

---

# Neuropsychologische Diagnostik und Therapie

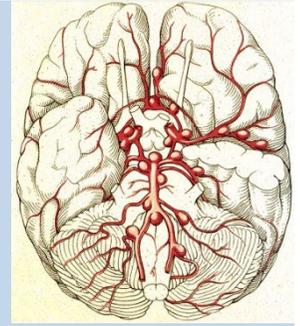
## Sprache & Aphasien

17.06.2013

Dr. Arun D'Souza  
Neuropsychologie, Uni Freiburg

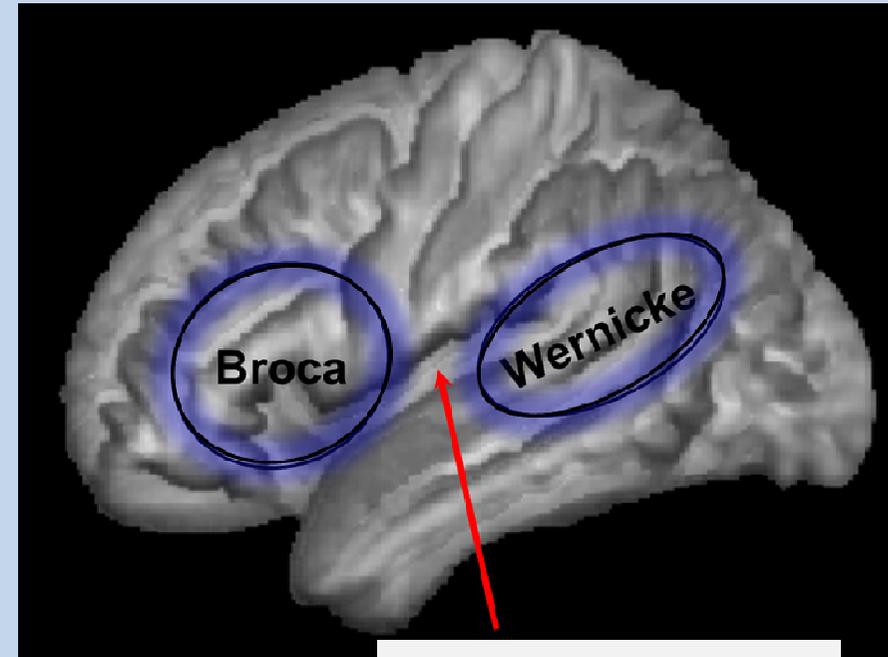
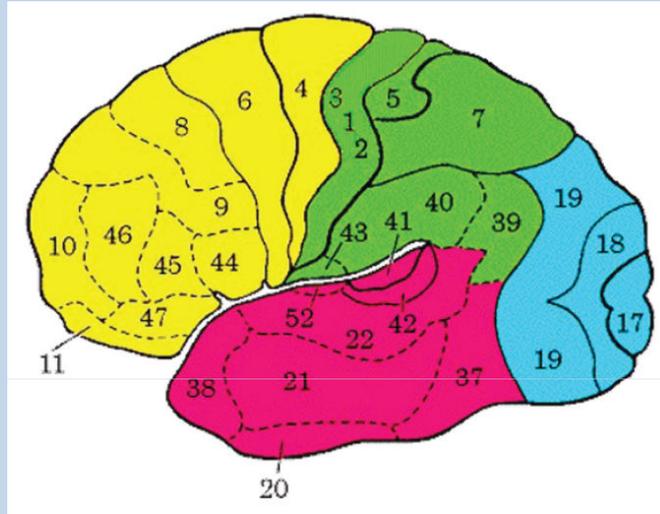
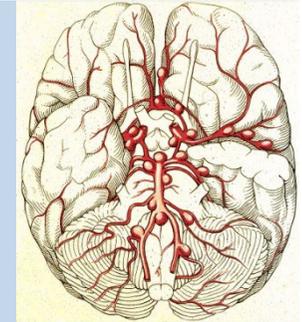
# Gliederung

---



1. Anatomie der wichtigsten Sprachregionen
2. Sprachverarbeitung
3. Aphasie
4. Verlauf und Rückbildung von Aphasien
5. Therapie

# 1. Anatomie der wichtigsten Sprachregionen



Perisylvische Sprachregion

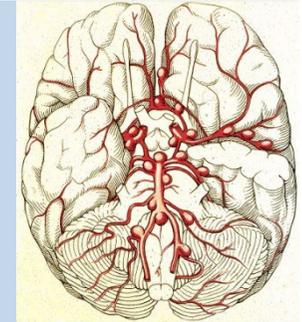
(peri = „um, herum“)

Sylvische Fissur

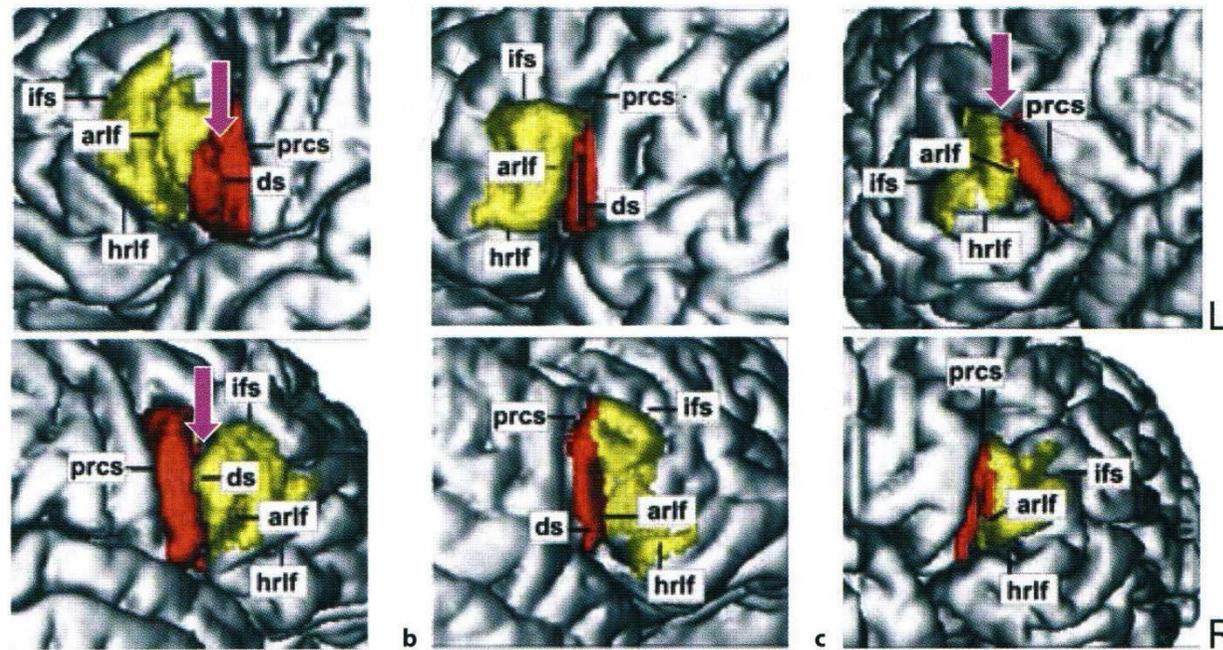
**Broca-Areal:** Gyrus frontalis inferior; BA 44/45

**Wernicke-Areal:** posteriorer Teil des Gyrus temporalis superior; BA 22  
(42, 39, 40, 37)

# Anatomie der wichtigsten Sprachregionen



## Broca-Areal u. Broca-Homolog bei drei verschiedenen Gehirnen



**Abb. 20.4a-c.** Lateralansichten von 3 Post-mortem-Gehirnen (L linke und R rechte Hemisphäre) nach Untersucher-unabhängiger Kartierung der Areale 44 (rot) und 45 (gelb) in zellkörpergefärbten histologischen Serienschritten (Amunts et al. 1999). Die Abbildung veranschaulicht die große Variabilität im Sulcismuster des unteren Frontallappens sowie der Lage der Arealgrenzen in Bezug auf die

Sulci, z. B. den Sulcus diagonalis (*ds*). Während in **a** (L) der *ds* innerhalb der Area 44 liegt, markiert er in **b** (R) die Grenze zwischen den Arealen 44 und 45, wohingegen er in **c** (L) ganz fehlt. *ifs* Sulcus frontalis inferior, *prcs* Sulcus precentralis, *arlf* Ramus ascendens, *hrlf* Ramus horizontalis der Fissura lateralis

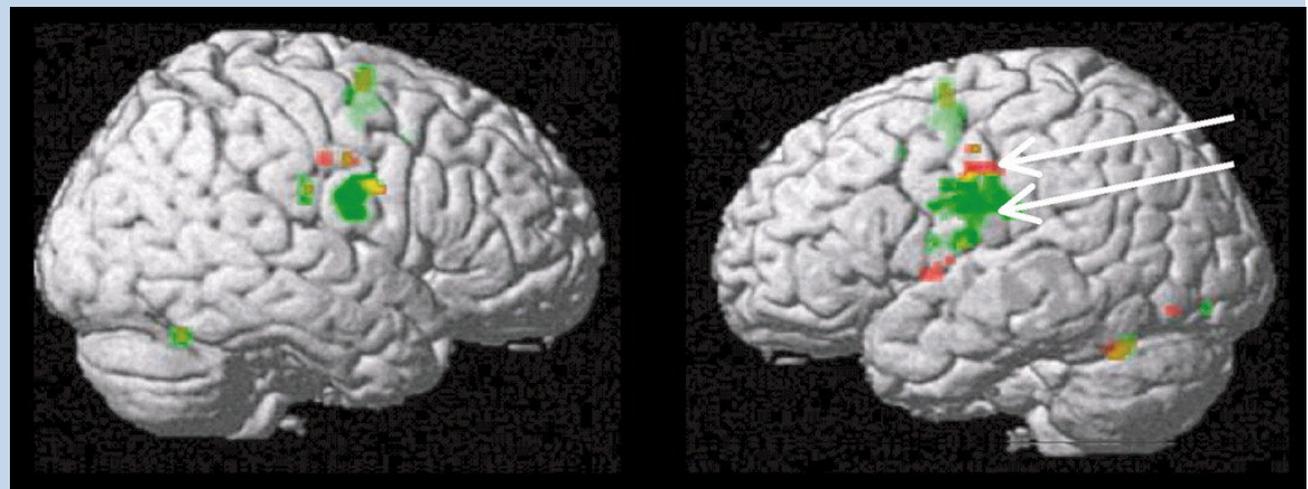
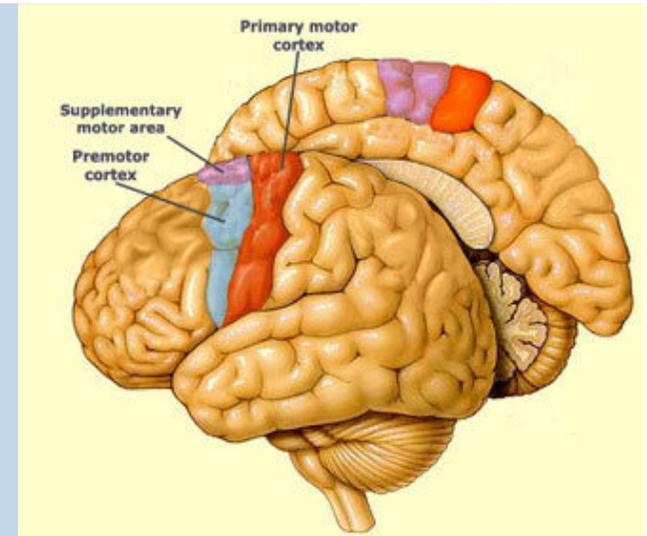
# Weitere sprachassoziierte Gebiete

## Primärer motorischer Cortex

- Lippenbewegungen (rot)
- Zungenbewegungen (grün)

## Prämotorischer Cortex, supplementär motorisches Areal (SMA)

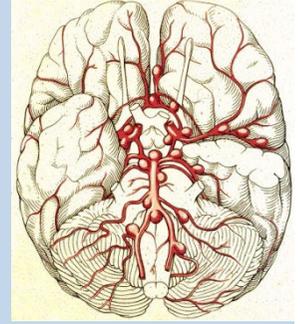
- Planung von Sprache, Artikulation



## 2. Sprachverarbeitung

### Ein paar linguistische Begriffe...

---



- **Phonetik:** Lautgestalt der artikulierten Sprache
- **Syntax:** Satzbau (Verknüpfung von Wörtern zu Sätzen)
- **Semantik:** Bedeutung sprachlicher Äußerungen

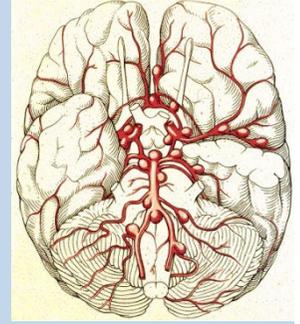
**Phoneme:** kleinste bedeutungsunterscheidende Einheit  
(Laute, die Wörter differenzieren)

zB [l] – [k] → „Lamm“ – „Kamm“

[ch] – [sch] → „wachen“ – „waschen“

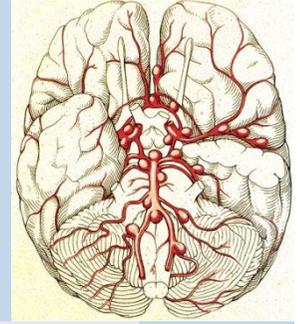
# Ein paar linguistische Begriffe...

---



- **Inhaltswörter:** Substantive, Verben, Adjektive  
→ Bedeutungsfunktion
- **Funktionswörter:** Präpositionen, Konjunktionen, Artikel, Modalwörter... (*bei, oder, kaum, für...*)  
→ Grammtische Funktion (stellen Beziehungen der Inhaltswörter zueinander her)

# Sprachverarbeitung



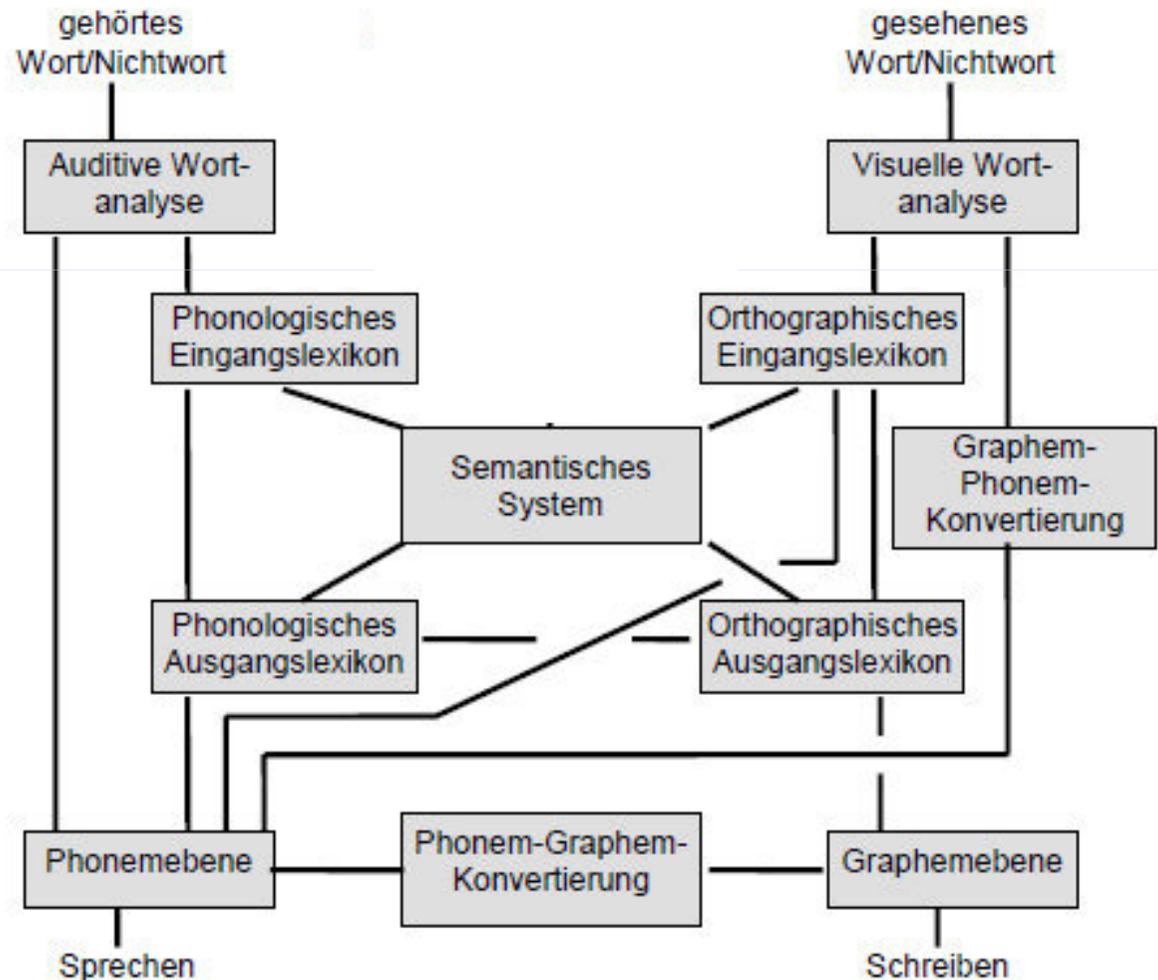
## Logogenmodell (Morton, 1969 u.a.)

- psycholinguistisches Modell zur Wortverarbeitung

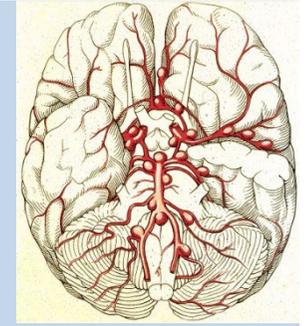
„Banane“

→ [b] [a] [n] [a] [n] [e]

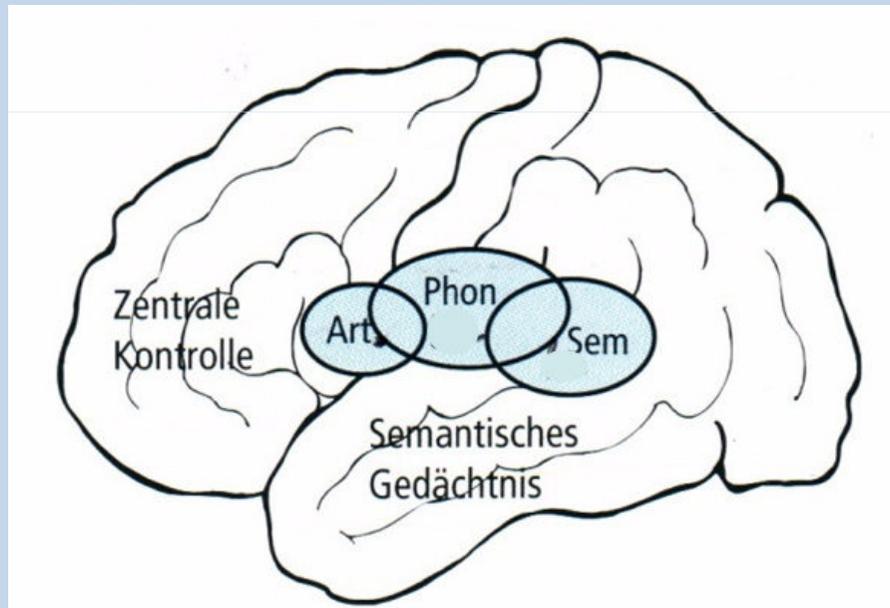
→ Obst, gelb, süß, Affe...



# Sprachverarbeitung



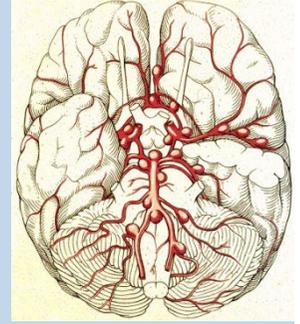
## Grobe Aufteilung der Funktionen der perisylvischen Sprachregion



Art. = Steuerung der Artikulation  
Phon. = phonologisches Lexikon  
Sem. = semantisches Lexikon

aus: Goldenberg (2007)

# Händigkeit und Sprachdominanz

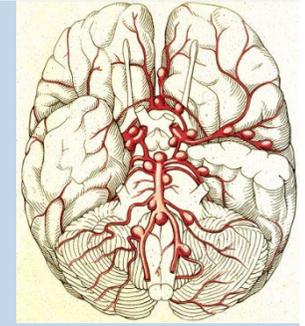


- Ca. 8% der Bevölkerung sind Linkshänder
- Sprachdominanz bei Rechts- (RH) und Linkshändern (LH):
  - 96% der RH sind *linksseitig* sprachdominant
  - 4% der RH: *bilaterale* Sprachrepräsentation
  - 76% der LH sind *links* dominant
  - 14% *bilateral*
  - 10% *rechts* dominant

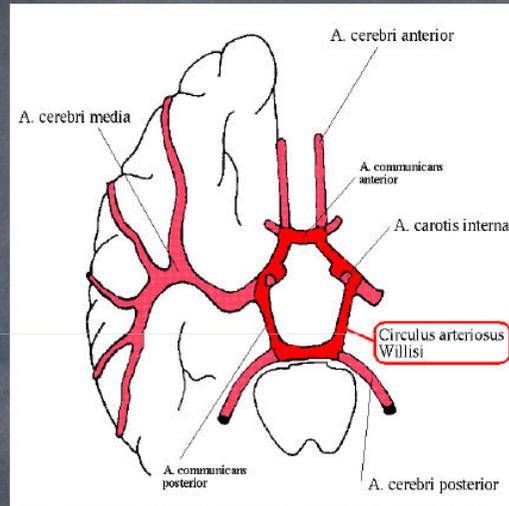
## Verfahren zur Überprüfung der Sprachdominanz

- Wada-Test
- elektrische Cortex-Stimulation
- fMRT

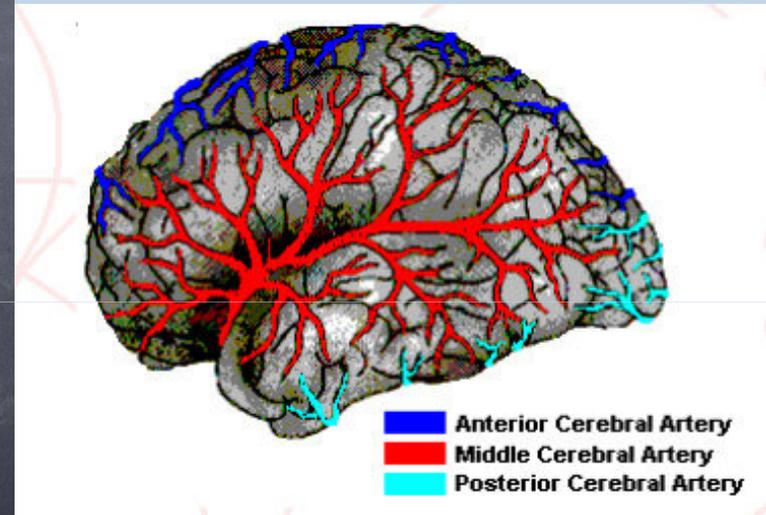
# Wada-Test oder Intracarotidaler Amobarbitaltest (IAT)



A. carotis interna



Arterien des Gehirns von basal

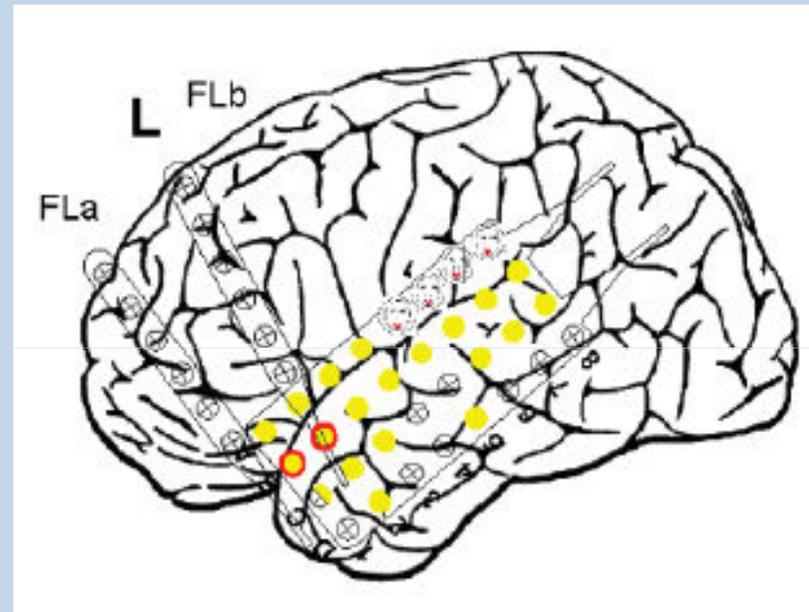
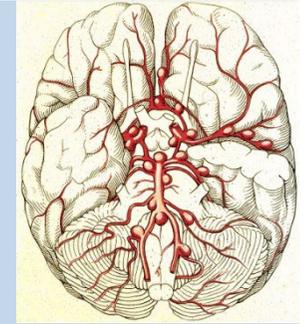


Simulation eines OP-Defekts

=> frontal, temporal, parietal

Arteria cerebri media und Arteria cerebri anterior  
(aus der Arteria carotis interna)

# Elektrische Cortex-Stimulation



## Subdurale Elektroden

- Streifen oder Grids
- Elektrische Interferenz neuronaler Aktivität

# Funktionelle Magnetresonanztomographie



## Messung der Hirnaktivität

MR-Bildgebung: Wirkung starker **Magnetfelder** und elektromagnetischer Wellen auf Wasserstoffatome im Körper.  
→ Atome werden angeregt → Absorption elektromagn. Energie wird gemessen (MR-Signal)

- Wird das magnetische Feld des MR-Scanners gestört (durch magnetische Körper), kommt es zur Abnahme des MR-Signals
- Eigenschaft des Blutes:  
Hämoglobine = eisenhaltige Proteine in roten Blutkörperchen, die  $O_2$  transportieren können

**Oxyhämoglobin** = Hämoglobin, das  $O_2$  gebunden hat

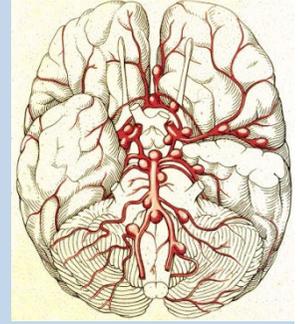


**Desoxyhämoglobin** = Hämoglobin, das kein  $O_2$  gebunden hat



# fMRT

---



=> fMRT-Messung macht sich die magnetischen Eigenschaft des Blutes zunutze

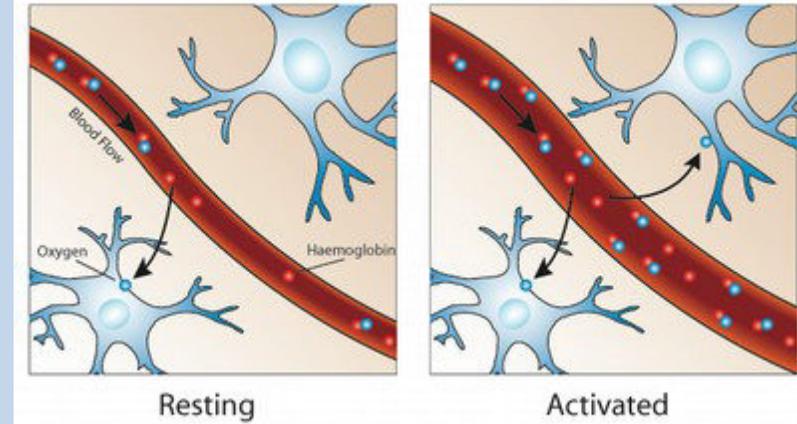
**Desoxyhämoglobin** ist *paramagnetisch*  
(wirkt schwach magnetisch)  
→ *stört MR-Signal*



**Oxyhämoglobin** ist *diamagnetisch* (magnetisch neutral)  
→ *stört MR-Signal nicht*

➔ BOLD-Kontrast = *blood oxygen level dependency*  
(Bildsignal ist abhängig vom Sauerstoffgehalt)

# fMRT



- Aktive Neuronen verbrauchen Sauerstoff → lokale Reduktion **Oxyhämoglobin**, Anstieg **Desoxyhämoglobin**

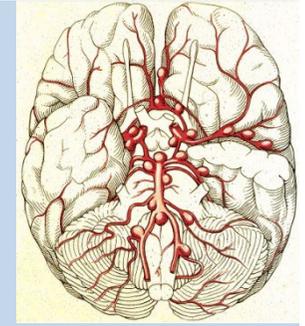


Infolge Anstieg des regionalen cerebralen Blutflusses → *Überkompensation* des Sauerstoffbedarfs (Anstieg Oxyhämoglobin) → relative Zunahme des MR-Signals

⇒ BOLD-Kontrast: Korrelation mit neuronaler Aktivität

Kurz: Aus Anstieg und Abfall der MR-Signale, hervorgerufen durch Veränderungen im Blut-Sauerstofflevel, kann auf funktionale Veränderungen geschlossen werden.

# Sprach-fMRT



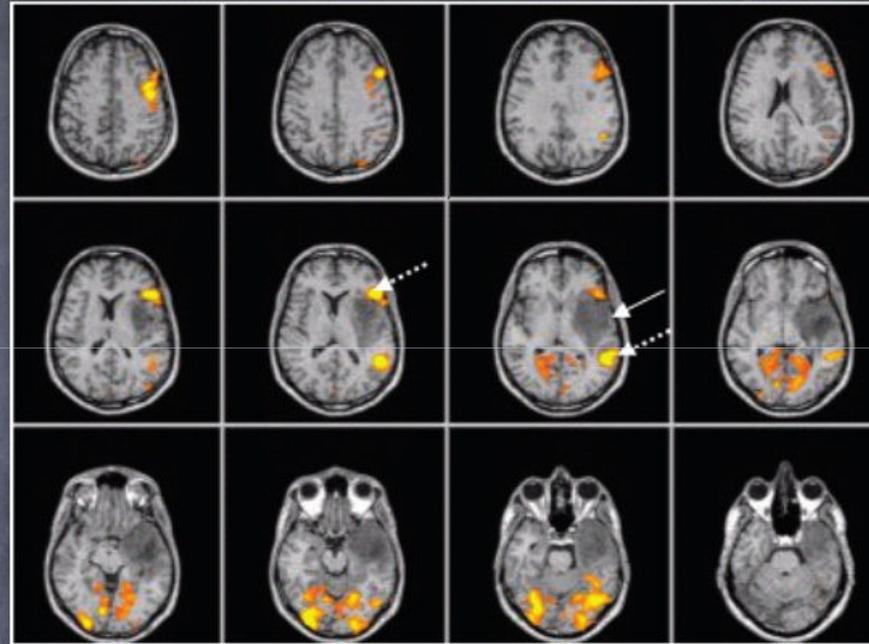
MR-Tomograph

Spiegel

Kopfspule



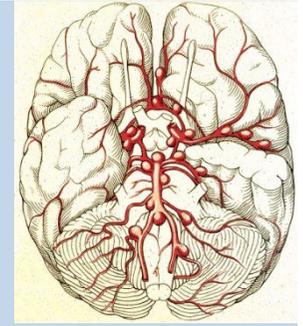
Button-Box



Aktivierungsmuster beim Zuordnen von Synonymen bei einem Patienten mit linksseitiger Läsion in der Nähe der Sprachzentren

# 3. Aphasie

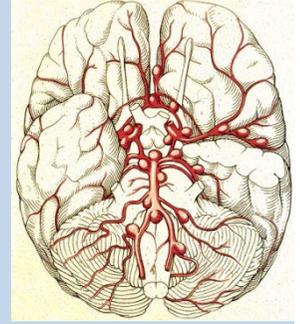
---



- *griech.:* „ohne Sprache“
- Erworbene Sprachstörung
- Ätiologie: meist Schlaganfall (80%)
- Punktprävalenz ca. 85.000 – 100.000
- charakteristische Kombinationen von Symptomen (Syndrome) → Einteilung in ‚Aphasietypen‘
- Betrifft alle sprachlichen Modalitäten:  
Produktion u. Verständnis in Wort- & Schriftsprache  
→ ***multimodale Störung***

# Abgrenzung zur Dysarthrie

---



Aphasie: Sprachstörung (Funktion der Sprechorgane nicht beeinträchtigt)

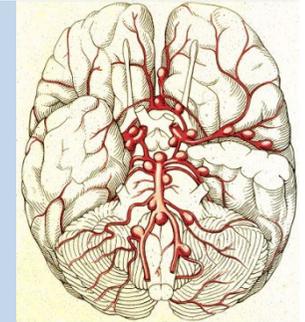
Dysarthrie => Sprechstörung

- Muskulatur u. Nerven geschädigt, die für Sprache zuständig
- langsame, schwache, unkoordinierte Bewegungen, veränderter Muskeltonus
- Sprechatmung beeinträchtigt





# Broca-Aphasie



Beispiel:  
agrammatischer  
Satzbau

## Fallbeispiel

Untersucher: »Können Sie sich noch an den Anfang Ihrer Krankheit erinnern?«

Patientin: »... Am Anfang konnte ich gar nicht ... 20 Jahre Kopfschmerzen gehabt ...«

Untersucher: »Waren Sie deshalb in ärztlicher Behandlung?«

Patientin: »Nein ... Tabletten geschluckt ... Kavergot ... vor 2 Jahren ... eh ... das ist ... Arzt gekommen und ich ... eh ... kleine Nadeln ...«

Untersucher: »Sie haben eine Akupunktur gemacht?«

Patientin: »Ja ... und nachher 3 Monate Rheinfelden ... und dann wieder zu Hause ... und Haushalt gemacht und jetzt hier. Am Anfang ja und nein ... das war alles.«

# Broca-Aphasie



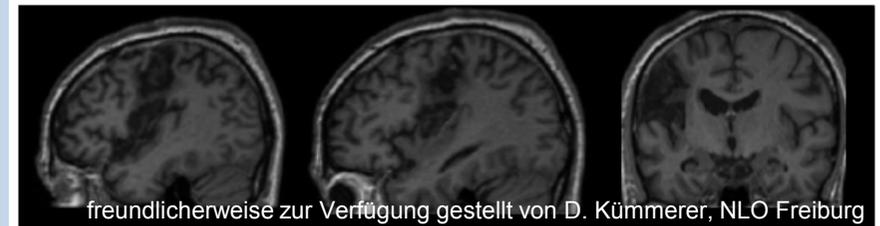
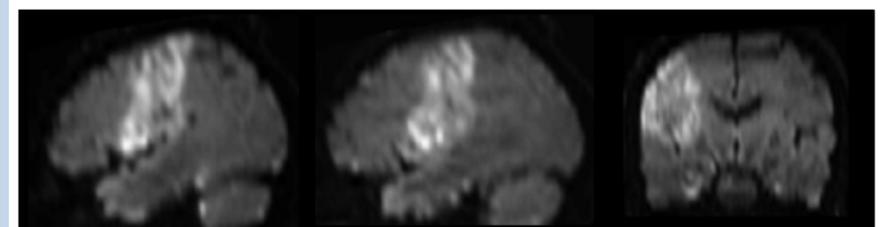
Gehirn von „Monsieur Tan“

- (Auch: motorische Aphasie)
- Verminderte Sprechflüssigkeit (erhöhte Sprechanstrengung, langsames Sprechen)
- Phonematische Paraphrasien
- Leitsymptom: Agrammatismus (bei schwerer Form: „Telegrammstil“)

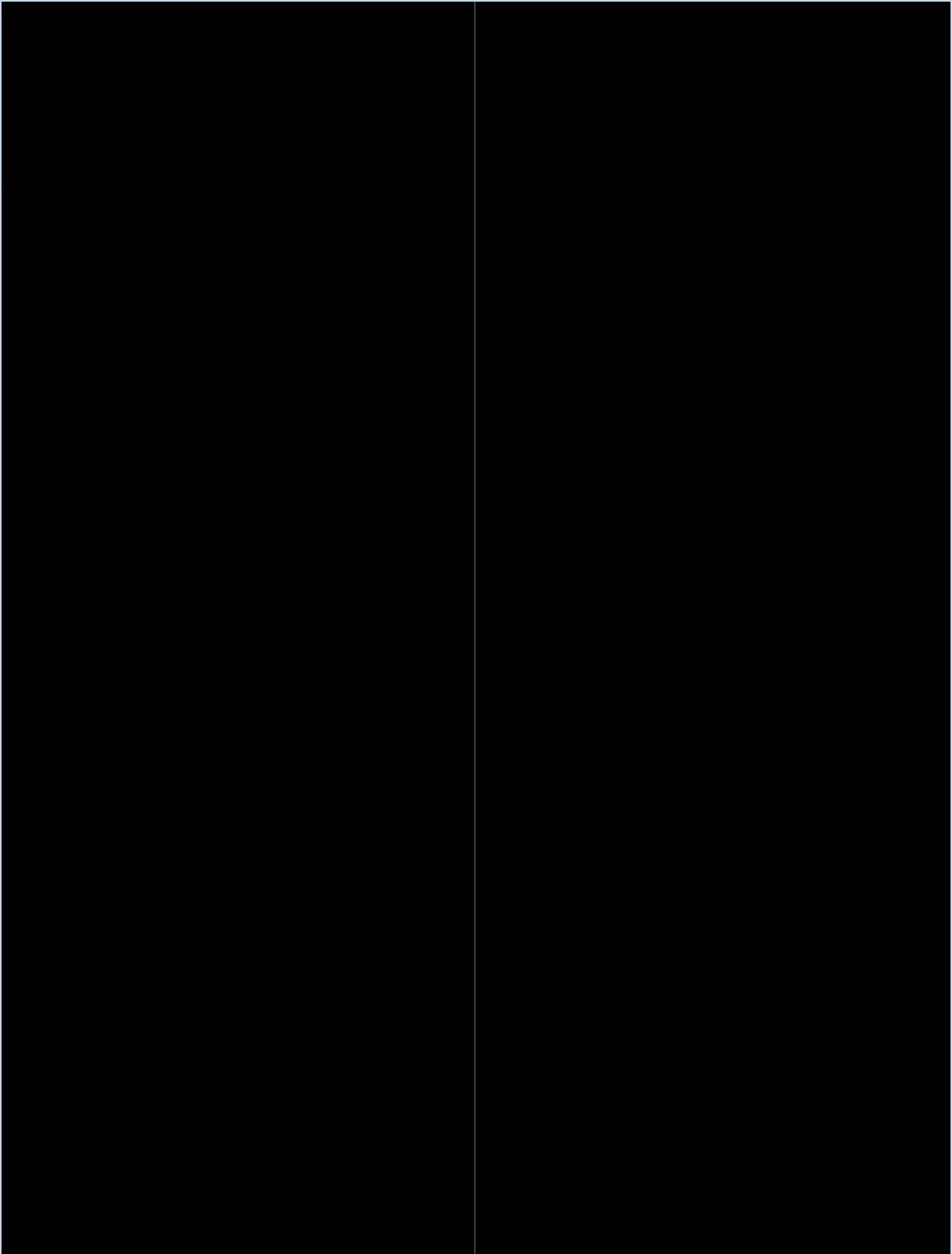


Die Mutter hat sich nicht gewaschen.  
Die Mutter hat sie nicht gewaschen.

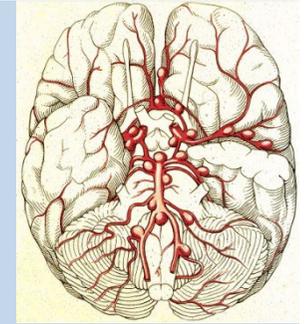
- 69j Pat., Mediateilinfarkt links



freundlicherweise zur Verfügung gestellt von D. Kümmerer, NLO Freiburg

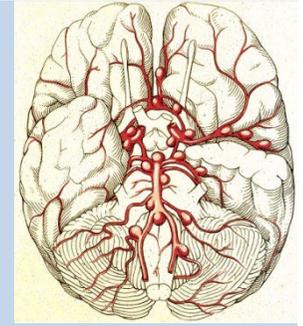


# Sprachfehler bei Aphasien



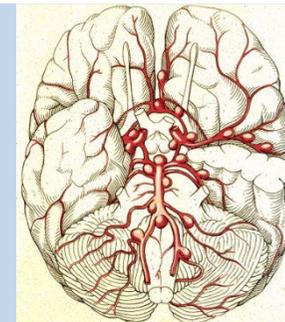
- Paraphasien
  - *semantisch*: Fehlerhaftes, aber existierendes Wort mit mehr o. weniger bedeutungsmäßiger Ähnlichkeit zum Zielwort.
    - nebengeordnet: Strauß → “Schwan”
    - übergeordnet: Rotkehlchen → “Vogel”
    - grob abweichend: Kühlschrank → “Telefon, wo man zumachen kann”
  - phonologisch*: Falsch angeordnete Laute (Phoneme).  
Buchstabendreher, zusätzliche Silben.  
zB Apfel → “Papfel”
- Syntagmatische Paraphasien (Umschreibungen),  
zB Löwe → “Tier in Afrika”
- Neologismen: Wortneuschöpfung, zB “Bofbel”

# Sprachfehler bei Aphasien



- Wortfindungsstörungen
- Automatismen (recurring utterances),  
zB „männer männer“; „Guten Tag, Schönen Tag“
- Agrammatismus: Überwiegend Inhaltswörter, Fehlen von Funktionswörtern
- Paragrammatismus: lange, komplexe Sätze; Satzteile inkorrekt kombiniert: Verschränkungen, Doppelung; falsche Flexion.  
zB „dann kann ich auch fünf Minuten später weiß ich immer noch nicht“
- Jargon (semantisch/phonologisch):  
viele Paraphrasien, Neologismen, Paragrammatismus  
→ unverständlich

# Beispiel für phonologischen Jargon



**T:** Da wo Sie wohnen, haben Sie da auch einen Garten ?

**Pat:** Ja, gäh äh ka ur ein geomer, ein teomer vin annern te eh

**T:** Ja...

**Pat:** Nech, also, mein schön kerger küksil im Sommer, jetzt um diese Zeit...

**T:** Ja...

**Pat:** Gehabt un so auch heute den bron denn ein ein für äh na et den oder oder für mich denn für...

# Beispiel für semantischen Jargon

---

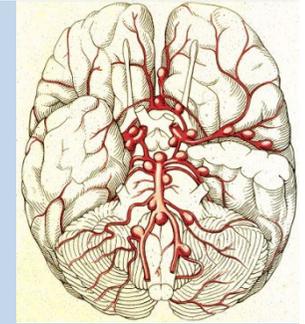


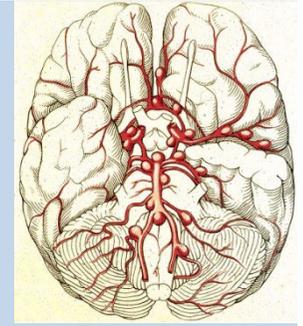
Abbildung: Kneifzange



„Kann man halt zurechtlegen irgendwie wie man will ...  
Irgendwie drehen ... Sie meinen doch ... da ein Steck dran  
ist ... Halt halt die Uhr kann man da vielleicht abmachen ...  
Könnte man auch ... weiß nicht was da noch dabei dran ...  
muß abschalten ...“

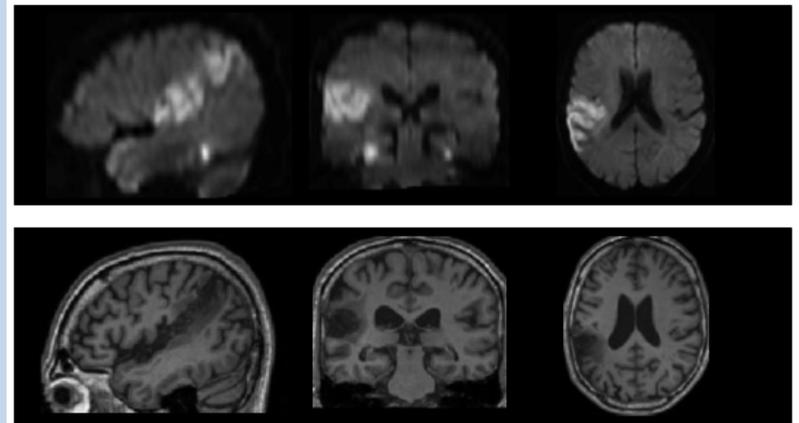
Aus: Leuninger (1989)

# Wernicke-Aphasie

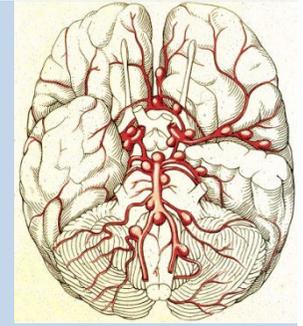


- (Auch: sensorische Aphasie)
- Flüssige, überschießende Sprachproduktion
- Normale Artikulation, Prosodie
- Phonematische u./o. semantische Paraphrasien
- Neologismen (z.B. ‚Mesta‘ für ‚Maschine‘)
- Leitsymptom: Paragrammatismus
- Sprachverständnis erheblich gestört

63 J., Mediateilinfarkt links



# Wernicke-Aphasie



## Beispiel

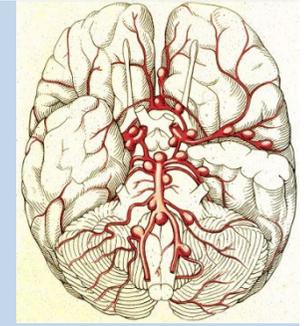
### **2. Wernicke-Aphasie mit überwiegend phonematischen Paraphasien:**

Untersucher: Können Sie mich eigentlich verstehen?

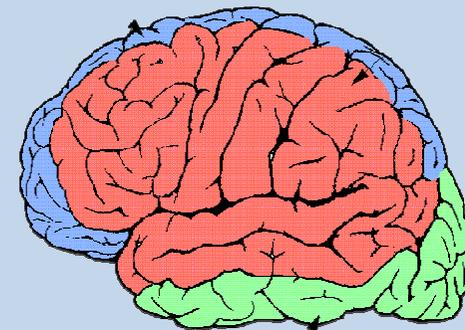
Patient: Ich brauch unbedingt die Helfen des Seren ... ah ...  
das mir die Möglichkeit gibt der Intolationen zu verarbeiten  
und anzuweitnen ... die ich ohne ... z.B. mit geschlognen  
Augnen gar nich mehr benutzen könnte. Da wird also das  
gleich ... das gleich ... äh ... exkult ... verschiedn.

# Globale Aphasie

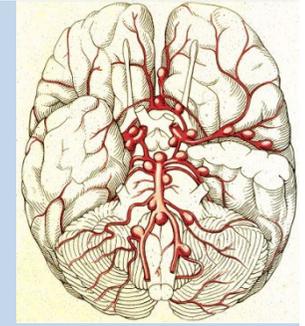
---



- Sprachautomatismen (z.B. „*dododo*“)
- Spontansprache stark eingeschränkt
- Verständnis und Produktion stark gestört
- Sprachliche Kommunikation nahezu unmöglich
- Häufig Hauptstamm Arteria cerebri media betroffen  
→ gesamtes Versorgungsgebiet inkl. perisylvischer Region



# Globale Aphasie



## Beispiel

Untersucher: Wie hat das angefangen mit Ihrer Krankheit?

Patient: Ja ja...ich bin hier

U: Wann war das denn...ist das schon lange her?

P: Ja...ah...nee... U: Mhm P: Nee also ehrlich

U: Zwei Monate? P: Na...nee nee nee...äh...hier...ich bin

U: Und Sie waren damals zu Hause oder waren Sie in der Arbeit?

P: Nee nee...hier...also...ja...hm

U: Sie waren zu Hause und was ist da passiert?

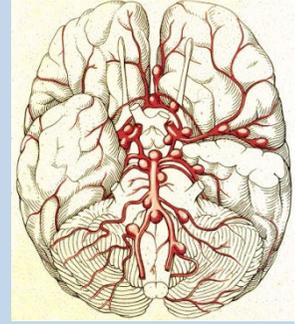
P: Ja Mensch...nee...ach Quatsch...hier und hier und hier  
(Patientin zeigt auf ihre gelähmte rechte Seite)

U: Und war jemand zu Hause?

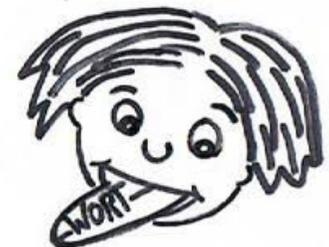
P: Ja...ja ach Mensch...ach...nee...hier...bisbitsche...und sch...ach Mensch

# Amnestische Aphasie

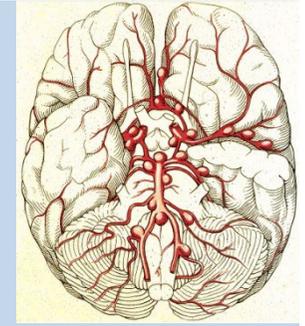
---



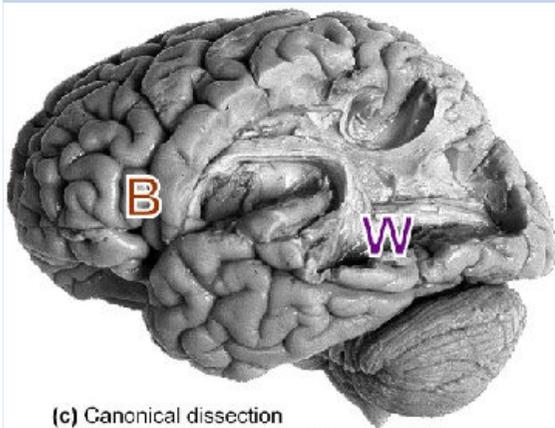
- Leitsymptom: Wortfindungsstörungen („Dingsda...“)
- Suchverhalten, Umschreibungen, Floskeln, Satzabbrüche
- Flüssige Sprache (abgesehen von Wortfindungspausen)
- Semantische Paraphrasien
- Insgesamt rel. gute Kommunikationsfähigkeit



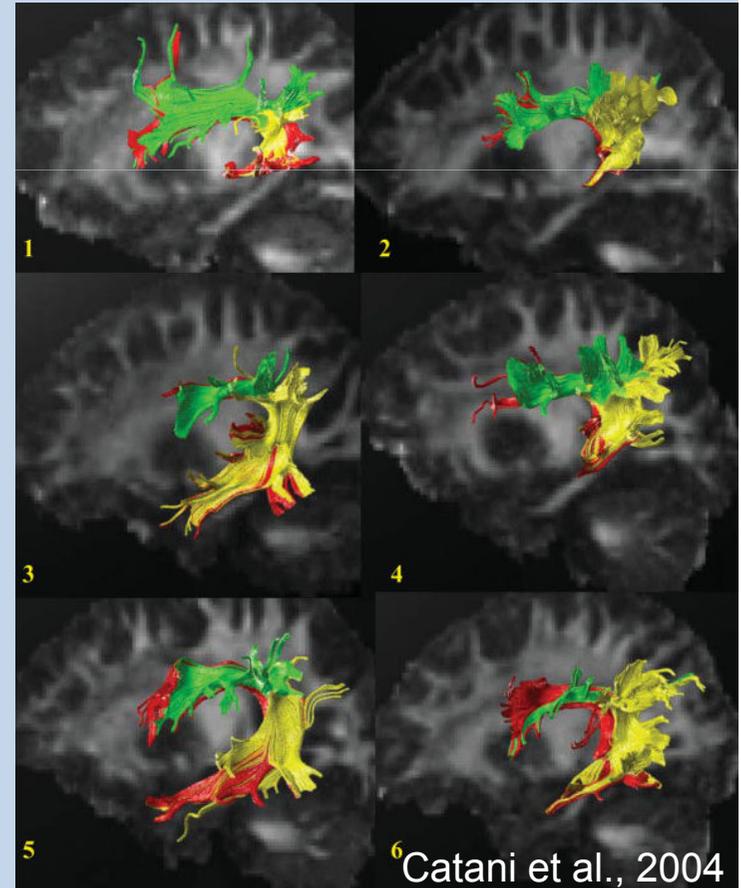
# Sonderform: Leitungsaphasie



- Leitsymptom: Nachsprechen gestört
- Flüssige Sprache
- Phonematische Paraphrasien
- (Fasciculus arcuatus: Nervenstrang, der Wernicke u. Broca-Areal bzw. motor. Areale verbindet)

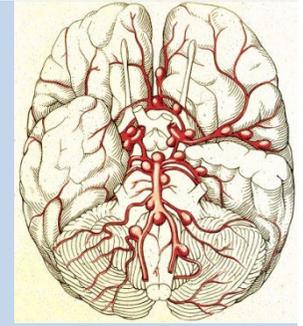


(c) Canonical dissection shows the Arcuate Fasciculus connecting Broca's and Wernicke's areas. (© Digital Anatomist, Univ. of Washington.)



# Sonderform: Transkortikale Aphasie

---



- Nachsprechen intakt

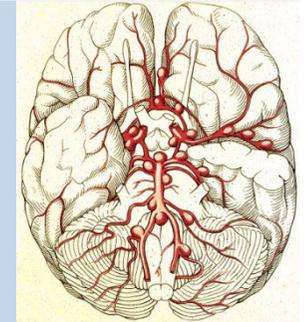
## *Transkortikal-motorische Aphasie:*

- Kaum Spontansprache; Sprechanstrengung
- Eingeschränkter Wortschatz
- Gutes Sprachverständnis

## *Transkortikal-sensorische Aphasie:*

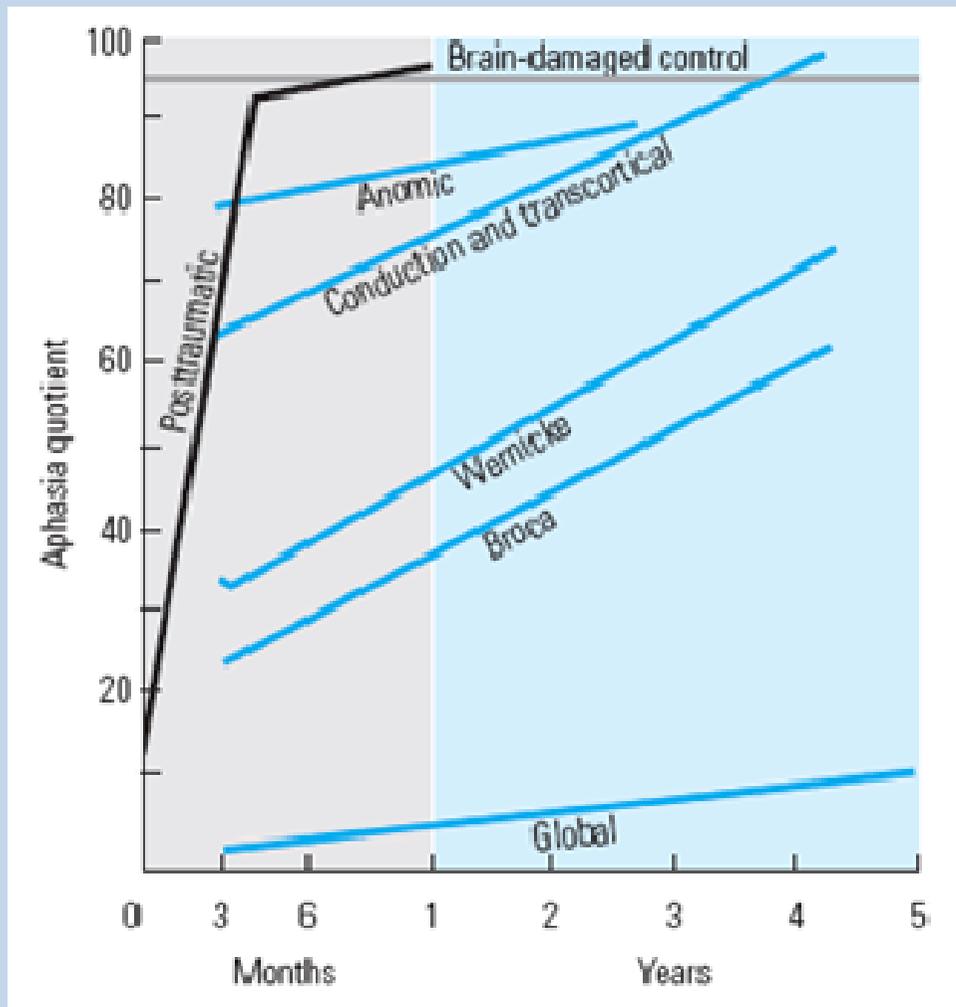
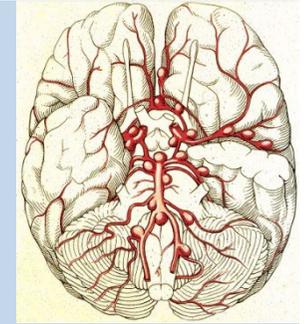
- Flüssige Spontansprache
- Inhaltliche Abweichungen (Semantik) bei ansonsten linguistisch korrekter Sprache
- Sprachverständnis gemindert

# Übersicht



Aphasietyp	Leitsymptome	Störung der Kommunikation
<b>Amnestische Aphasie</b>	Wortfindungsstörungen bei ansonsten flüssiger Sprache; semantische Paraphasien	leicht bis mittelgradig
<b>Broca-Aphasie</b>	Verminderte Sprechflüssigkeit (erhöhte Sprechanstrengung); phonematische Paraphasien; Agrammatismus	mittelgradig bis schwer
<b>Wernicke-Aphasie</b>	Sprachverständnis erheblich gestört; flüssige, überschießende Sprachproduktion; Neologismen	mittelgradig bis schwer (Jargon: sehr schwer)
<b>Globale Aphasie</b>	Sprachl. Kommunikation nahezu unmöglich; Verständnis und Produktion gestört	schwer bis sehr schwer

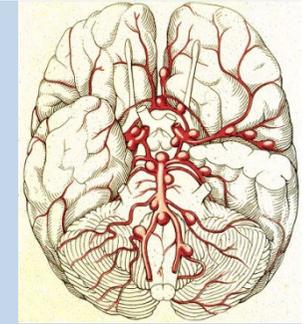
# 4. Verlauf und Rückbildung von Aphasien



## Defizite und Rückbildung verschiedener Aphasiesyndrome

- Häufig Spontanremission innerh. der ersten 6 Wochen (Akutphase).
- Stärkste Verbesserung innerh. der ersten 4-6 Monate (Akut-/ Postakutphase).
- Spätestens nach 12 Monaten: chronische Phase.
- Rückbildung endet häufig mit amnestischer Aphasie.

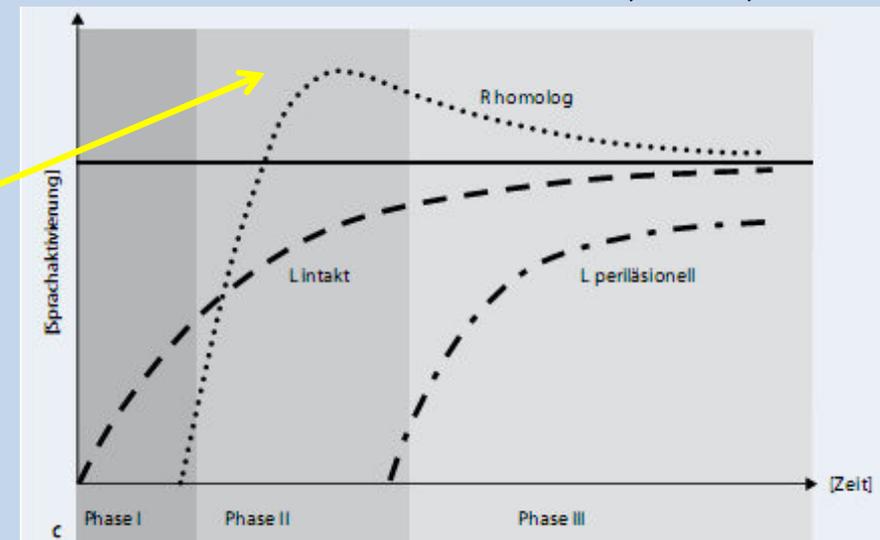
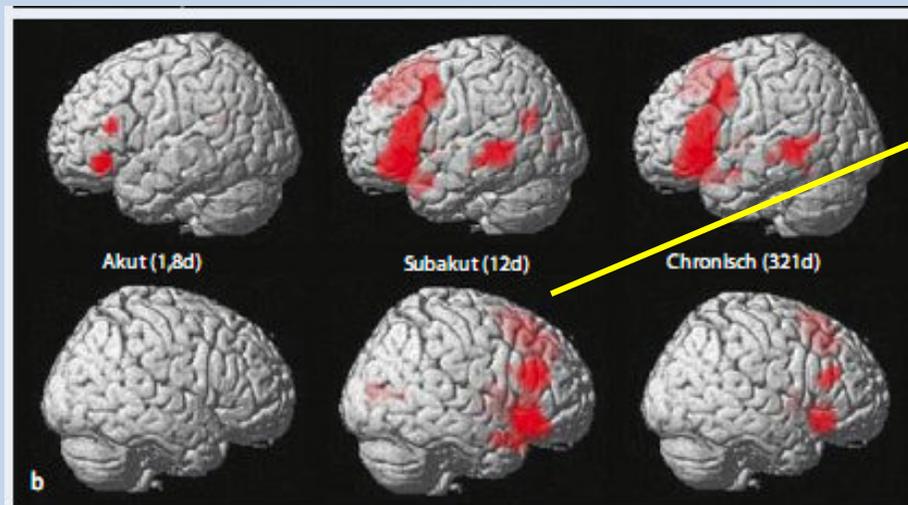
# Reorganisation nach Schlaganfall mit Aphasie



## 3-Phasen-Modell der Erholung

- Verminderte Aktivierung im Sprachsystem (globale Netzwerkstörung)
- Kompensatorische Hyper-Aktivierung im Broca-Homolog, einhergehend mit Verbesserung
- Normalisierung der Aktivierung

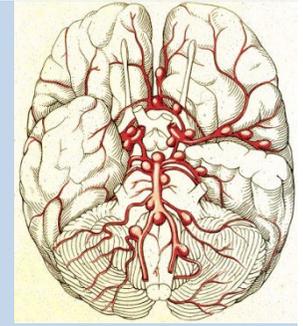
Saur et al., 2006, 2010



Sprach-fMRI  
[Sprache > Sprache rückwärts]

Abb. 2 ▲ Drei Phasen der Reorganisation im Sprachsystem. a Infarktüberlappung in 14 Patienten mit akuter Aphasie. b Sprachaktivierung (Sprache vs. Rückwärtssprache) bei diesen 14 Patienten an 3 aufeinanderfolgenden Untersuchungszeitpunkten. c Zusammenfassung der Aktivierungsverläufe in links- und rechtshemisphärischen Sprachregionen in Abhängigkeit von der Infarktlokalisation. Mod. aus Saur et al. [8], mit freundl. Genehmigung von Oxford University Press

# Diagnostik



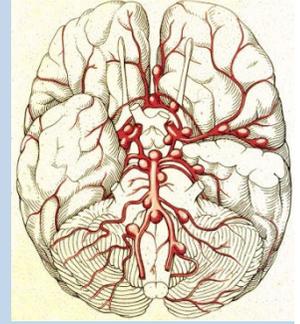
## Aachener Aphasie Test (AAT) (Huber et al., 1983)

### Subtests:

- **Spontansprache:** Kommunikationsverhalten, Artikulation, Prosodie
- **Token Test:** Zeigen und Zuordnen von geometrischen Formen   
- **Nachsprechen.**
- **Schriftsprache:** Lautes Lesen, Schreiben nach Diktat
- **Benennen:** Abbildungen benennen
- **Sprachverständnis:** Auditives- u. Leseverständnis für Wörter/Sätze

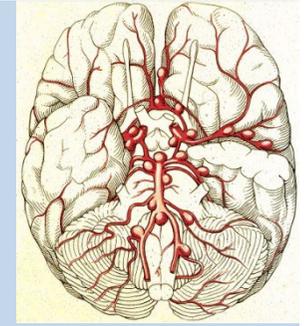
# 5. Therapie

---



- Logopäden, Neurolinguisten, Neuropsychologen
- Übungsaufgaben, zB „Reimt sich *Pferd* auf *Tisch* oder *Herd*?“
- Abbildungen benennen
- Verständnis von Funktionswörtern, grammatischen Strukturen (zB „Er kauft Susi ein Geschenk.“)
- Lesen/Schreiben
- Übungen als Rahmen für freies Sprechen  
→ Ziel: Kommunikation verbessern

# Constraint-induced Therapy



1993 von Taub entwickelt

- *Constraint*  
Kompensation unterbinden
- *Forced-use*  
Erzwungener Gebrauch

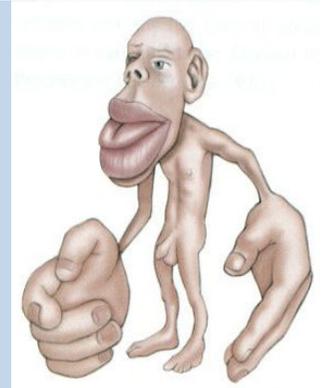
→ Training des betroffenen Körperteils/  
der betroffenen Funktion

Indikation:

Bei bei chronischer Hemiparese nach Schlaganfall/  
angeborener Hemiparese, aber auch bei Aphasie

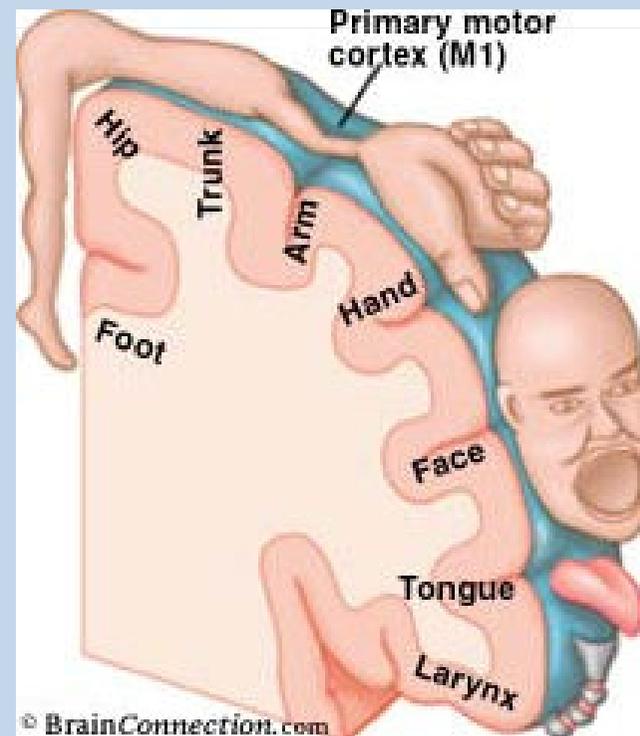
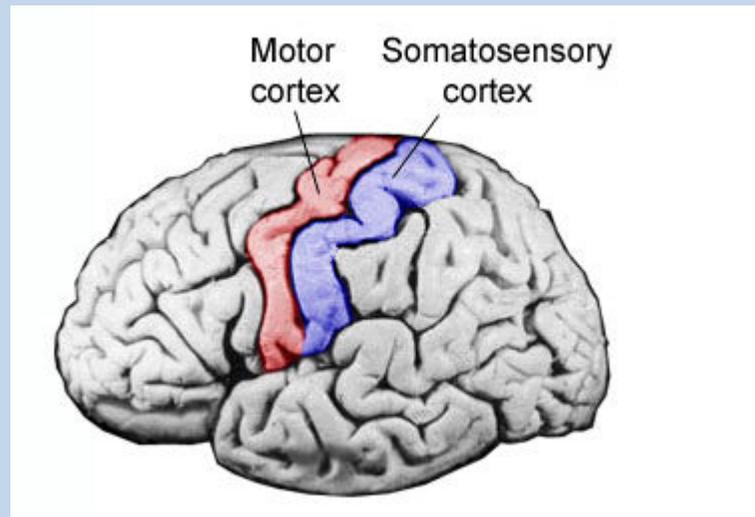


# Exkurs: Motorischer Cortex

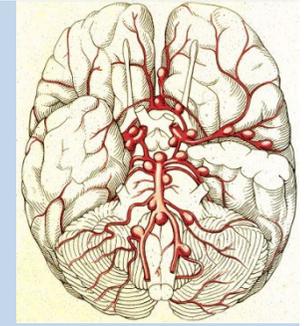


Anordnung der Körper-Repräsentationen im motorischen Cortex

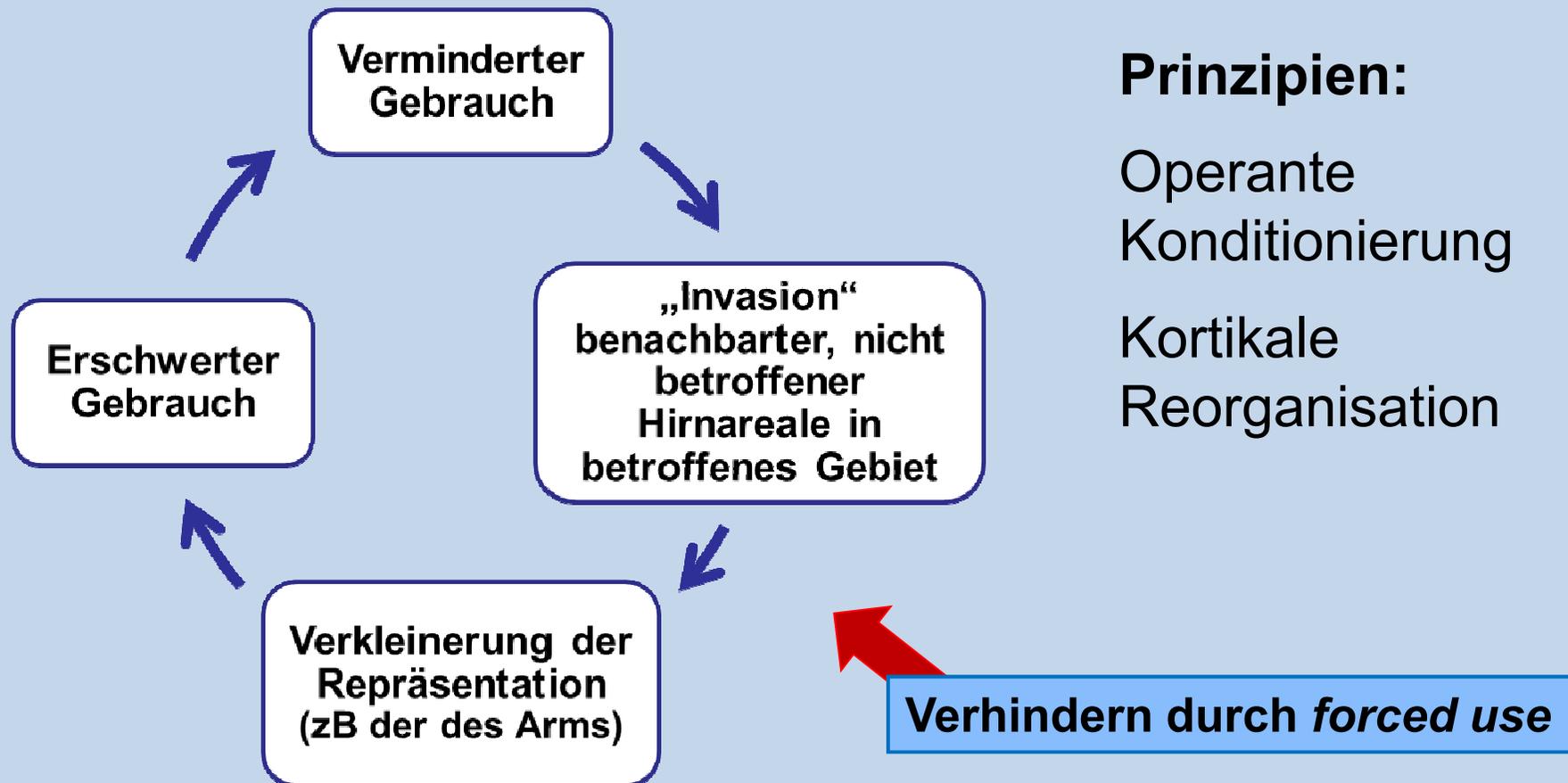
- **Größenverhältnisse** im Cortex entsprechen nicht Peripherie, sondern: Größe der Repräsentationen im Cortex entspr. motorischer Feinheit Körperteile (→ „Homunculus“)



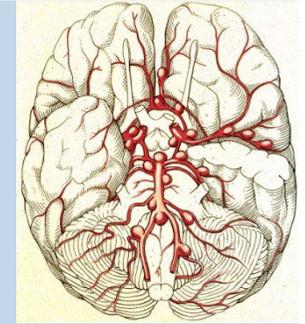
# Constraint-induced Therapy



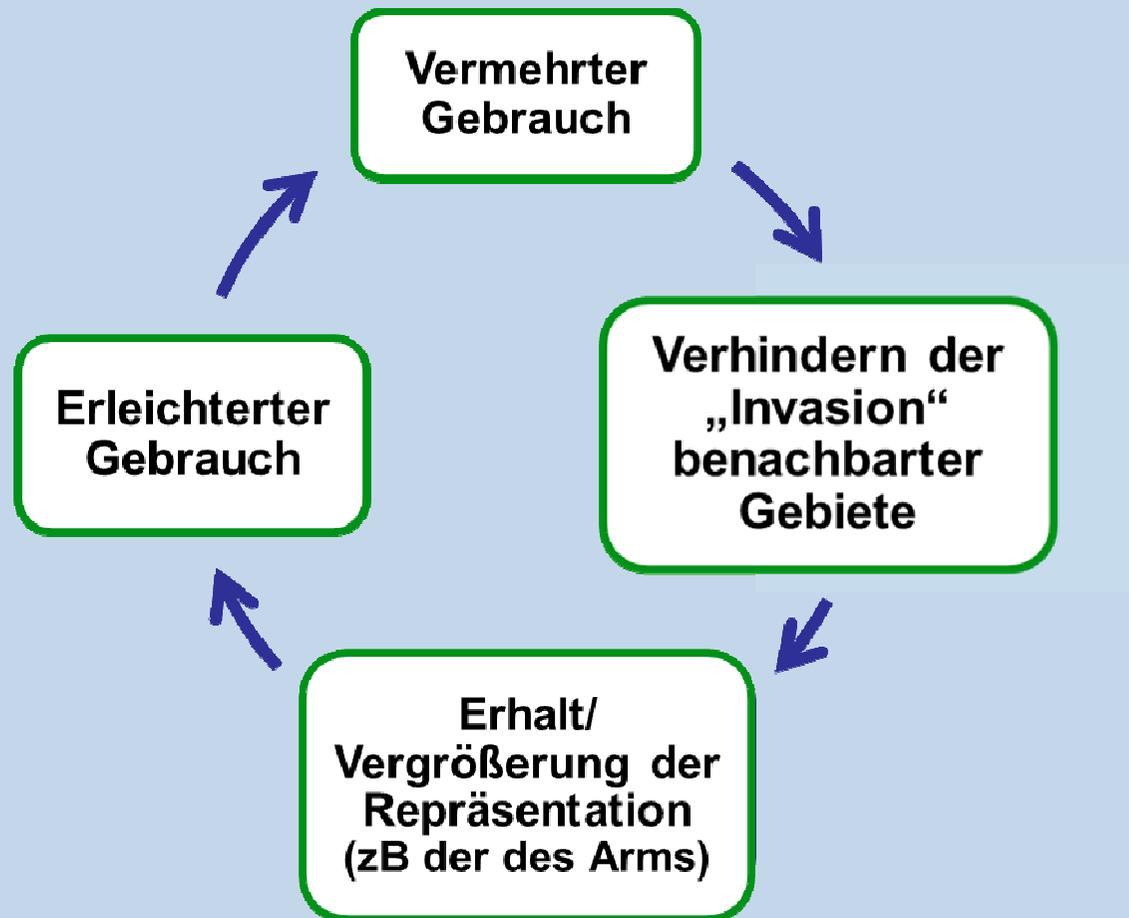
Aufhebung des ‚gelernten Nicht-Gebrauchs‘



# Constraint-induced Therapy



Aufhebung des ‚gelernten Nicht-Gebrauchs‘



# Constraint induced aphasia therapy (CIAT)

## Karten-Herausgeben-Spiel

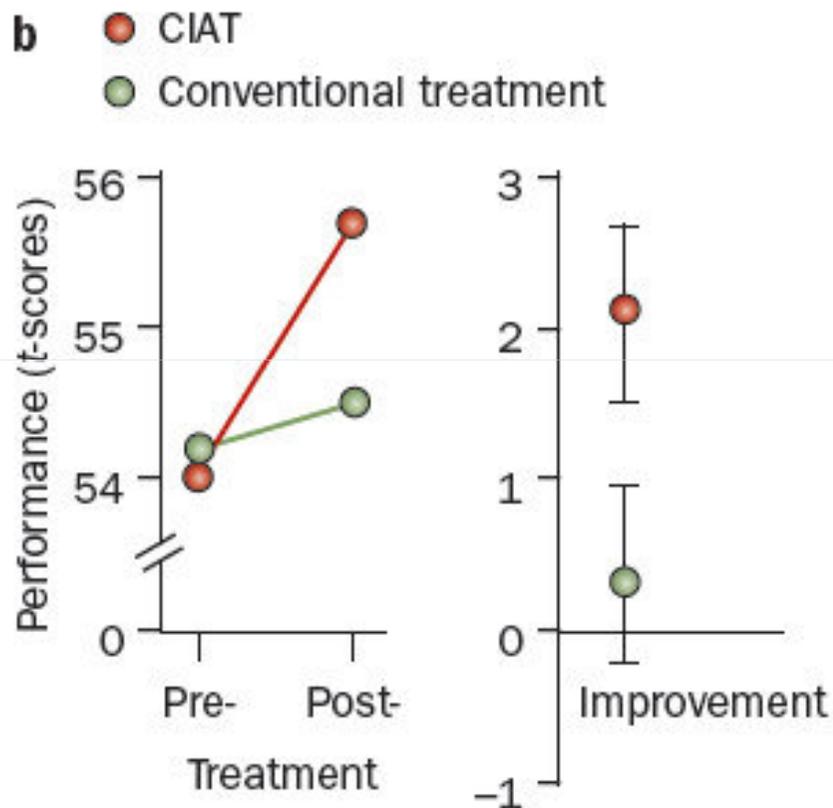
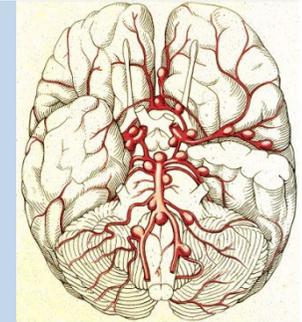
- *Constraint*  
Gesten, Malen, Onomatopoesie...
  - *Forced-use*  
Kommunikation nur übers Sprechen
- Training von Sprachproduktion und -verständnis



### Wichtig:

1. *massed practise*
2. *shaping*
3. *Verhaltensrelevanz, Motivation*

# Constraint induced aphasia therapy (CIAT)



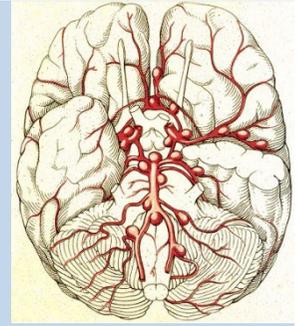
Overall language profile scores calculated as the average of results from 4 clinical tests revealed significant improvement in the CI aphasia therapy group but not in the control group receiving conventional aphasia therapy. Left, Significant interaction. Right, Mean  $\pm$  SE of improvements in both groups.



Pulvermüller et al., 2001

# Literaturempfehlungen

---



Goldenberg, G. (2007). Aphasie. In: G. Goldenberg, *Neuropsychologie. Grundlagen, Klinik, Rehabilitation*. München: Urban & Fischer (S. 72-133).

Saur, D. (2010). Bildgebung der Aphasien. *Nervenarzt*, 81, 1429-1437.