



**Universität
Zürich**^{UZH}



Gebärdensprachverarbeitung und –dolmetschen aus neuropsychologischer Sicht

Martin Meyer

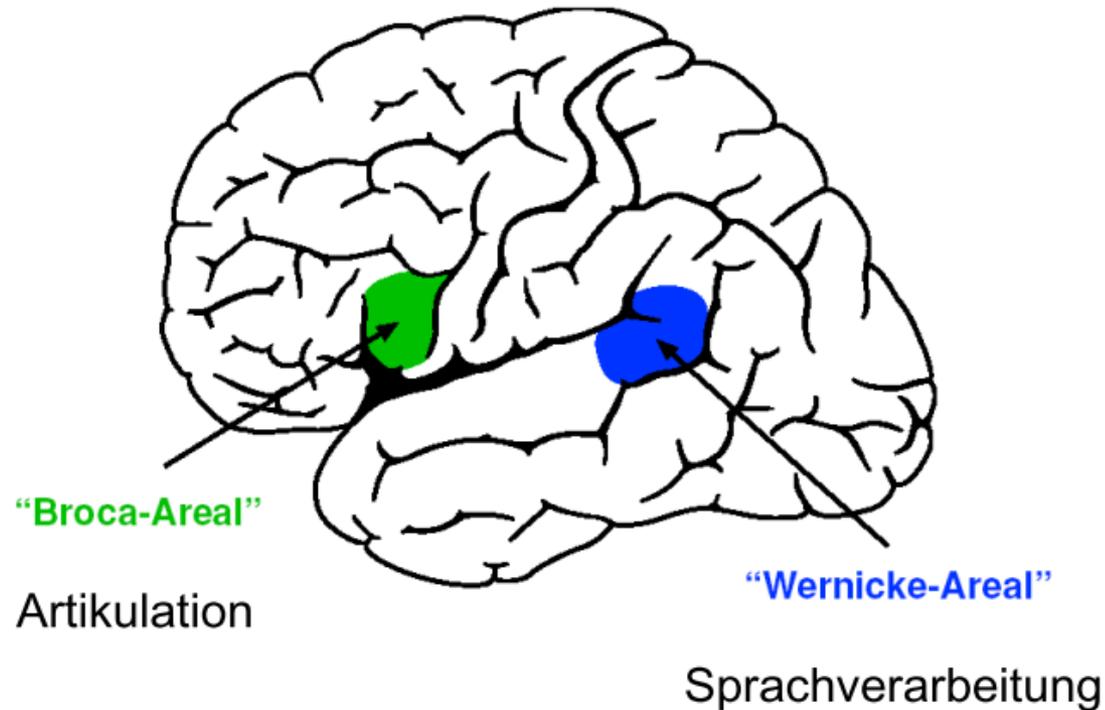
Neuroplasticity and Learning in the Healthy Aging Brain

University of Zurich, Switzerland

Gliederung

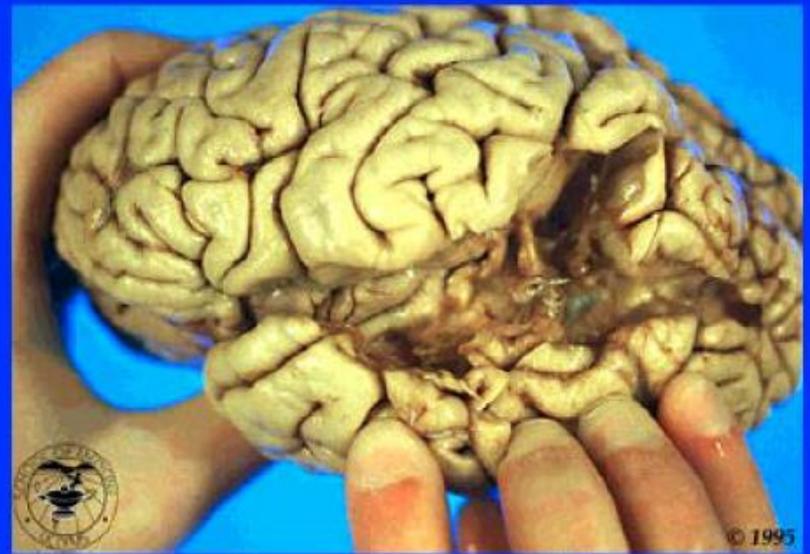
- Sprache und Gehirn
- Gebärdensprache
- Bi- und Multilingualismus
- Dolmetscher – mehr als nur Übersetzen ???

Das Wernicke-Lichtheim Modell (1884)



Das klassische Modell ist limitiert, weil

- a) Auf die Wortebene beschränkt
- b) Auf Performanz beschränkt (Artikulieren, Wiederholen, Verstehen)
- c) Anatomisch schlecht definiert
- d) Auf Läsionsdaten basierend



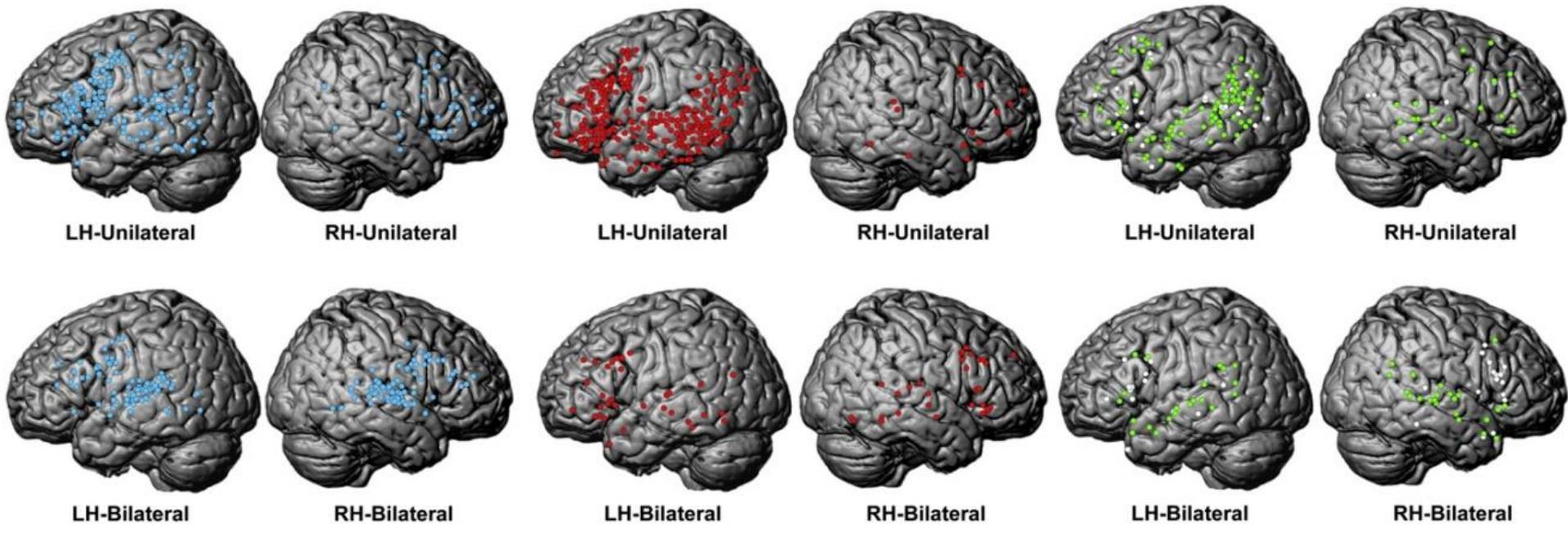
Meta-analysis across 128 studies

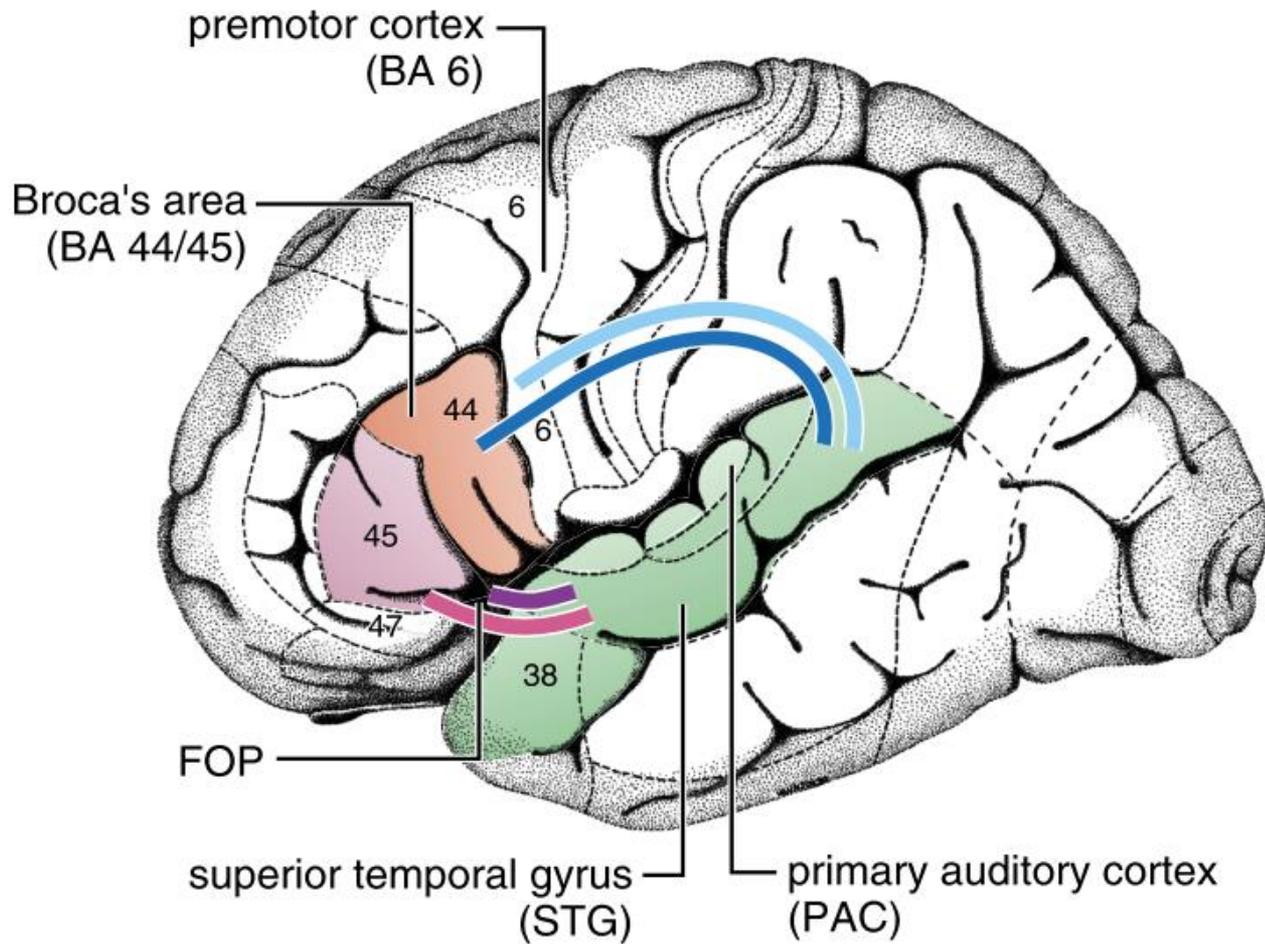
Total number of peaks: 946

Phonological processing (353)

Semantic processing (367)

Sentence/text processing (226)





Dorsal Pathway I

Light blue square: pSTG to premotor cortex via AF/SLF

Dorsal Pathway II

Dark blue square: pSTG to BA 44 via AF/SLF

Ventral Pathway I

Pink square: STG to BA 45 via EFCS

Ventral Pathway II

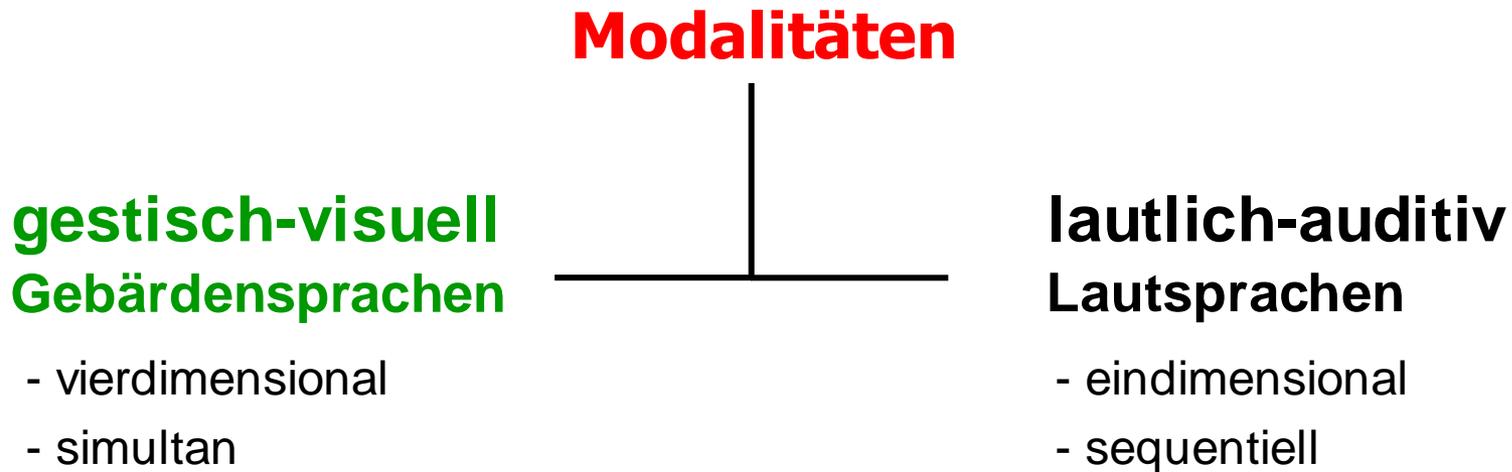
Purple square: antSTG to FOP via UF

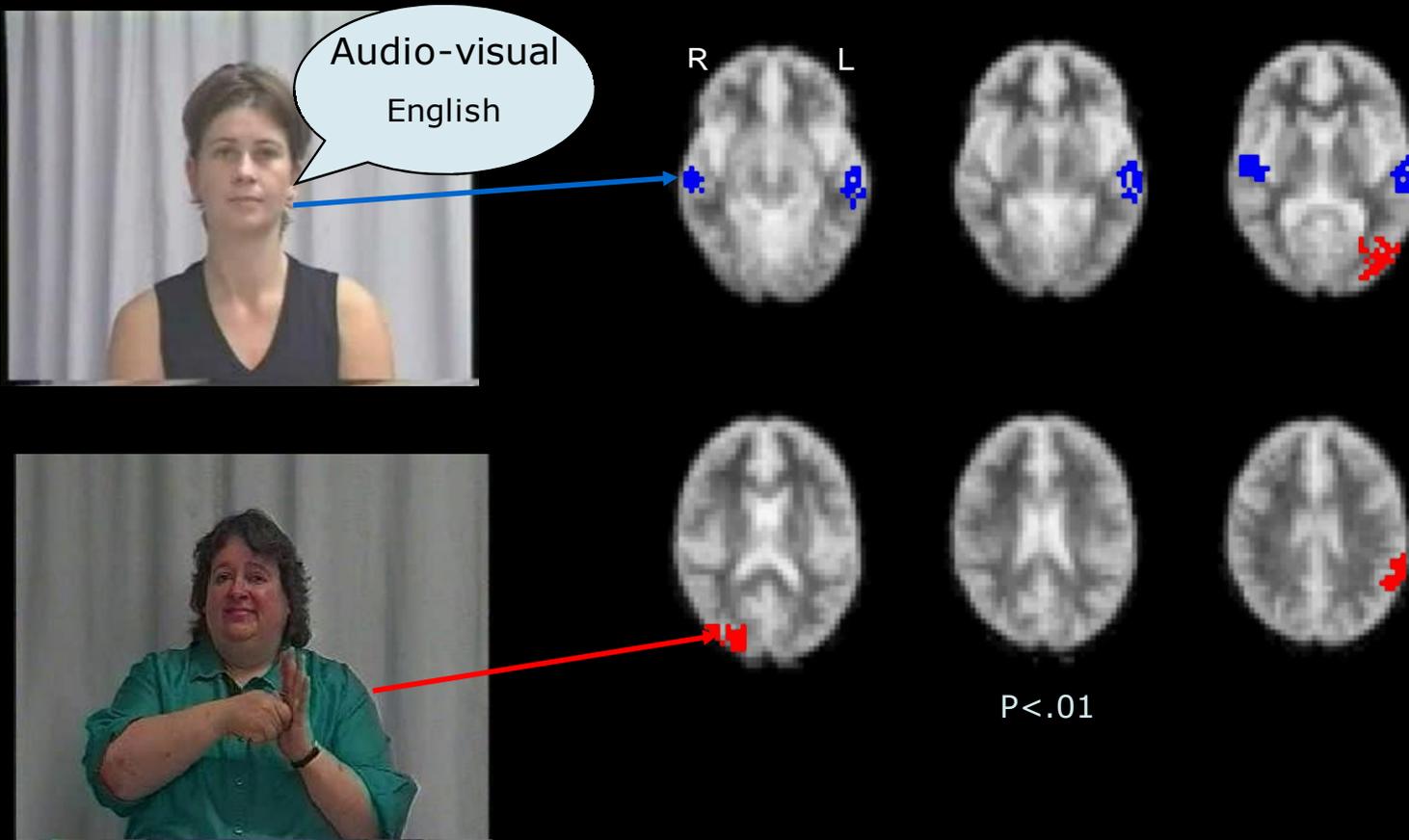
Adult readers recruit a comprehensive,
large-scale, left dominant network



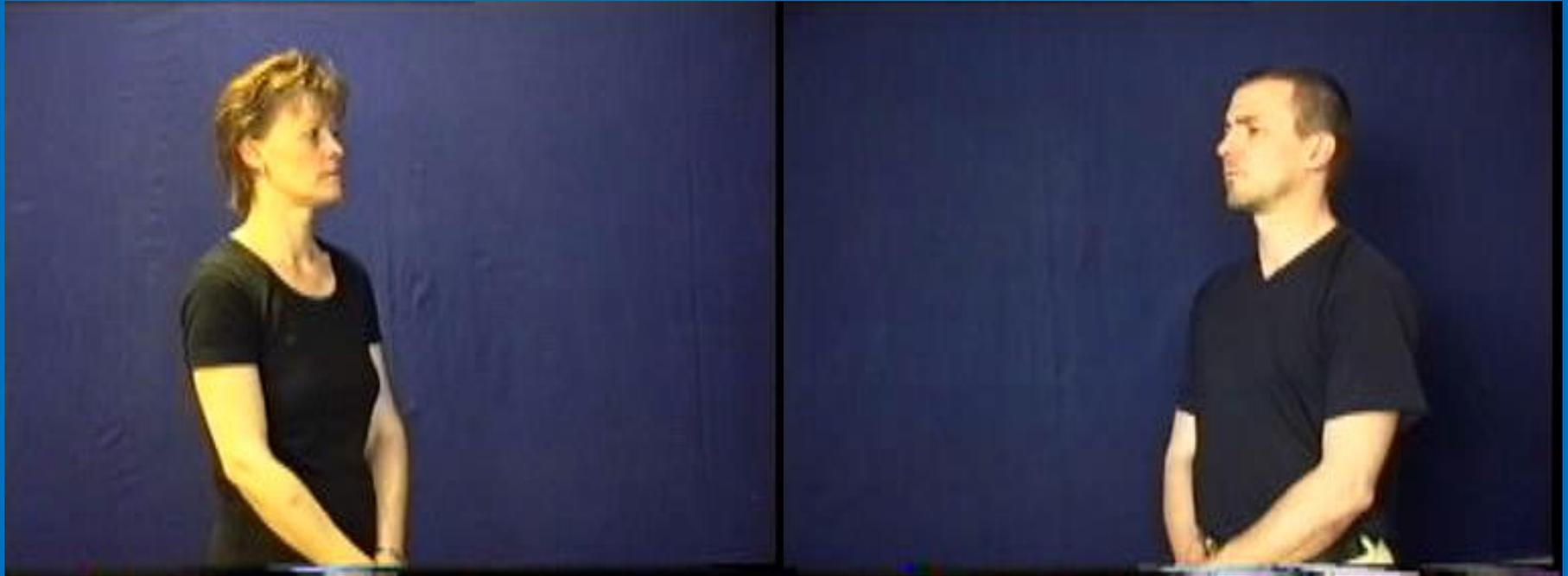
Was sind Gebärdensprachen?

Gebärdensprachen sind vollwertige, natürliche, linguistische Systeme aber sie unterscheiden sich von Lautsprachen in der Modalität





Modalitätsabhängige
Unterschiede



“**MARIA** meckert
über das Essen!”

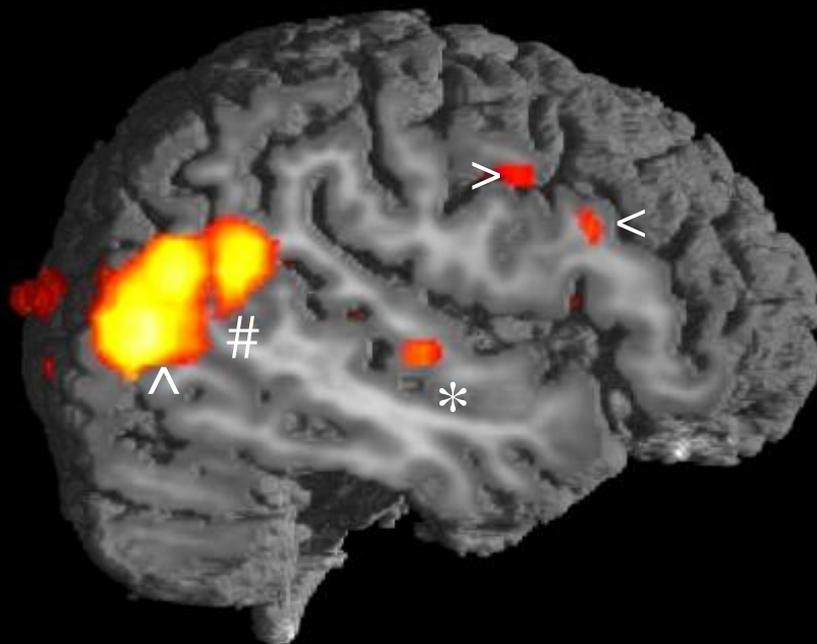
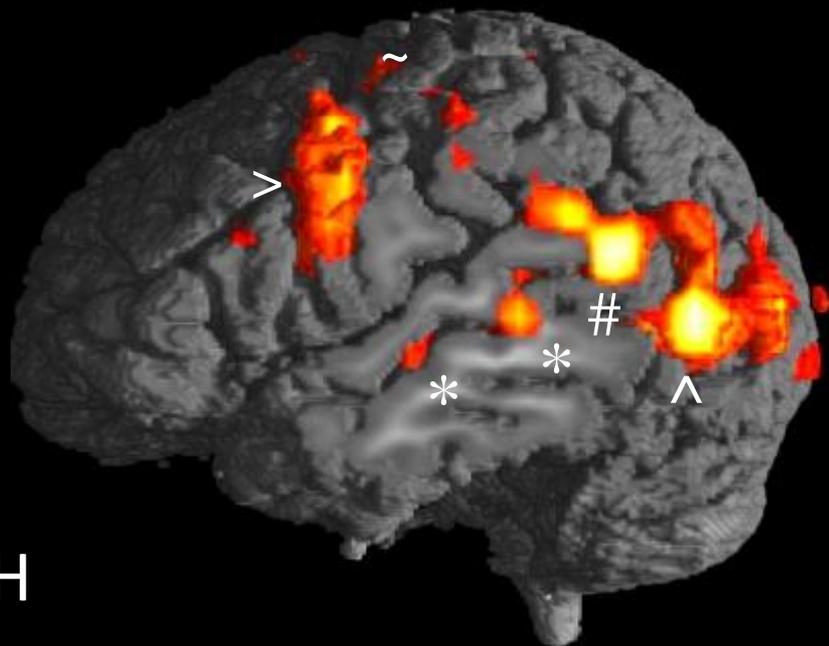
“Ah, sie ist wahrscheinlich
sehr pingelig!”

Neurocognition of Sign Language Processing

precentral gyrus

~ sup motor area

< inf front gyrus



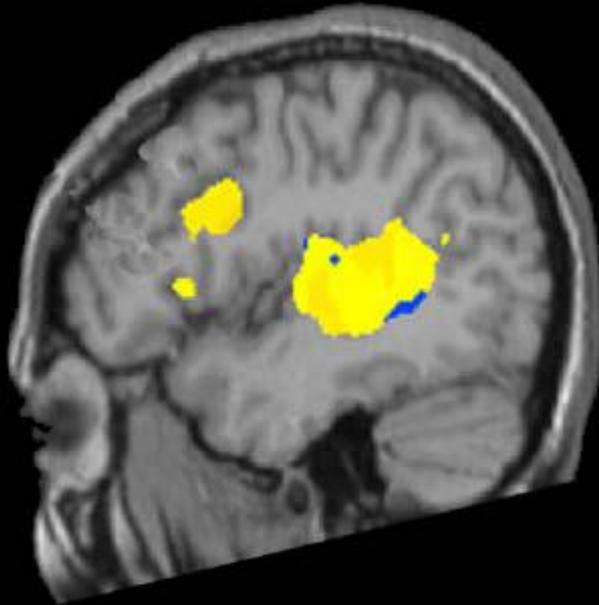
temp par jun

* sup temp sulcus

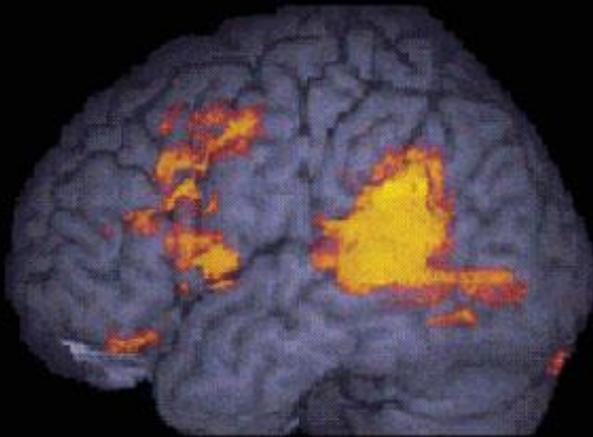
^ occ sulcus

Default Sentences vs Empty Trials

Meyer et al. (2007), Rest.
Neurology and Neurosci.



Lautsprache



Gebärdensprache

Keine Unterschiede bei der Satzverarbeitung

Ist Gebärdensprache eine Pantomime ????

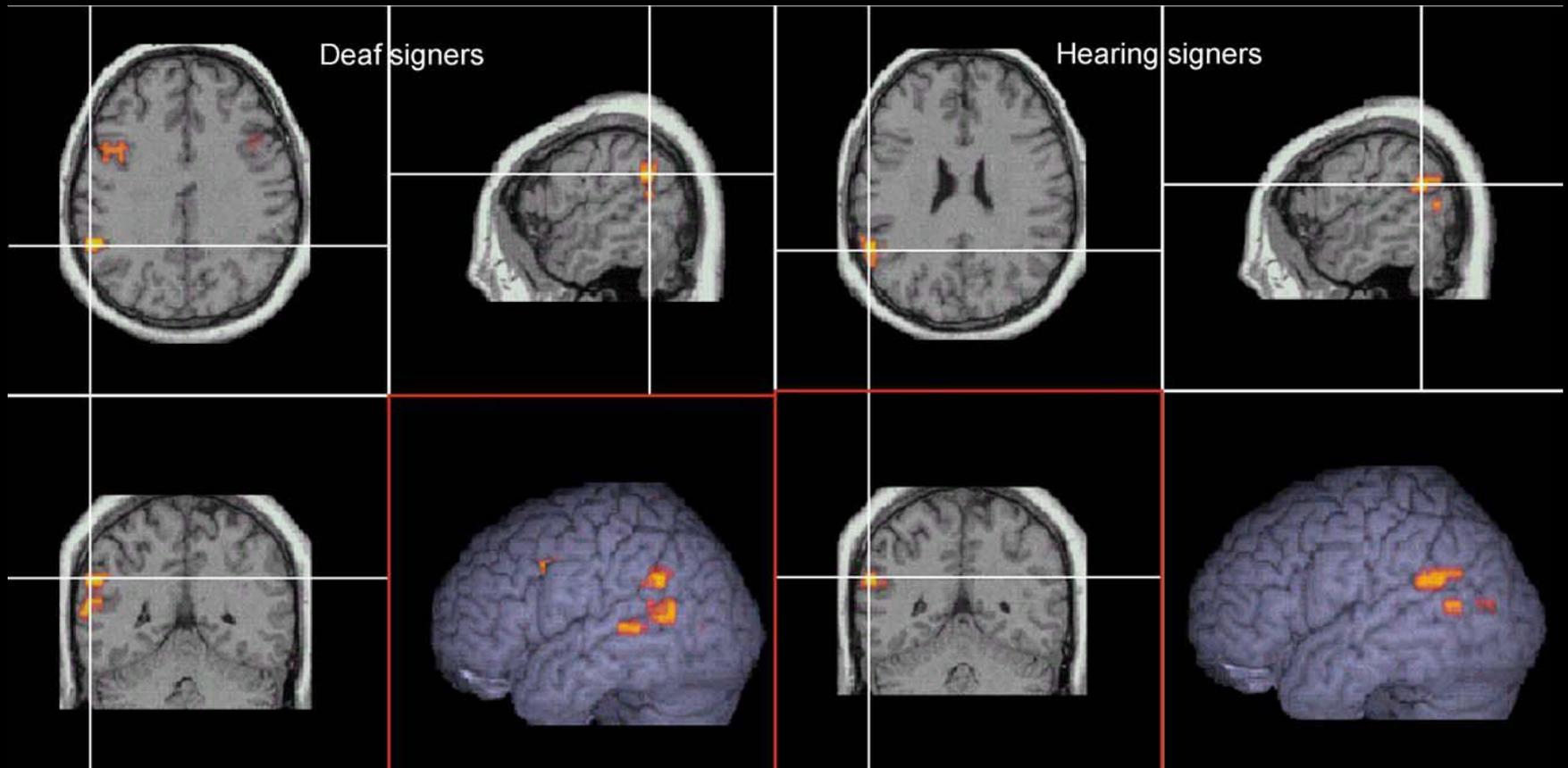
Tic-Tac



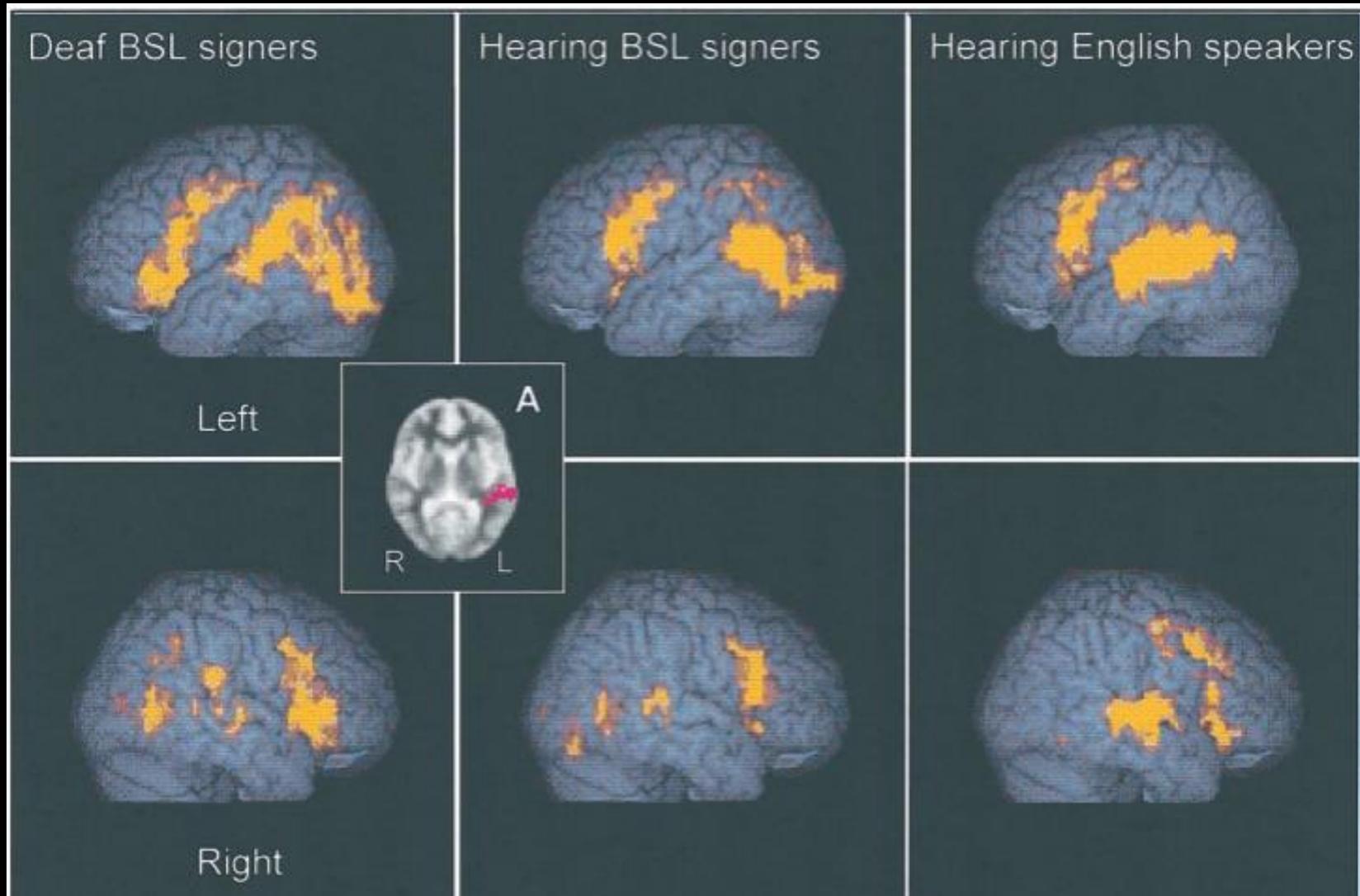
BSL



Gebärdensprache ist keine Pantomime !!!



Expertise (native vs. nicht native) ist entscheidend



The neural instantiation of SL



BSL > baseline



BSL sentences > single signs

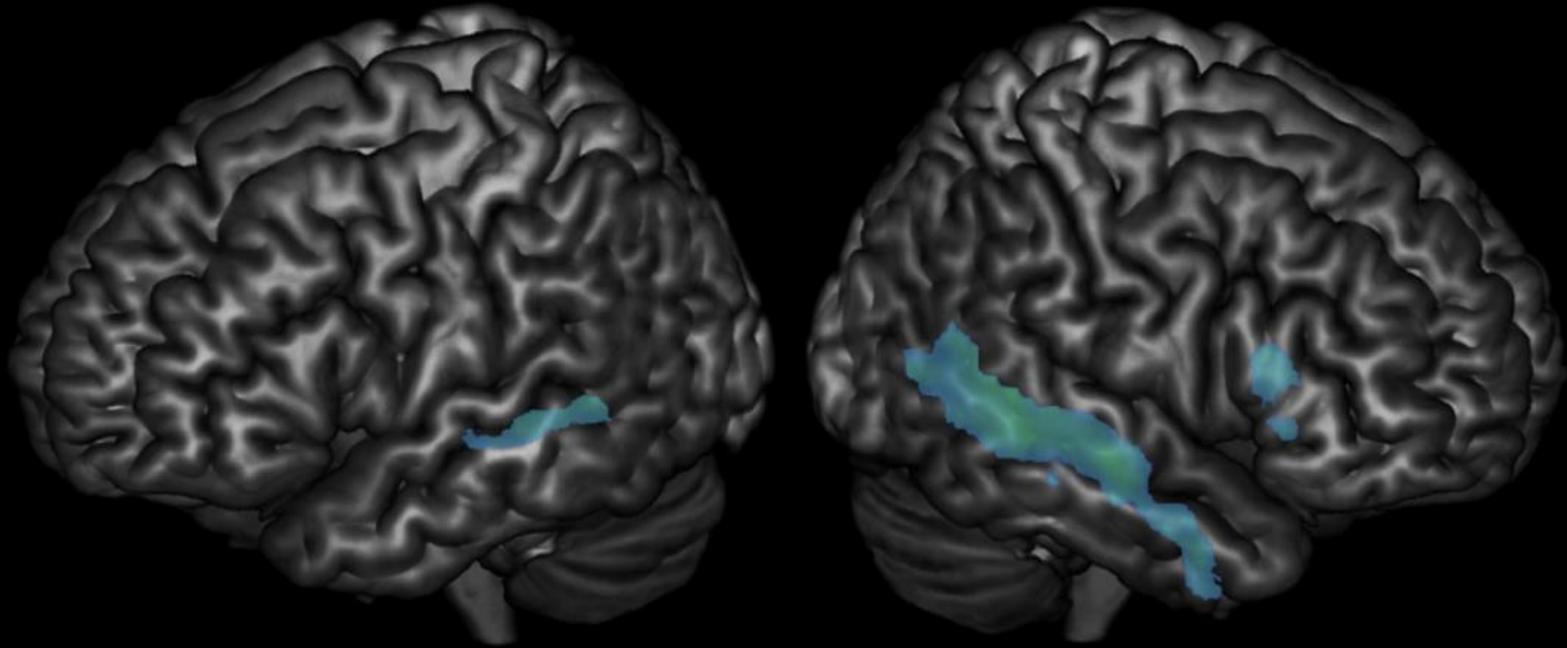


BSL > Tictac

Gebärdensprache ist links lateralisiert

Wichtige Regionen sind der posteriore
superiore Sulcus temporalis und der Gyrus
supramarginalis

Narrative vs. Non-Narrative

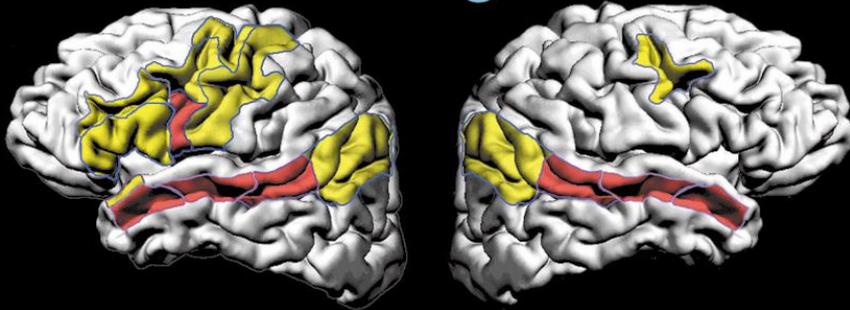


Right PSC => prosodic marking (facial expressions)
in sign language

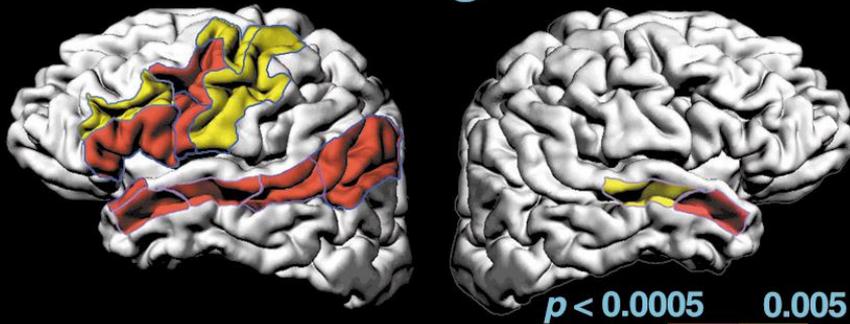
Die kritische Periode

American Sign Language

Native signers

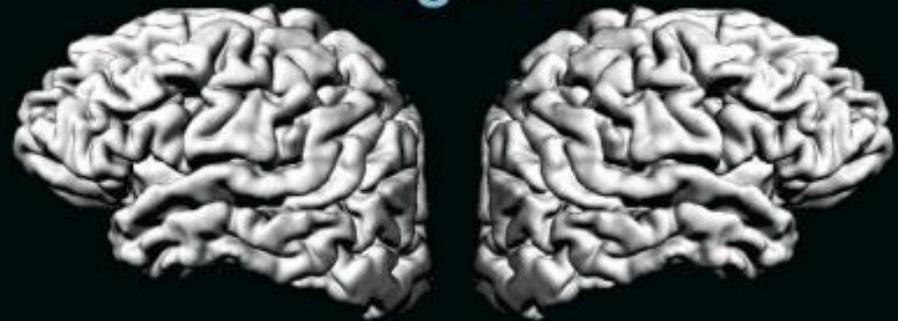


Late signers

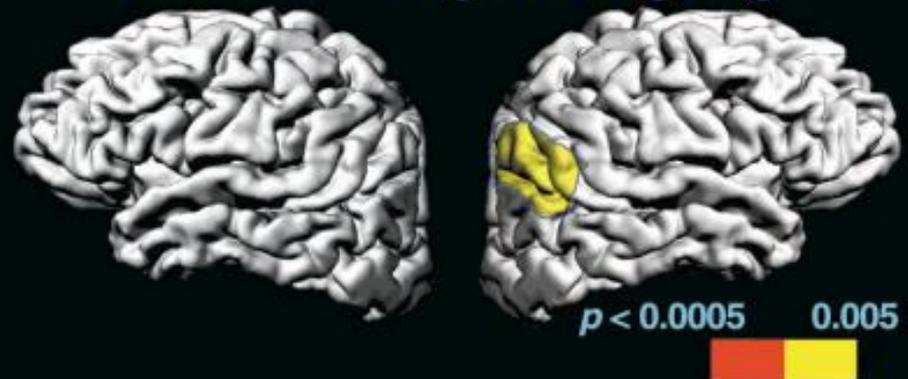


Age of acquisition effect

English



American Sign Language



Sind Gebärdensprachen im Gehirn wie Lautsprachen?

JA und NEIN

Gebärden- und Lautsprachen teilen sich viele grundlegende grammatische Eigenschaften.

Laut- und Gebärdensprachen sind im Gehirn in der linken Hirnhälfte dominant

Hirnverletzungen führen bei Gehörlosen und bei Hörenden zu vergleichbaren Sprachdefiziten (Aphasien)

Gebärdensprachen haben aber aufgrund der gestisch-visuellen Modalität spezifische Eigenschaften.

Rechte Hemisphäre: mehr Aktivierung in Regionen für Raumwahrnehmung

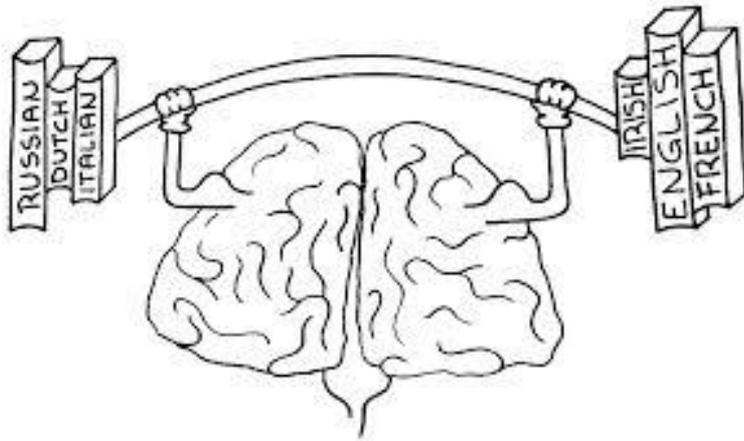
Nutzer der Gebärdensprache sind bessere visuelle Experten in den Bereichen Gesichts- und Form- und Bewegungswahrnehmung.

Hörrinde im Gehirn Gehörloser übernimmt andere Aufgaben (**Plastizität**)

The multilingual brain



Derzeit mehr bi- und multilinguale Menschen auf der Welt als einsprachige Individuen



Um mehrere Sprachen zu «stemmen», braucht es zusätzliche Anstrengung

Herausforderungen für die Forschung

- Sprachpaare oder –kombinationen (Modalität, Tonalität)
- Dominanz einer Sprache (eine Sprache ist immer dominant)
- Erwerbssalter – Age of Acquisition (!!!)
- Ausmass der Exposition (Anzahl Kontakte)
- Sozialer Status der Sprachen (die chinesische Nanny)
- Sozioökonomischer Status (privilegiert vs diskriminiert)
- Emotionale Bindung an eine Sprache (Röschtigraben)
- Individuelle Unterschiede in auditiven, motorischen, und kognitiven Fähigkeiten
- Die «*kritische Periode*»
- Nature vs. Nurture or Nature and Nurture

L2 in der Jugend und im Erwachsenenalter

Neue Sprache wird (zumindest phonetisch) in der Regel nicht auf der Basis einer bestehenden Sprache gelernt.

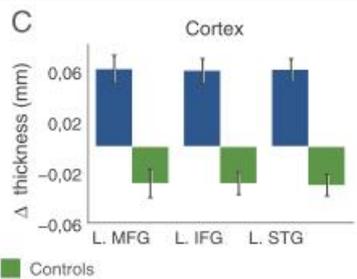
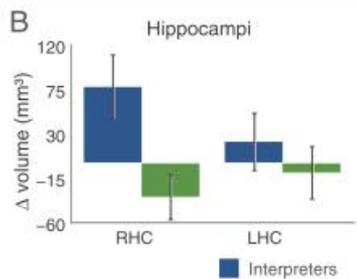
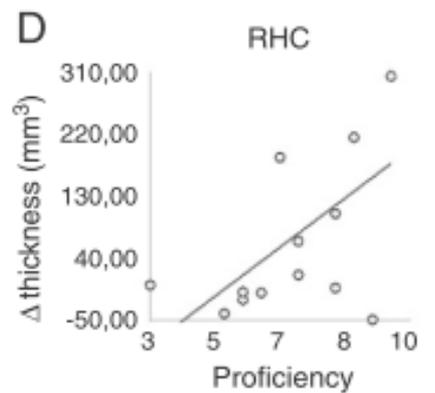
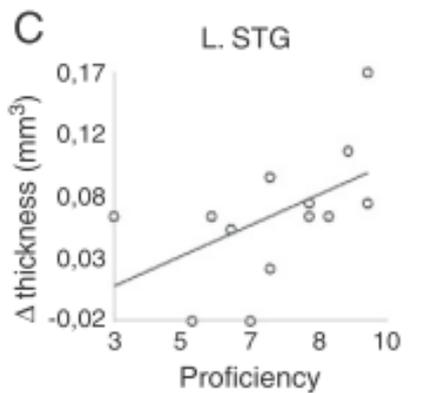
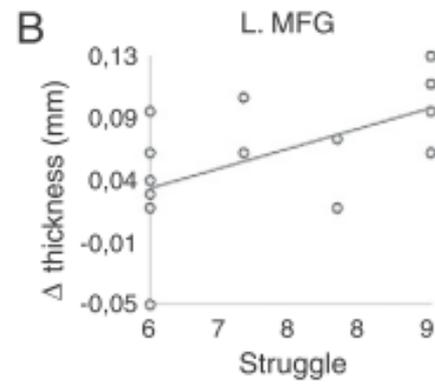
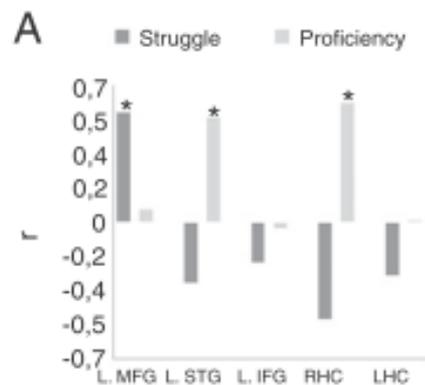
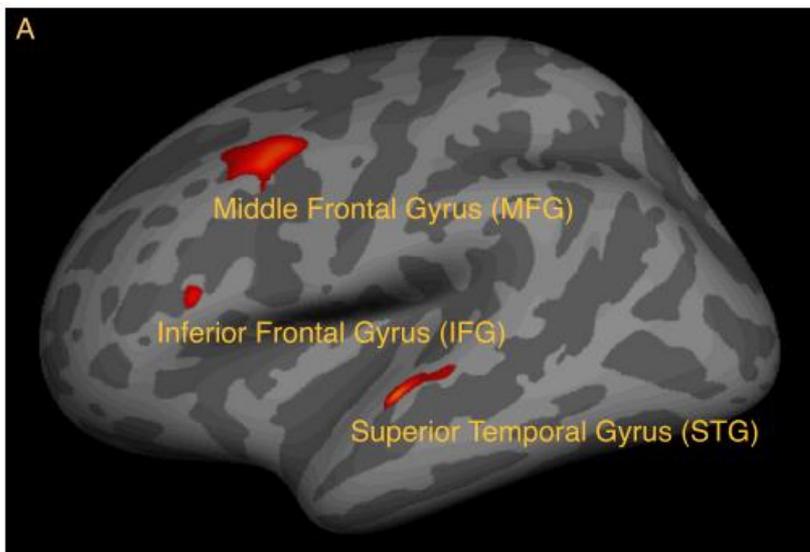
Konkurrenzsituation

phonetisches Lernen ist statistisches Lernen

Es müssen neue Wahrnehmungsstrukturen durch wiederholtes Hören und Produzieren erstellt werden.

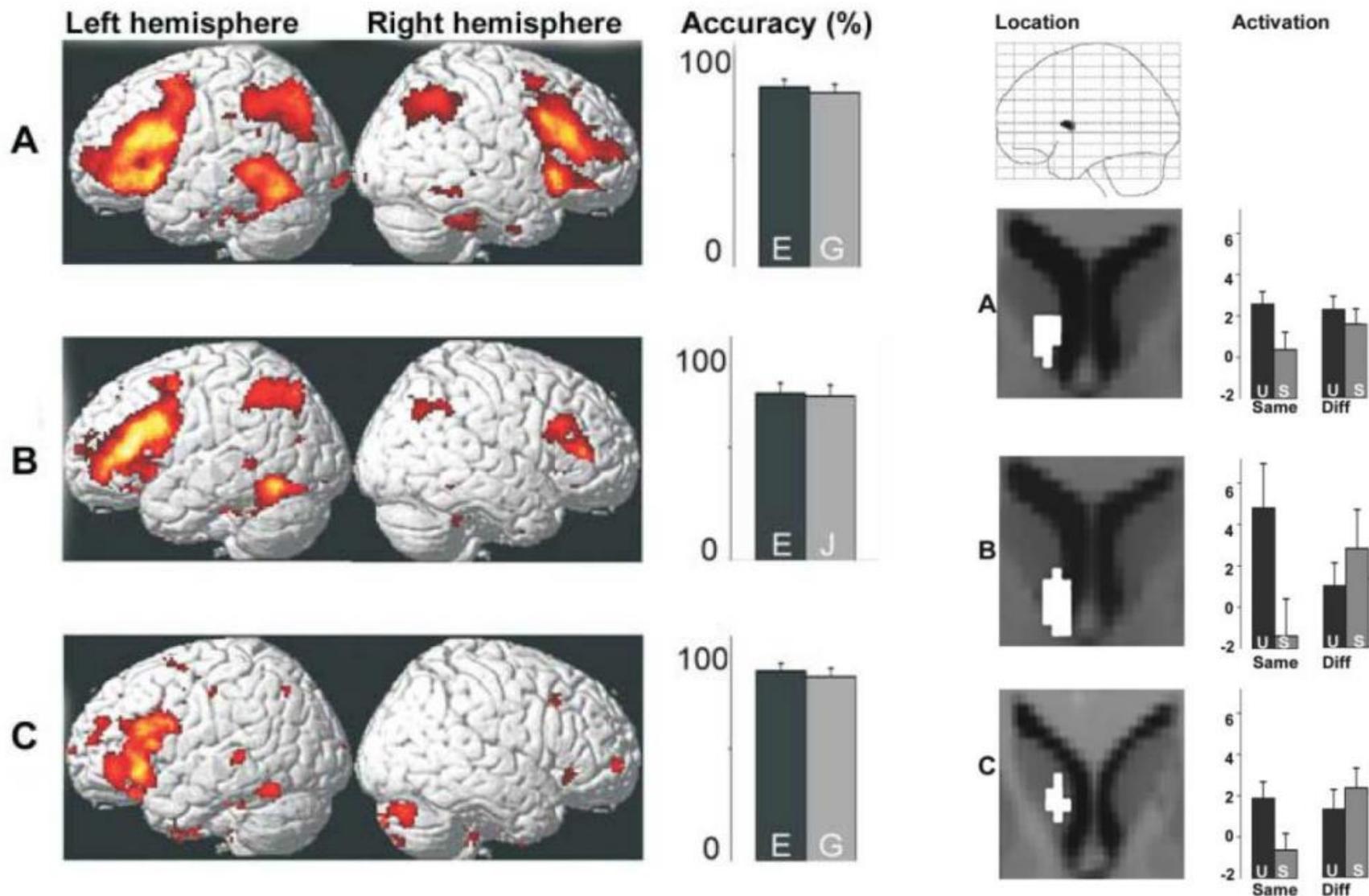
Wichtige Prädiktoren sind **Erwerbssalter, Exposition und Flüssigkeit**

Spracherwerb bei Erwachsenen



Unterschiedliche Effekte für Wollen und Können

Language Switching in the Bilingual Brain



Laterale Konvexität des menschlichen Gehirns (linke Hemisphäre)



(Prä-)frontaler Kortex:

Hemmung

Aufmerksamkeit

Umschalten

Arbeitsgedächtnis

Sagittalschnitt der rechten Hemisphäre



Motivation

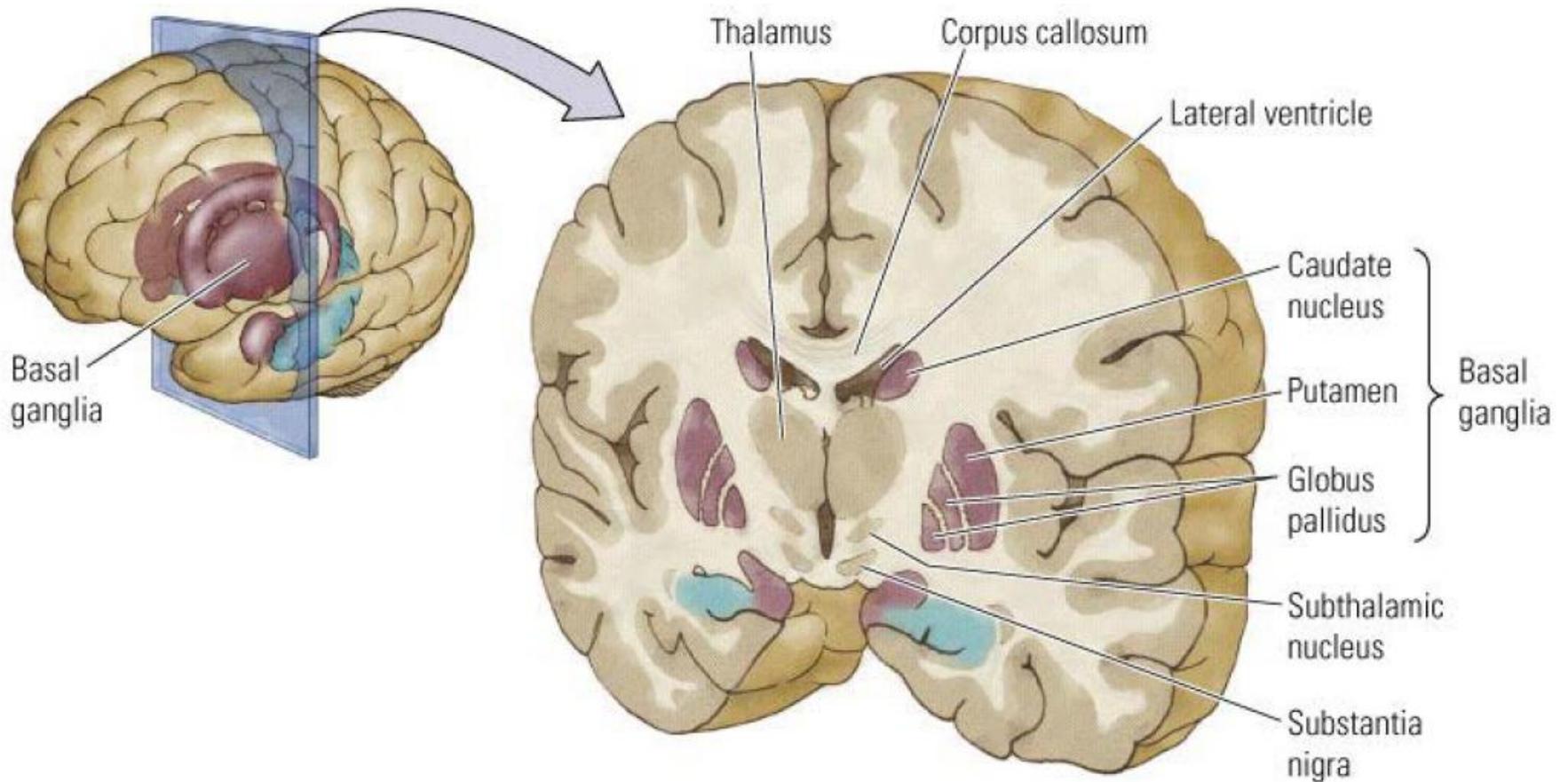
Aufmerksamkeit

Monitoring

Initialisierung von
Handlungen

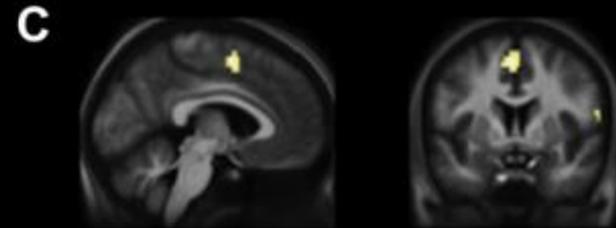
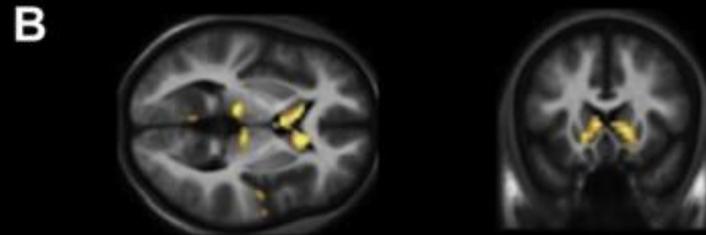
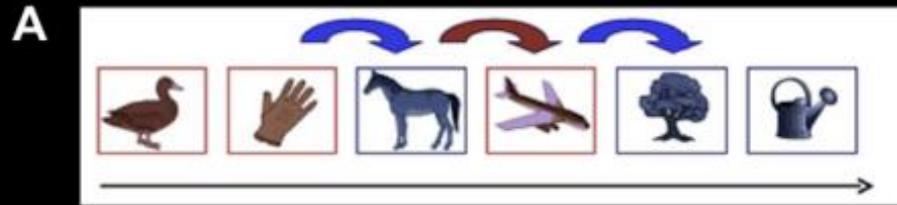
Vermeiden von
Interferenzen

Basalganglien

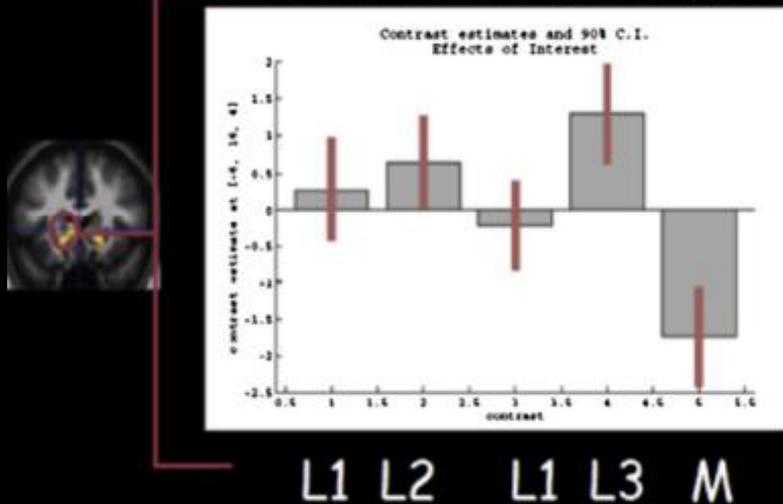


Vermittlung zwischen kognitiven und motorischen Funktionen

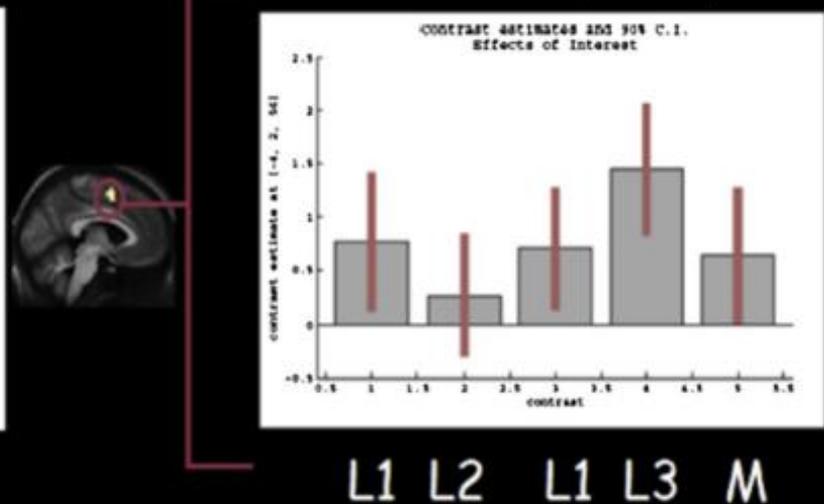
Kognitive Aspekte bei Multilingualen



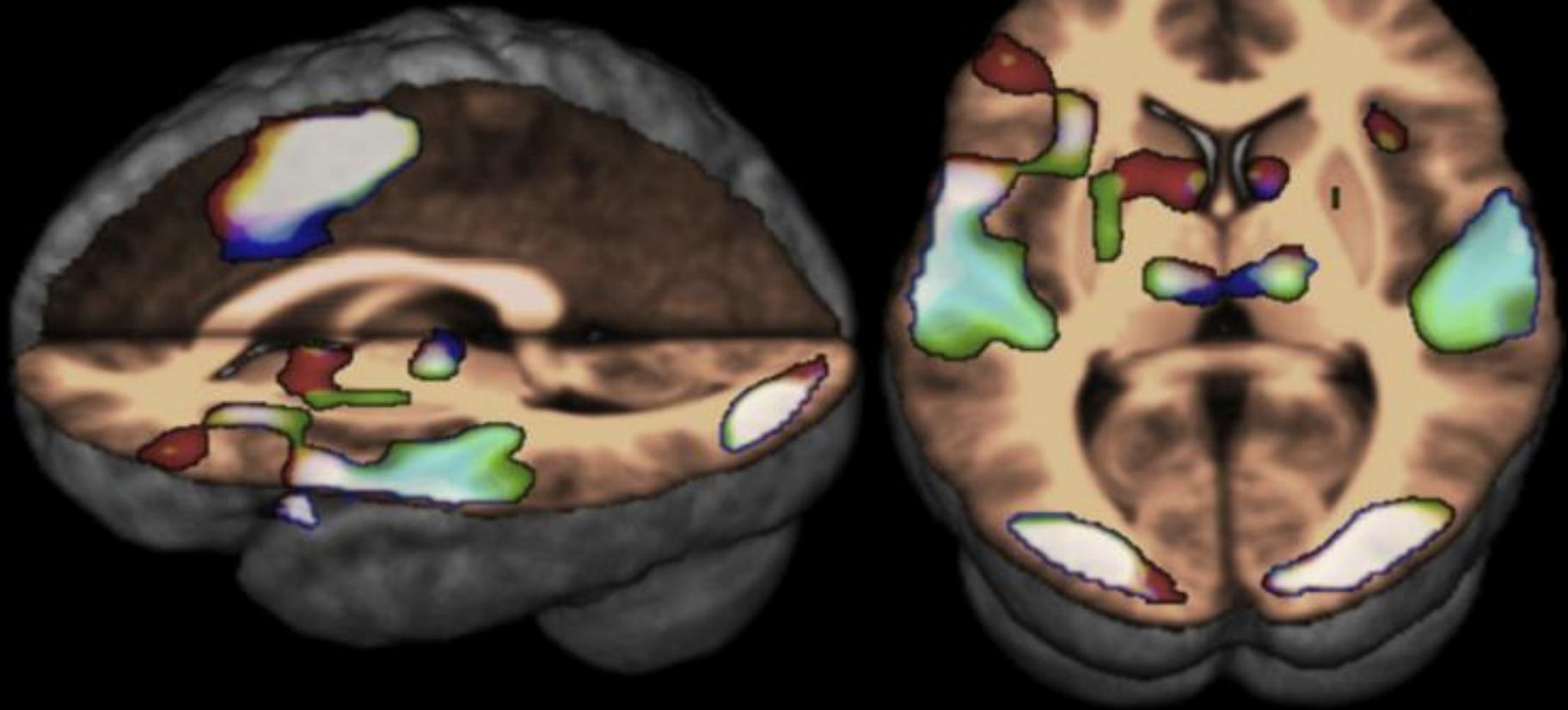
Left caudate - hemodynamic responses



Left ACC - hemodynamic responses



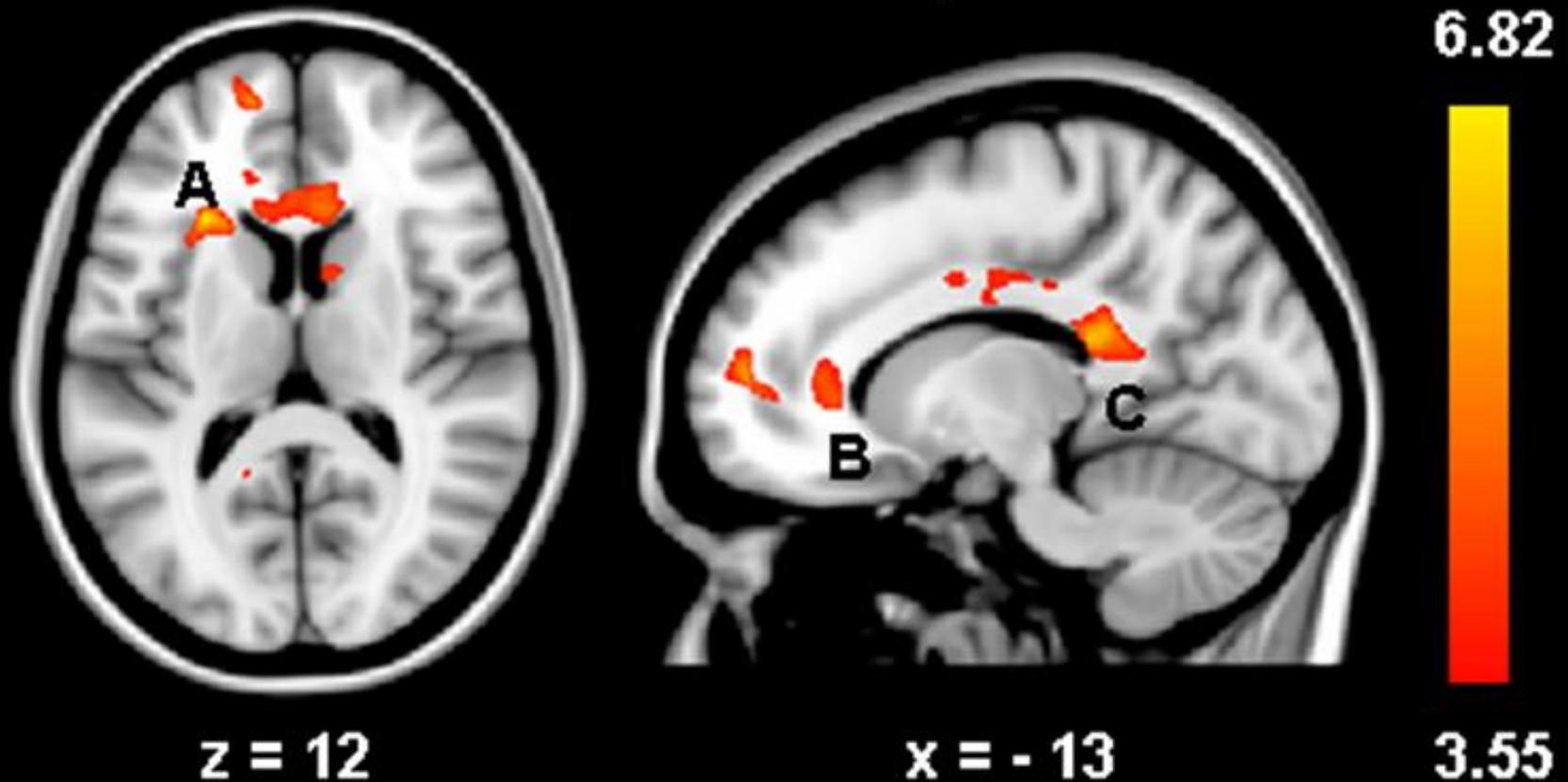
Multilingualismus erfordert kognitive Kontrolle



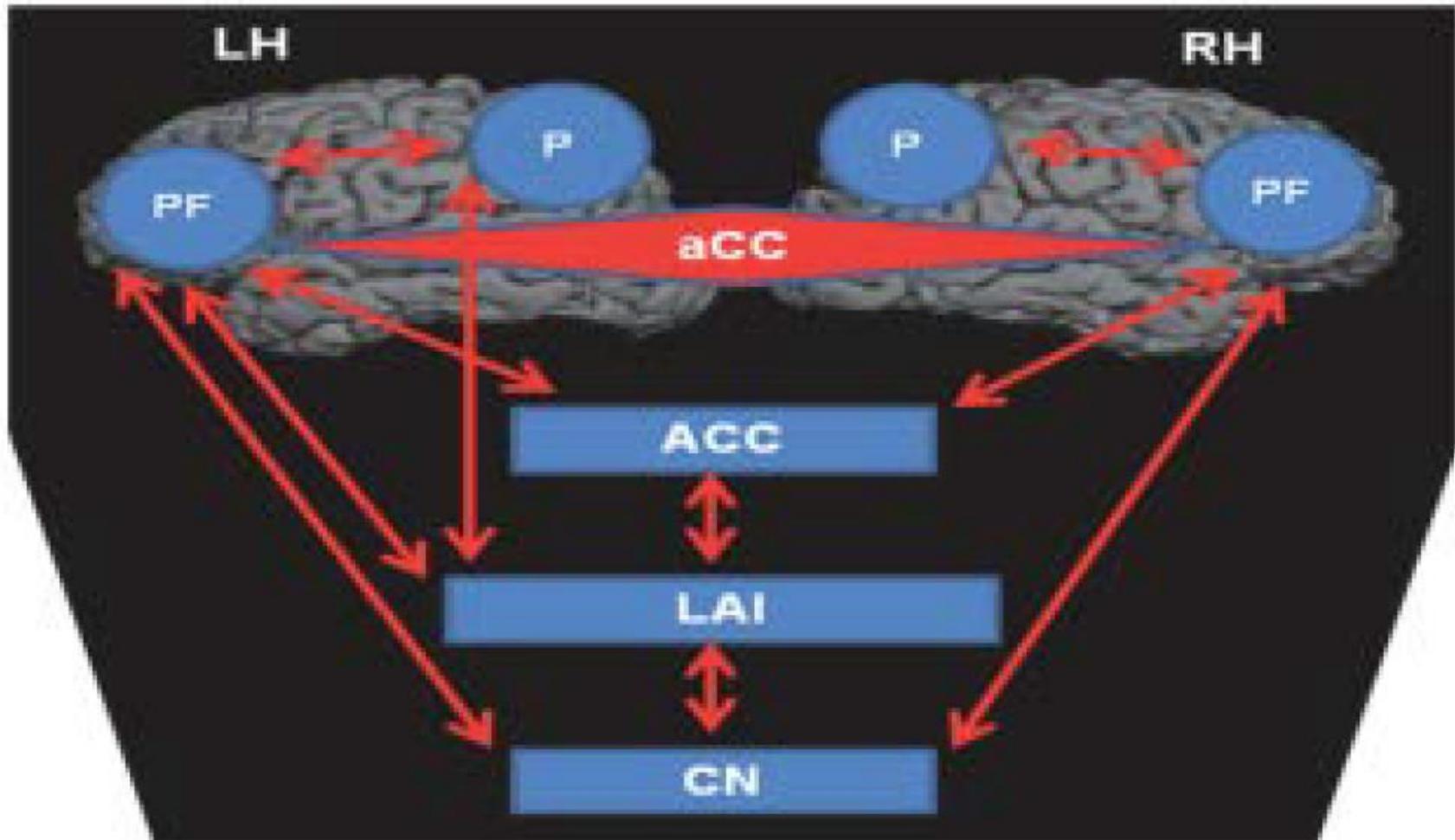
Kortiko-subkortikales Netzwerk => Inhibition

Unterschiede in der weissen Substanz

Controls vs. Interpreters



Kognitive und motorische Kontrolle während des Sprachwechsels



Gebärdensprachdolmetscher (GSD)

Lautsprache: präferiert L2 in L1

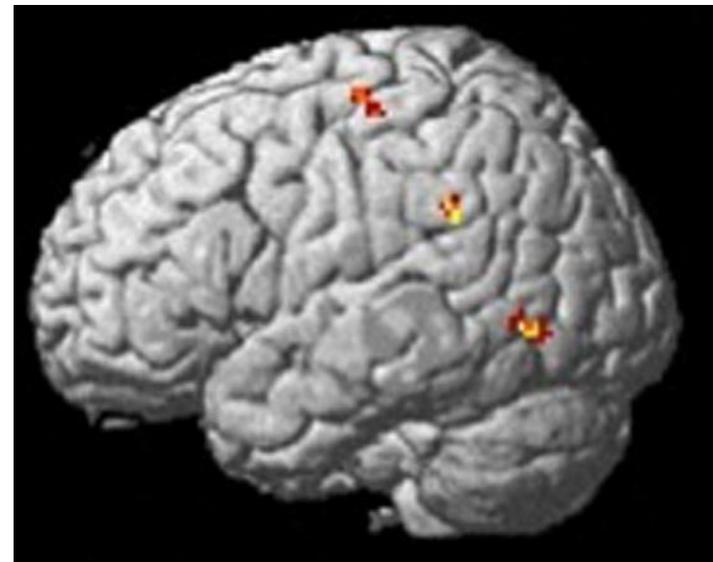
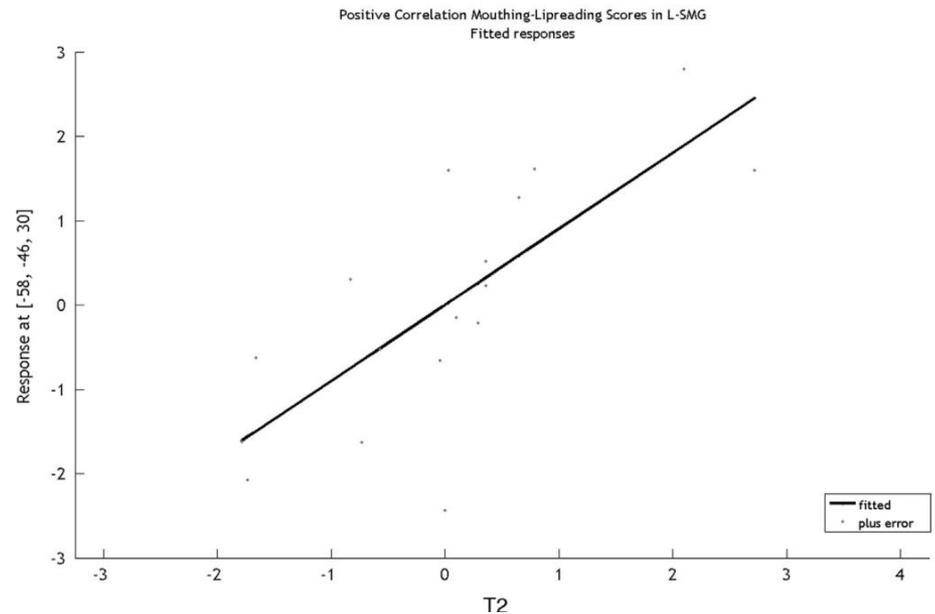
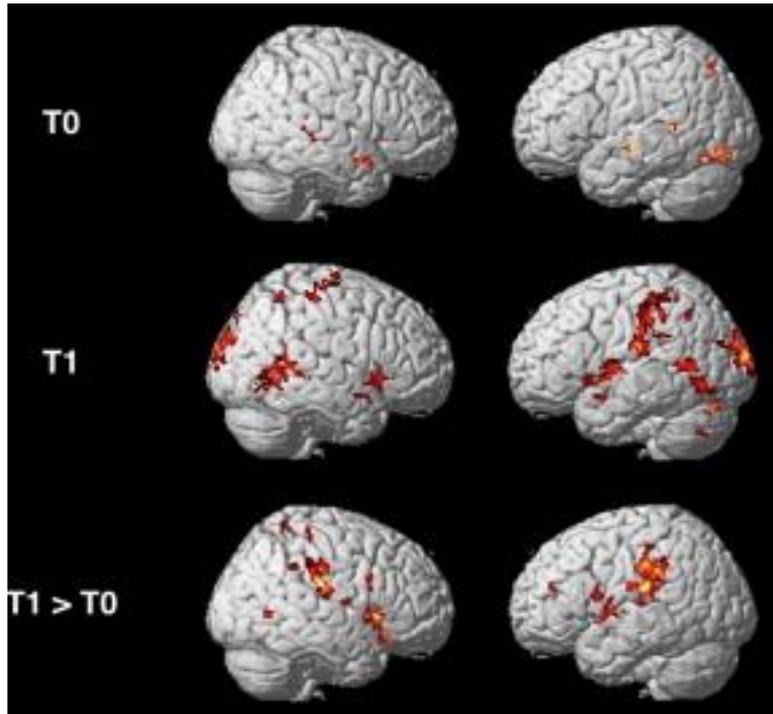
Gebärdensprache: präferiert L1 in L2

Mögliche Gründe:

- GSD haben mehr Übung und Praxis für L1 in L2
- Fingeralphabet erleichtert Übersetzen von L1 in L2
- GSD haben mehr Kontrolle über ihre eigene GS-Performanz. Die Beherrschung der GS variiert stark zwischen gehörlosen Menschen (90%) der Gehörlosen sind nicht native Sprecher.
- Weniger erfahrene GSD sind besser bei der Selbstkontrolle ihres L1 Outputs im Vergleich zum L2 Output
- Höhere Fehlerrate bei L2 in L1 führt bei GSD dazu, dass sie diese Richtung weniger stark favorisieren
- Transkodieren erfordert weniger Aufwand als eine kreative Übersetzung. Es ist akzeptabler, von L1 in L2 zu transkodieren als umgekehrt.

	L2 to L1	L1 to L2
Unimodals		
Novice	58.3 (N=14)	41.7 (N=10)
Experts	74.8 (N=80)	25.2 (N=27)
Bimodals		
Novice	12.5 (N=6)	87.5 (N=42)
Experts	28.3 (N=17)	71.7 (N=43)

Neuroplastizität bei GSD



Funktionelle Veränderungen bei phonologischer Verarbeitung nach 13 Wochen Training in GS-Dolmetschen

Zusammenhang zwischen neuronalen Funktionen und „mouthing-lipreading“ Performanz

Zusammenfassung

- Alle Sprachen sind in überlappenden, links dominanten Netzwerken organisiert
- Laut- und Gebärdensprache weisen modalitätsabhängige Unterschiede in der neuronalen Implementierung auf.
- Die Kontrolle von L1 und L2 (oder sogar L3) hängt von vielen Faktoren ab (Flüssigkeit, Übung, Frequenz des Gebrauchs)
- Dolmetschen erfordert mehr als nur das Beherrschen von zwei (oder mehrer) Sprachen
- Kognitive und motorische Fertigkeit (Hemmung, Aufmerksamkeit, keine Interferenz bei Produktion) entscheiden über Qualität beim Dolmetschen
- Multiple plastische Änderungen im Gehirn von Dolmetschern (weisse Substanz, rechte Hemisphäre, Basalganglien)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Before discussion always think of



1. Es gibt nicht ein, sondern zwei Sprachzentren im Gehirn.
2. Gebärdensprache und Lautsprache sind im Gehirn in den gleichen Regionen lokalisiert.
3. Man kann nicht unendlich viele Sprachen lernen, weil die Speicher im Gehirn nicht unbegrenzt sind.
4. Wer mit mehreren Sprachen aufwächst, hat bessere Chancen, ein guter DolmetscherIn zu werden.
5. Man kann trainieren, ein guter DolmetscherIn zu werden.
6. Gebärdensprache zu dolmetschen, ist die anspruchsvollste Tätigkeit, die das menschliche Gehirn ausüben kann.