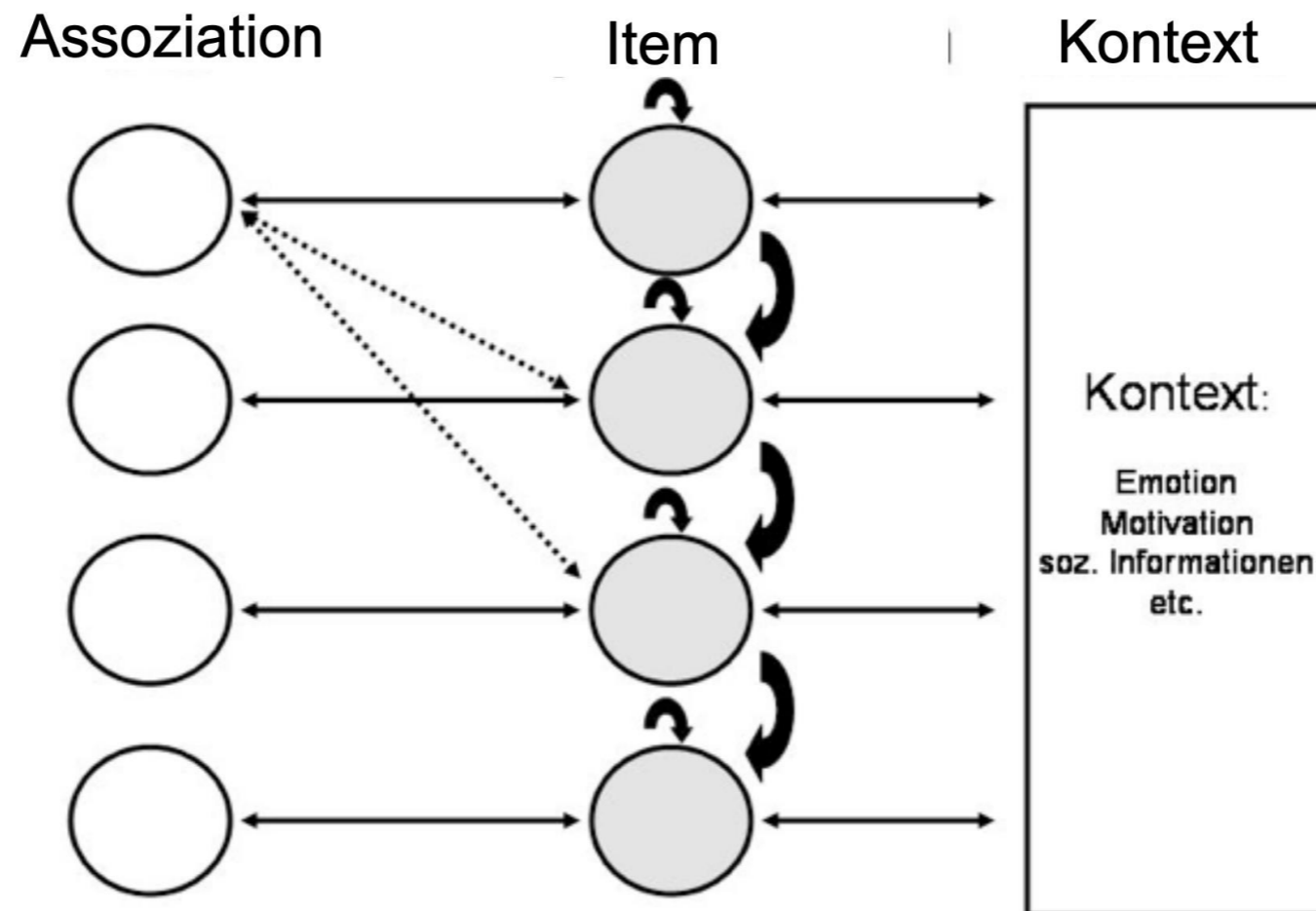


Ausgangsneurone

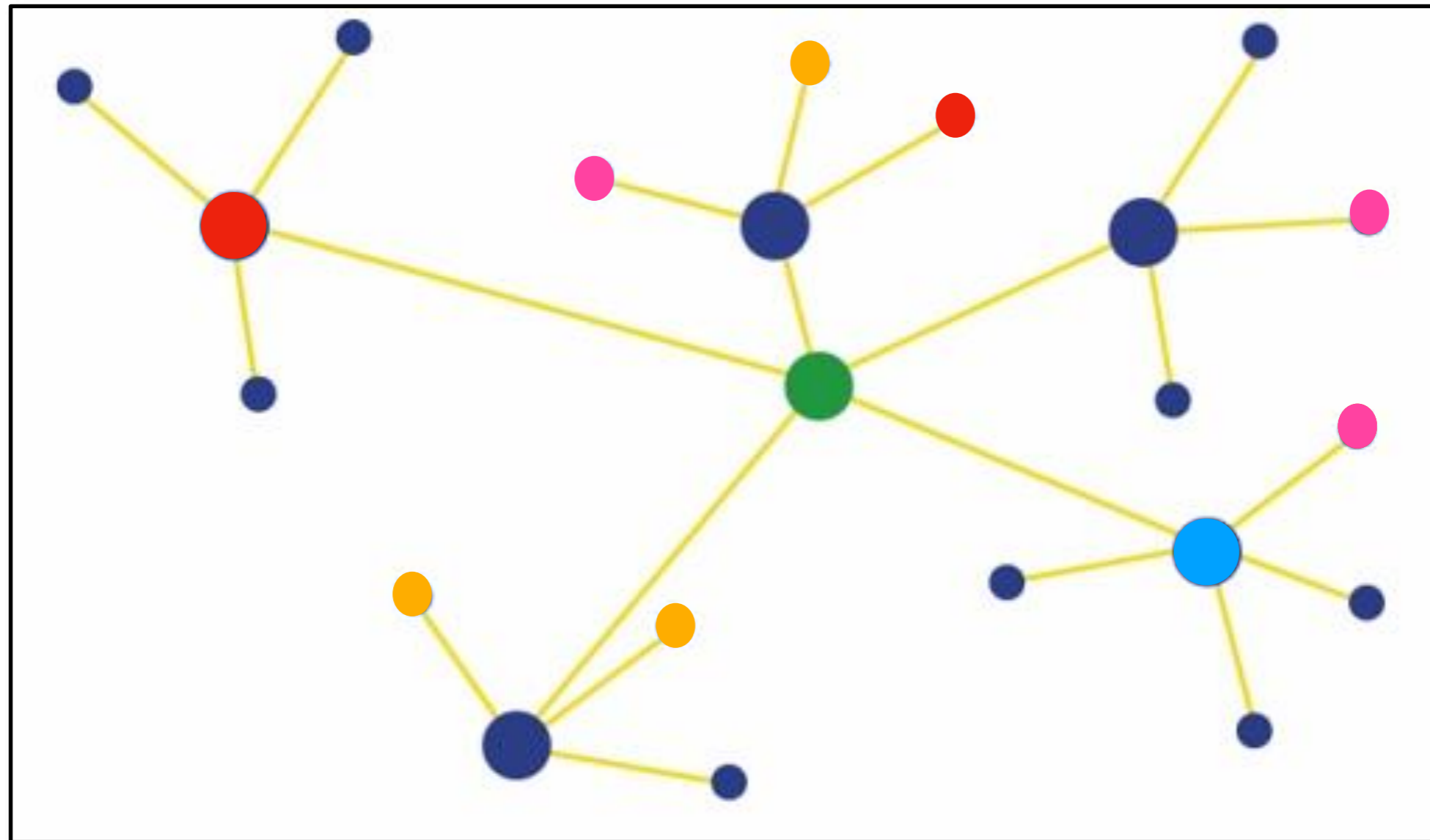
Gedächtnisstärke (GS)

Beispiel Vokabellernen

$$GS = f(GS_GS_Assoziationen, GS_Item, GS_Kontext)$$



- Motorische Infos
- Semantische Infos
- Akustische Infos
- Emotionen
- Haptische Infos
- Visuelle Infos



$GS = f(\text{Menge der Assoziationen})$

Beispiel Handschrift

Das Schreibnetzwerk

Wesentliche Strukturen

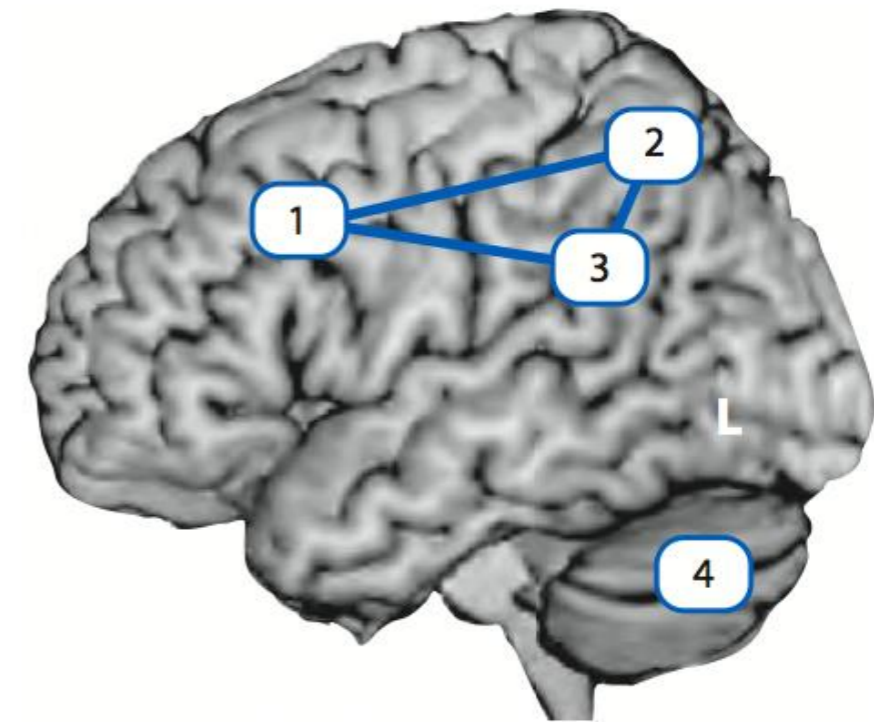
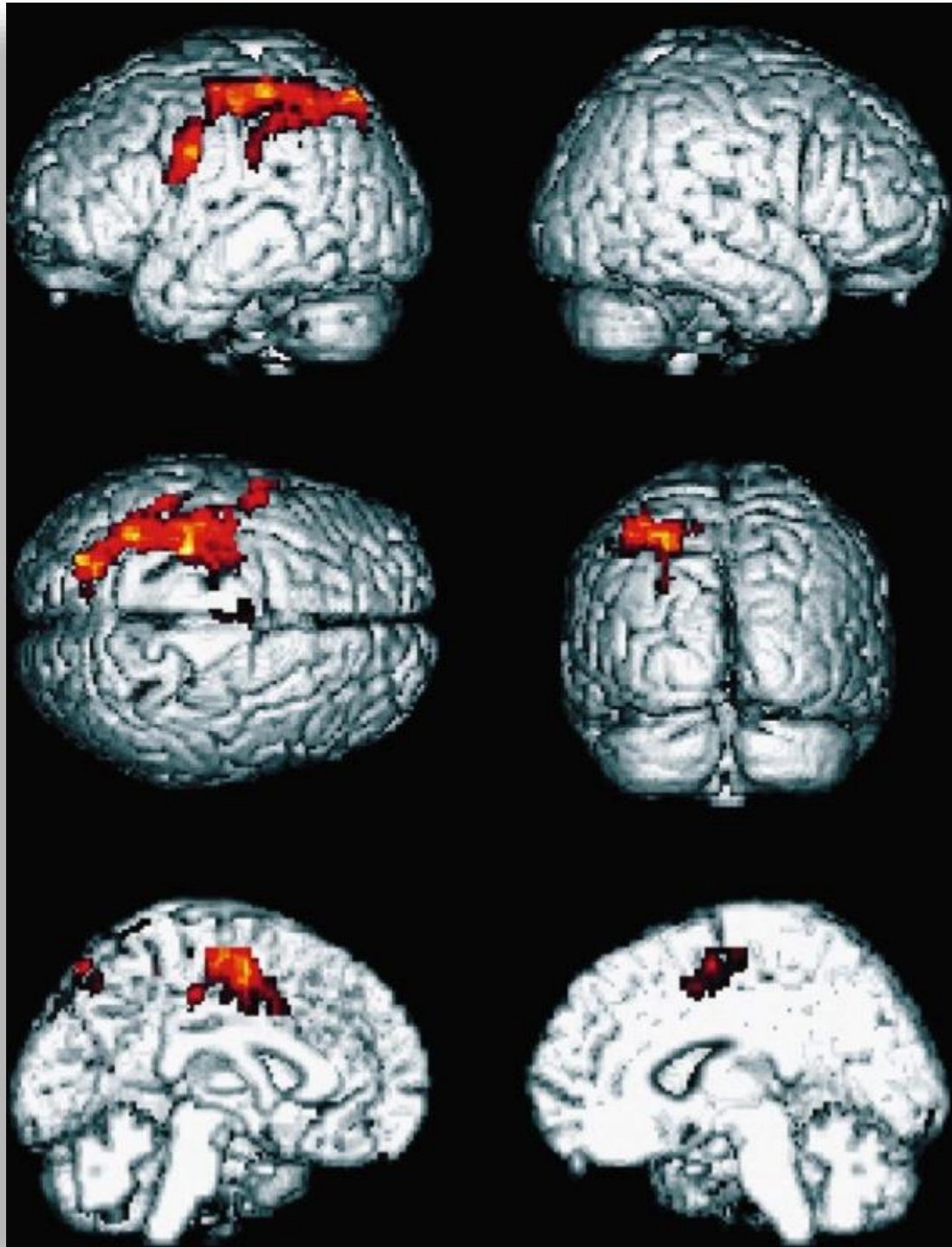
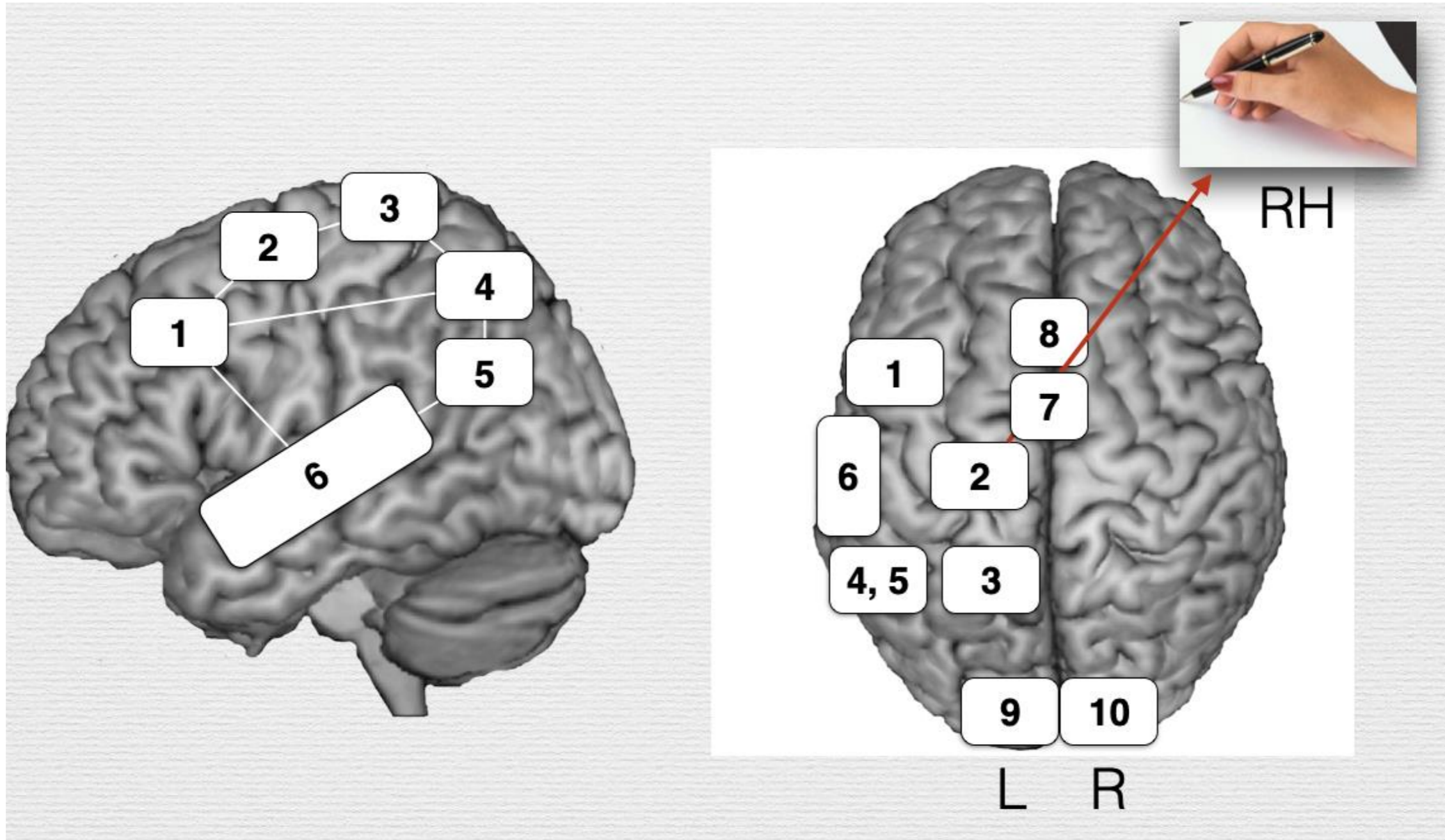


Abbildung 19-10: Schematische Darstellung der Hirngebiete, die beim Schreiben mit der rechten und linken Hand gleichermaßen aktiv sind. Es ist ein linksseitiges frontoparietales Netzwerk. 1: Hirngebiet im Bereich des Gyrus frontalis medius, ungefähr dort, wo man auch das General assembly device (GAD) vermutet. 2: Lobulus parietalis superior, 3: Gyrus supramarginalis, 4: rechtsseitiges Kleinhirn (nach Sugihara et al., 2006).

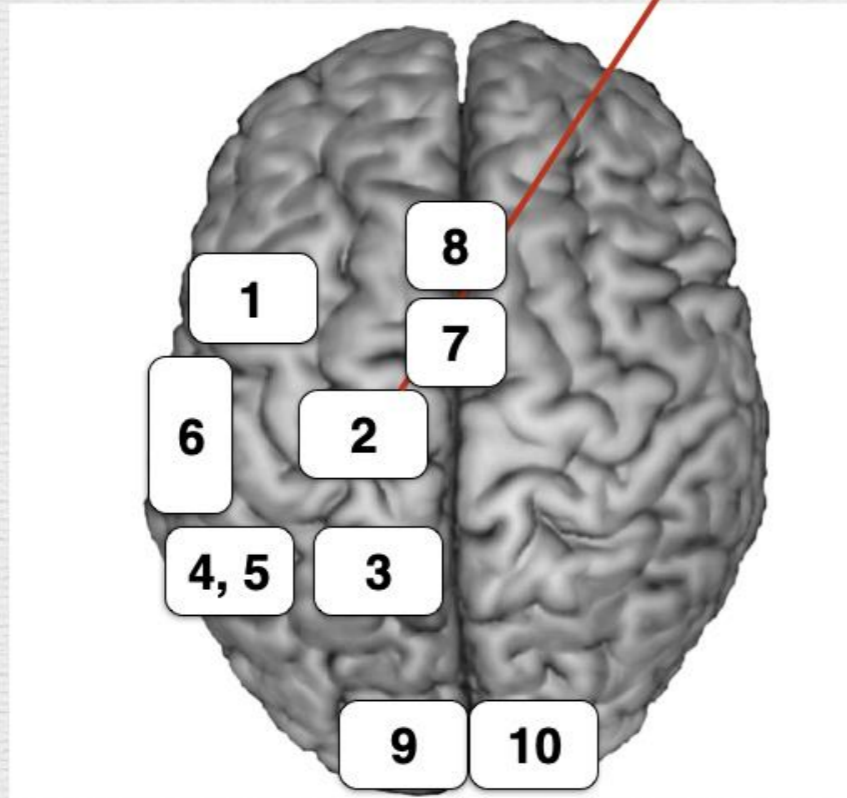
Das Schreibnetzwerk

Beim Schreiben von Text

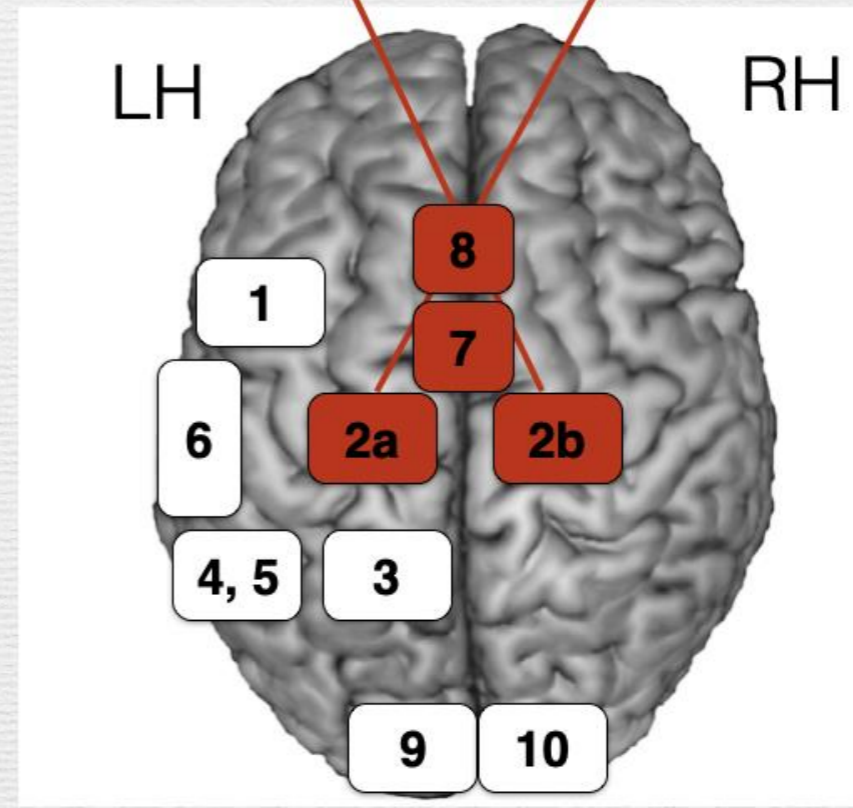




RH



L R



L R

Erfolgreiches Lernen

Eigenschaften des Schreibens

multiple Repräsentationen

multiple Repräsentationen

selbstgegebenes Feedback
sofort
langfristig

selbstgegebenes Feedback
sofort
langfristig

Vernetzt
Gruppieren und Verbinden

Vernetzt
Gruppieren und Verbinden

aktiv, beteiligt, persönlich, selbstkontrolliert,
besonders

aktiv, beteiligt, persönlich, selbstkontrolliert,
besonders

Learning through Hand- or Typewriting Influences Visual Recognition of New Graphic Shapes: Behavioral and Functional Imaging Evidence

Marieke Longcamp^{1,2}, Céline Boucard², Jean-Claude Gilhodes²,
Jean-Luc Anton³, Muriel Roth³, Bruno Nazarian³, and Jean-Luc Velay²

Abstract

■ Fast and accurate visual recognition of single characters is crucial for efficient reading. We explored the possible contribution of writing memory to character recognition processes. We evaluated the ability of adults to discriminate new characters from their mirror images after being taught how to produce the characters either by traditional pen-and-paper writing or with a computer keyboard. After training, we found stronger and longer lasting (several weeks) facilitation in recognizing the orientation of characters that had been written by hand compared to those typed. Functional magnetic resonance im-

aging recordings indicated that the response mode during learning is associated with distinct pathways during recognition of graphic shapes. Greater activity related to handwriting learning and normal letter identification was observed in several brain regions known to be involved in the execution, imagery, and observation of actions, in particular, the left Broca's area and bilateral inferior parietal lobules. Taken together, these results provide strong arguments in favor of the view that the specific movements memorized when learning how to write participate in the visual recognition of graphic shapes and letters. ■

Research Article

The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking




Pam A. Mueller¹ and Daniel M. Oppenheimer²

¹Princeton University and ²University of California, Los Angeles

Abstract

Taking notes on laptops rather than in longhand is increasingly common. Many researchers have suggested that laptop note taking is less effective than longhand note taking for learning. Prior studies have primarily focused on students' capacity for multitasking and distraction when using laptops. The present research suggests that even when laptops are used solely to take notes, they may still be impairing learning because their use results in shallower processing. In three studies, we found that students who took notes on laptops performed worse on conceptual questions than students who took notes longhand. We show that whereas taking more notes can be beneficial, laptop note takers' tendency to transcribe lectures verbatim rather than processing information and reframing it in their own words is detrimental to learning.

aps
ASSOCIATION FOR
PSYCHOLOGICAL SCIENCE

Psychological Science
1–10
© The Author(s) 2014
Reprints and permissions:
sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/0956797614524581
pss.sagepub.com


Kognitive Reserve

Die Bronx-Studie

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Leisure Activities and the Risk of Dementia in the Elderly

Joe Verghese, M.D., Richard B. Lipton, M.D., Mindy J. Katz, M.P.H.,
Charles B. Hall, Ph.D., Carol A. Derby, Ph.D., Gail Kuslansky, Ph.D.,
Anne F. Ambrose, M.D., Martin Sliwinski, Ph.D., and Herman Buschke, M.D.

ABSTRACT

Alltagstätigkeiten und Demenz



Dalle-E-3 (26.10.2023)

+



Dalle-E-3 (26.10.2023)

+



Dalle-E-3 (26.10.2023)

+



?

Verghese et al. (2006). Leisure activities and the risk of amnesic mild cognitive impairment in the elderly. *Neurology*, 66(6), 821–827.

Verghese et al. (2003). Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *The New England Journal of Medicine*, 348(25), 2508–2516.

Nordic Walking



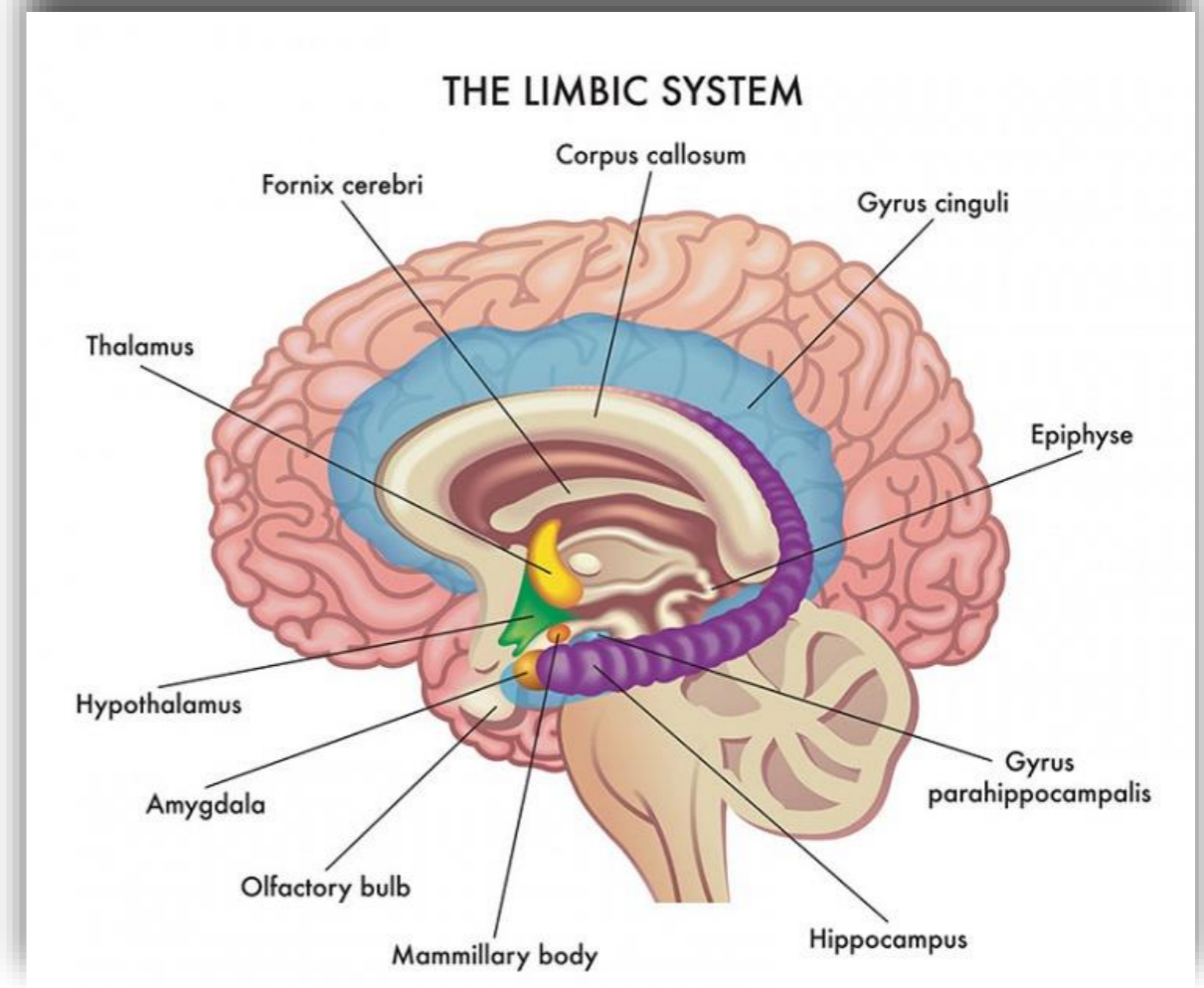
Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J. S., Heo, S., Alves, H., White, S. M., Wojcicki, T. R., Mailey, E., Vieira, V. J., Martin, S. A., Pence, B. D., Woods, J. A., McAuley, E., & Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 3017–3022.

Wichtige Ergebnisse

Hippocampus ↑

Gedächtnisfähigkeiten ↑

Serumspiegel von **BDNF** ↑



Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J. S., Heo, S., Alves, H., White, S. M., Wojcicki, T. R., Mailey, E., Vieira, V. J., Martin, S. A., Pence, B. D., Woods, J. A., McAuley, E., & Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 3017–3022.

NeuroImage 284 (2023) 120461



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

NeuroImage

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ynimg



Associations between white matter hyperintensities, lacunes, entorhinal cortex thickness, declarative memory and leisure activity in cognitively healthy older adults: A 7-year study

Isabel Hotz^{1,*}, Pascal Frédéric Deschwanden¹, Susan Mérillat, Lutz Jäncke

Dynamics of Healthy Aging, University Research Priority Program (URPP), University of Zurich, Stampfenbachstrasse 73, Zurich CH-8006, Switzerland



Wichtige Ergebnisse

Ausdünnung des entorhinalen Kortex
= schlechtere Gedächtnisleistungen

Körperliche & soziale Aktivität mit 65 =
geringere Ausdünnung des
entorhinalen Kortex

Gute Bildung = gute
Gedächtnisleistung

Leichter Alkoholkonsum reduziert
Abbau des entorhinalen Kortex

Rauchen steigert Abbau des
entorhinalen Kortex

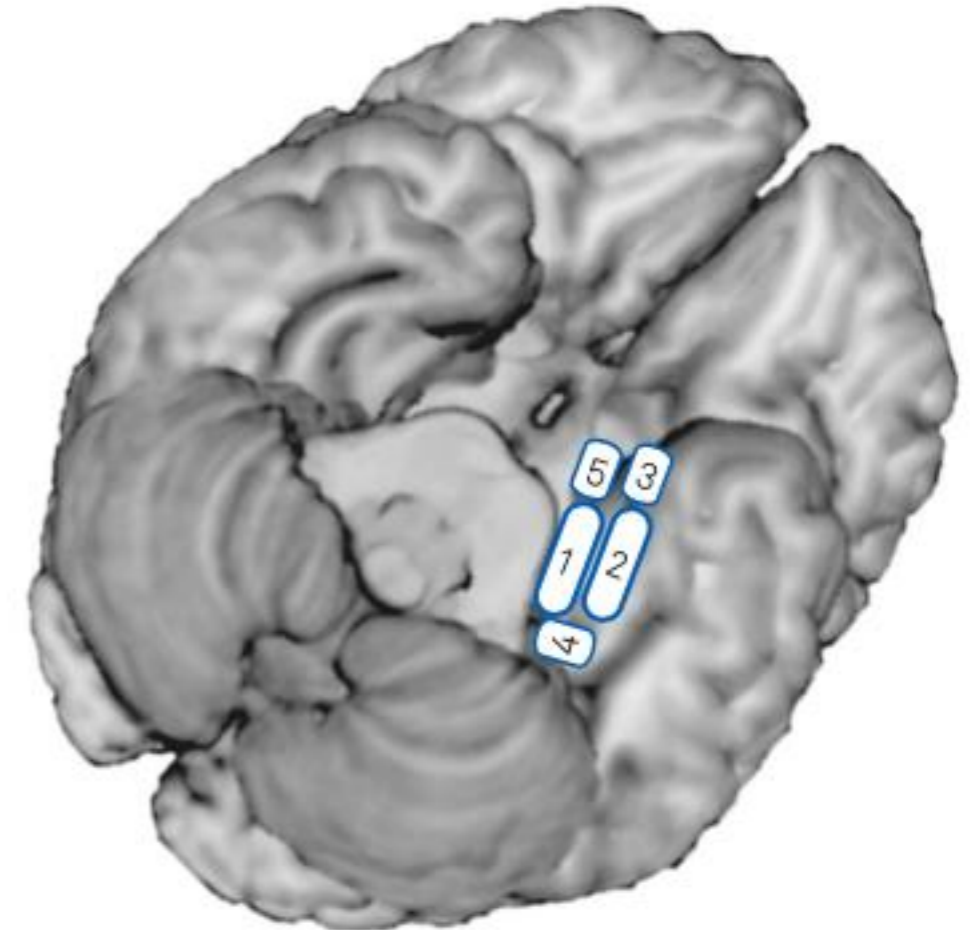
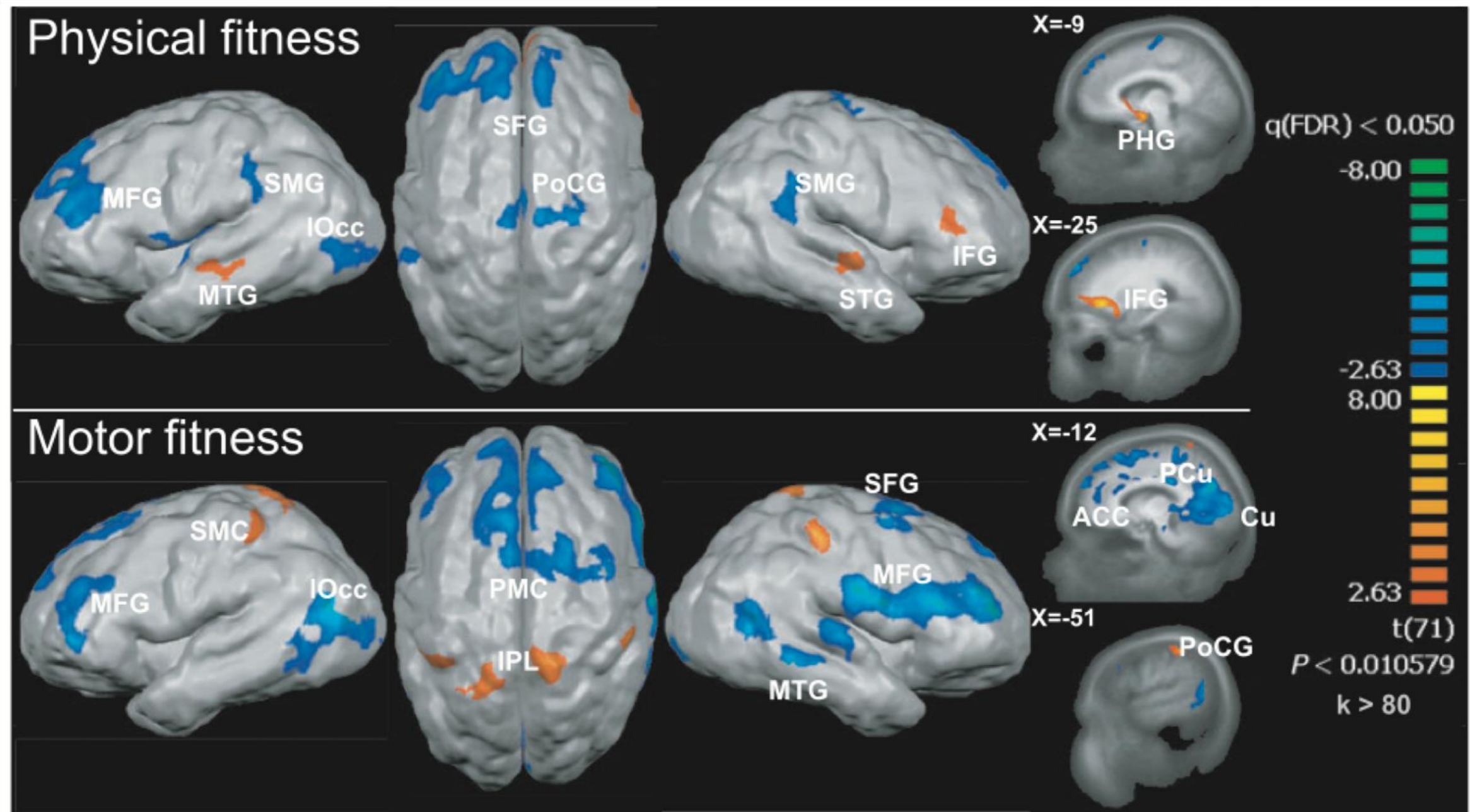


Abbildung 13-8: Die wichtigen mesiotemporalen Hirngebiete. Dargestellt ist die basale Ansicht. 1: Hippocampus, 2: Gyrus parahippocampalis, 3: perirhinaler Kortex, 4: entorhinaler Kortex, 5: Amygdala.

Hirnaktivität bei Senioren

Exekutive Funktionen



Ballesteros, S., Voelcker-Rehage, C., & Bherer, L. (2018). *Cognitive and Brain Plasticity Induced by Physical Exercise, Cognitive Training, Video Games and Combined Interventions*. Frontiers Media SA.

Fazit

THM

- Motorik-Studien wichtig für Plastizitätsforschung
- Motorik zu wenig beachtet in Psychologie und Psychiatrie
- Sensomotorik !!!!
- Rekursives Denken
- General Assembly Device
- Audiomotorische Kopplungen
- Motor Theory of Speech Perzeption
- Mentale Vorstellung
- Mentale Rotation
- Gedächtnis - Lernen
- Handschrift - Lernen - Gedächtnis
- Kognitive Reserve



Lutz Jäncke

Lehrbuch Kognitive Neuro- wissenschaften

4., überarbeitete Auflage



 hogrefe

Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit