

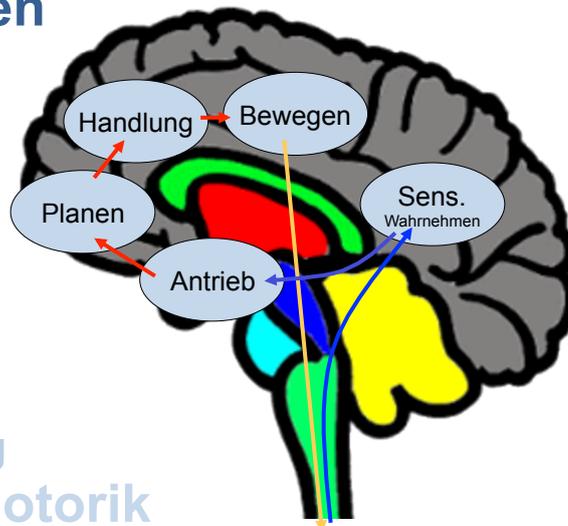
# Neuronale Plastizität

wolfgang kubik, 2014

REHA radkersburg  
klinik maria theresia



## Wie wir denken

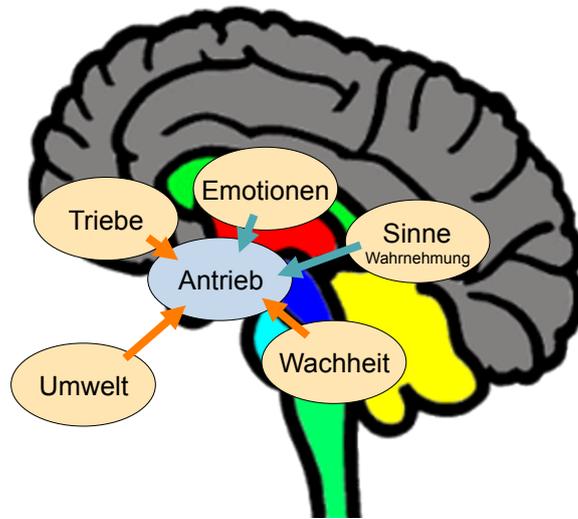


kleine Einführung  
in die Psychomotorik

REHA radkersburg  
klinik maria theresia



## Antrieb

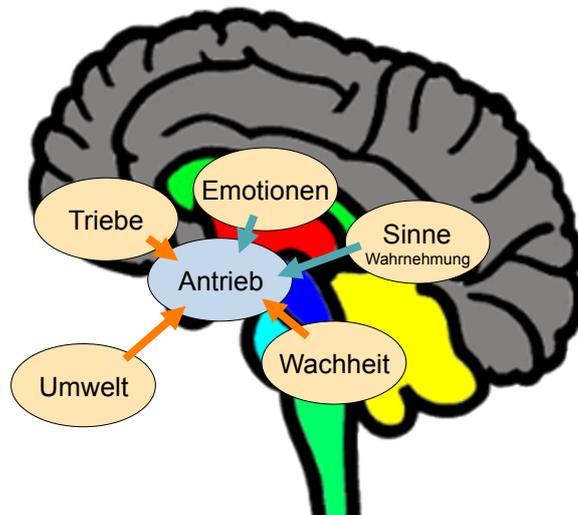


REHA radkersburg  
klinik maria theresia



## Wachheit

- Stadien der Wachheit
  - im Liegen am wenigsten wach,
  - Stehen/Gehen: höchste Wachheit
- Gehen: 15% mehr Hirn-Durchblutung
  - wenn wir laufen wird' s nicht mehr



REHA radkersburg  
klinik maria theresia



# Plastizität !?



## was ist neu – an der Plastizität?

- Plastizität ist nicht neu
- unsere Erkenntnisse waren bisher empirisch
- es fehlten die Studien
- neu ist hingegen, dass Plastizität
  - messbar ist
  - mit fMRT
  - oder Transkranieller Magnetstimulation
- Erkenntnisse der Hirnfunktion werden sichtbar



## Nervenleitung Vorstellung von Descartes

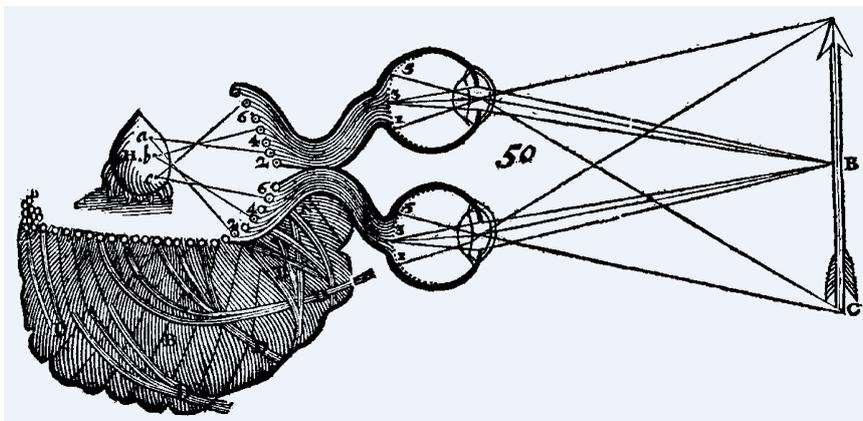


aus dem Buch *L'homme*  
(*De homine*)  
von R. Descartes von 1664

REHA radkersburg  
klinik maria theresia



## Verteilte Repräsentation Descartes



Vorstellung über verteilte Repräsentation der Sinnesinformation  
im Gehirn. Buch *L'homme* (*De homine*) von R. Descartes, 1664

REHA radkersburg  
klinik maria theresia



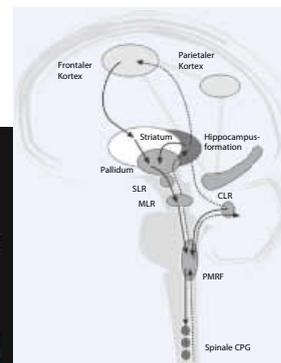
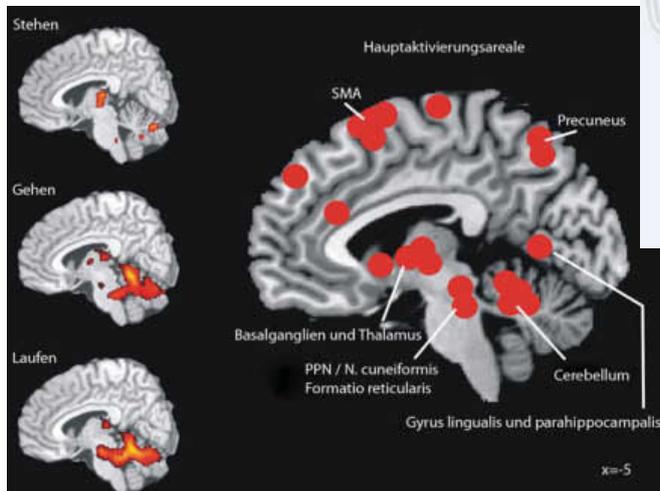
## Plastizität – Paradigmawechsel?

- ein neues Einflussmodell entsteht
  - wie funktioniert unser Gehirn
  - welche Inputs können die Regenerierung verbessern
  - welche bisherigen und neuen Therapiemethoden sind erfolgsversprechend
  - worin besteht der Paradigmenwechsel

REHA radkersburg  
klinik maria theresia



## Lokomotion



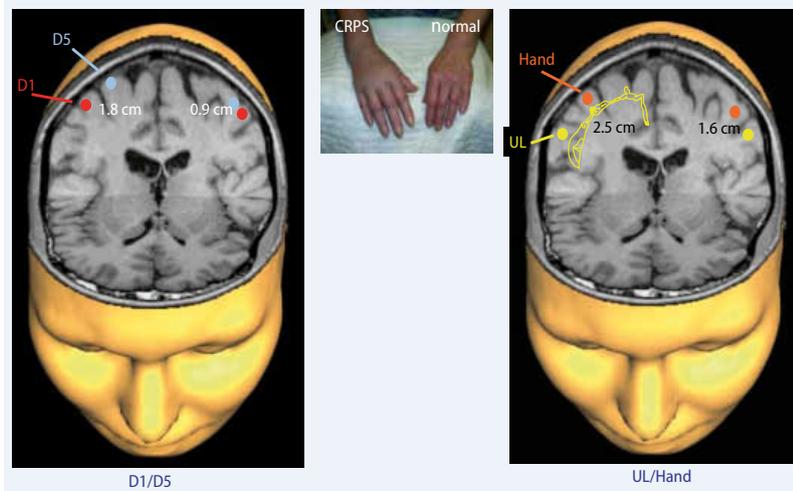
„Funktionelle  
Bildgebung bei  
Lokomotion und  
Navigation“

Nervenarzt 2010

REHA radkersburg  
klinik maria theresia



## Verzerzte Schmerzrepräsentation der Finger bei CRPS



REHA radkersburg  
klinik maria theresia



### Neues aus der Forschung

Schmerz 2011 · 25:322–324  
DOI 10.1007/s00482-011-1014-7  
© Deutsche Gesellschaft zum Studium des Schmerzes. Published by Springer-Verlag - all rights reserved 2011

M. Richter<sup>1,2</sup> · W. Miltner<sup>1</sup> · T. Weiss<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Psychologie, Lehrstuhl für Klinische und Biologische Psychologie, Jena

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Jena, Klinik für Psychiatrie, Jena

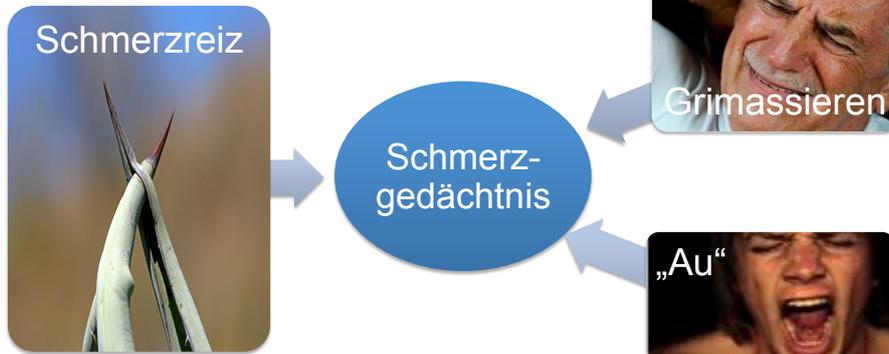
## Schmerzwörter aktivieren schmerzverarbeitende Hirnareale

REHA radkersburg  
klinik maria theresia



## Theorie assoziativer neuronaler Netzwerke

Neuronenverbände, die immer wieder gleichzeitig aktiviert werden, werden mit einander assoziiert.



REHA | radkersburg  
klinik maria theresia



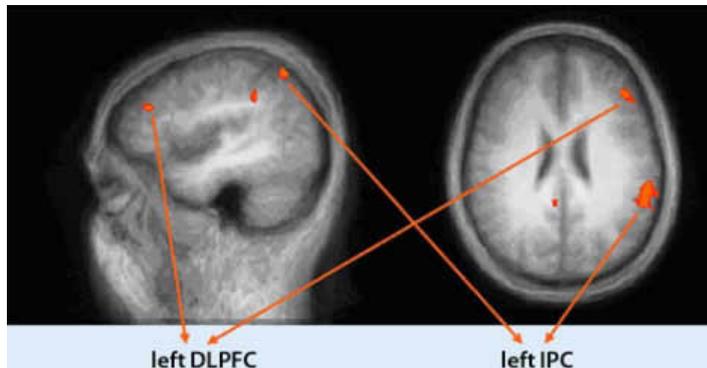
## Methode

- fMRT
  - 16 gesunde Probanden
  - unterschiedliche Wörter werden angeboten
  - zwei Methoden
    - Imagination
    - Ablenkungsbedingung (Zählen von Vokalen der Wörter)
  - je 10 Wörter aus 4 Kategorien
    - schmerzassoziiert (z.B. „krampfartig“)
    - negativ (z.B. „hasserfüllt“)
    - neutral (z.B. „aschblond“)
    - positiv (z.B. „streichelnd“)

REHA | radkersburg  
klinik maria theresia



## Ergebnis - Imagination



Unterschiede zwischen schmerzbezogenen und negativen Wörtern während der Imaginationsbedingung.

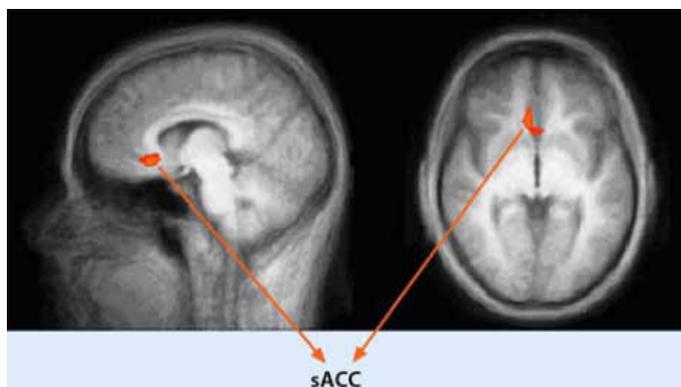
**DLPFC** dorsolateraler präfrontaler Kortex (vermutete Funktion: Evaluation von sensorischen Reizen und Regulation der Aufmerksamkeit);

**IPC** inferiorer Parietalkortex (vermutete Funktion: Regulation der Aufmerksamkeit und Verarbeitungskapazität).

REHA radkersburg  
klinik maria theresia



## Ergebnis - Ablenkung



Unterschiede zwischen schmerzbezogenen und negativen Wörtern während der Ablenkungsbedingung.

**sACC** subgenuales anteriores Cingulum (vermutete Funktion: Regulation der Aufmerksamkeitsressourcen bei konkurrierenden Aufgaben).

REHA radkersburg  
klinik maria theresia



## Diskussion

- Der Aufmerksamkeitsfokus kann gesteuert werden
- Die Schmerzerfahrung (die bei jedem unterschiedlich ist) lenkt ohne Steuerung unseren Fokus in bestimmte Hirnregionen
- Bei Schmerzpatienten führt dies durch verstärktes Aktivieren des bereits gut ausgebildeten Netzwerkes zu vermehrter Schmerzwahrnehmung
- Eine Fokuserlenkung auf andere Werte führt weg vom Schmerz
  - andere Wörter, auch Änderung der Bewertung von Begriffen
  - Ziele, die nicht den Schmerz beinhalten (Lebensziele)
  - Handlungskompetenzen mit mehr Lebensqualität



## neue Erkenntnisse

- Aufmerksamkeitsfokus
  - spielt eine Rolle, ob und wie der Patient lernt
- Selbstkontrolliertes Üben
  - kann Erfolg verbessern
- Üben in Zweiergruppen
  - kann die individuelle Therapie verbessern
- Musik in der Therapie
  - Rhythmus kann die Fokussteuerung unterstützen



## Aufmerksamkeitsfokus

- Gedankenfokus kann gewechselt werden
  - innen (auf sich selbst), internaler Fokus
  - außen (auf die Umwelt), externaler Fokus
- Beispiel: Wasserglas
  - internal: die Greif- und Armbewegung wird instruiert
  - external: was mit dem Glas geschehen soll, wird instruiert



## Experimenteller Befund

- Gleichgewichtsaufgabe
  - Balancieren auf einem Stabilometer
  - internal: Konzentrieren, dass die Füße auf der selben Höhe sind
  - external: die Markierungspunkte, welche direkt vor den Füßen sind, sollen auf gleiche Höhe gebracht werden



## Stabilometer

- gemessen wird durchschnittliche Abweichung der Plattform von der Horizontalen während eines 90s-Durchgangs
- 2 Tage Übung, am 3. Tag Messung
  - Signifikanter Lernvorteil für die externe Gruppe
  - umso weiter der externe Fokus weg gelegt wurde, umso besser das Ergebnis



## Fokus-Instruktionen in Therapie

- direkt übertragbar auf Patienten
- Studien bei Parkinson-Patienten
  - Landers M, et.al.: An external focus of attention attenuates balance impairment in Parkinson's disease. *Physiotherapy* 2005; 91: 152-158
- Schlaganfall-Patienten
  - Fasoli SE, et.al.: Effect of instruction on functional reach in persons with and without cerebrovascular accident. *AM J Occup Thera* 2002; 56: 380-390



## Selbstkontrolliertes Üben

- Patienten entscheiden selbst, wann sie kontrolliert werden
  - Sie entwickeln bessere Technik als bei Routine-Kontrollen
  - Selbstkontrollgruppe bat vorwiegend dann um Rückmeldung, wenn sie glaubten, vorher einen „guten Durchgang“ gehabt zu haben

Janelle CM, et.al.: Maximizing performance effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. Res Q Exerc Sport 1997; 68: 269-279



## Üben in Zweiergruppen

- Üblich - Einzeltherapie:
  - ein Therapeut führt Einzeltherapie mit einem Patienten
- Vorteil – Gruppentherapie
  - Lernende hat die Möglichkeit, anderen Lernenden zu beobachten
  - Pausen bleiben daher nicht ungenutzt
  - sieht selbst Verbesserungspotential, wo der andere Fehler macht
  - Wechsel zwischen üben und beobachten



## Zweiergruppen-Therapie

- Studienergebnis

- Im Test waren Personen die in Zweiergruppen übten klar überlegen.

Shea CH, Wulf G, et al: Enhancing training efficiency and effectiveness through the use of dyad training. J Mot Behav 1999; 31: 119-125

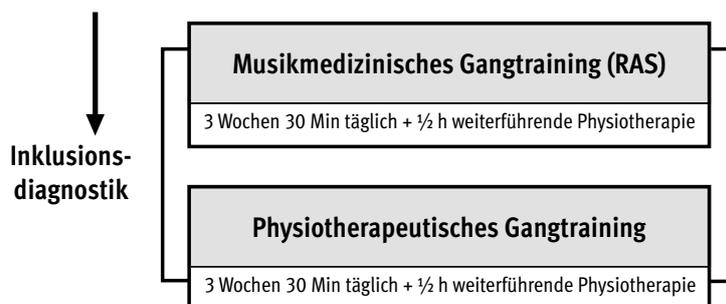
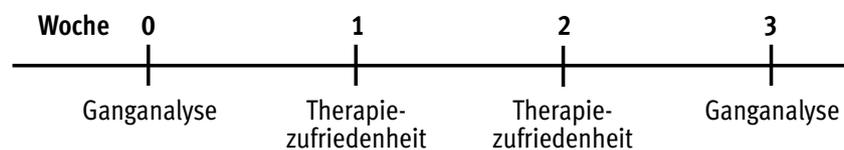
- für die Praxis:

- Üben mit einem Partner, können „unproduktive“ Erholungspausen zum Lernen durch Beobachtung genutzt werden
- Ziele werden höher gestellt, strengt sich mehr an, als wenn nur mit Therapeut
- Lernende hat stärker das Gefühl der Verantwortung

REHA | radkersburg  
klinik maria theresia



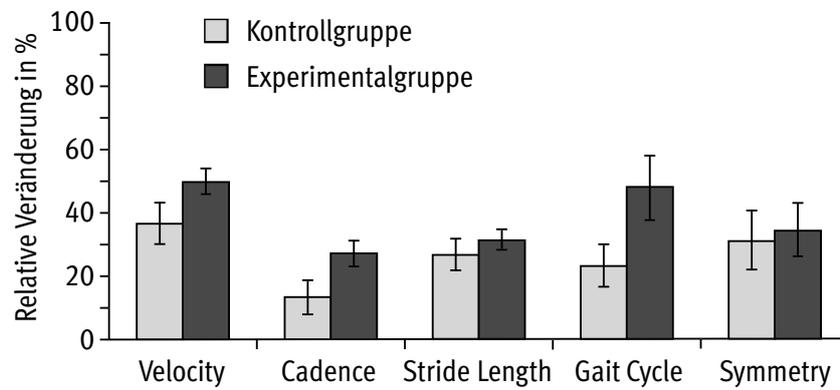
## Musiktherapie



REHA | radkersburg  
klinik maria theresia



## Musiktherapie



Argstatter H, et al. Musiktherapie in der neurologischen Rehabilitation. Neurol Rehabil 2007; 13 (3): 159-165

REHA radkersburg  
klinik maria theresia

