

Bilingualismus

***Carola Zirpel in
„Sprache und Spracherwerb“
7.1.2010***

Was ist Bilingualismus?

„Bilingualismus oder Zweisprachigkeit ist die Fähigkeit eines Sprechers oder einer Sprachgemeinschaft, zwei oder mehr Sprachen auf annähernd gleichem Sprachniveau zu sprechen.“

(Aulich 2007)

- ***Im weiteren Sinne***
ist ein zweisprachiger
Mensch jemand, der
grammatische und
kommunikative
Fähigkeiten in zwei
Sprachen besitzt;
aktiv und/oder passiv

- ***Im engeren Sinne***
wird das Wort
Bilingualismus oft nur
für solche Menschen
verwendet, die
muttersprachliche
Kompetenz in zwei
Sprachen aufweisen

**Weisen Erst- und Zweitsprache
gemeinsame neuronale Substrate auf
oder ist für jede Sprache ein eigenes
Substrat vorhanden?**

Ein Beispiel

- **Bilinguale Aphasiker**
- 1 Sprache wiedererlernt
- getrennte Areale
- Grenzen bzgl. der Generalisierbarkeit...
- z.B. keine Informationen bzgl. der Umstände des Erwerbs

Studie 1: A Review

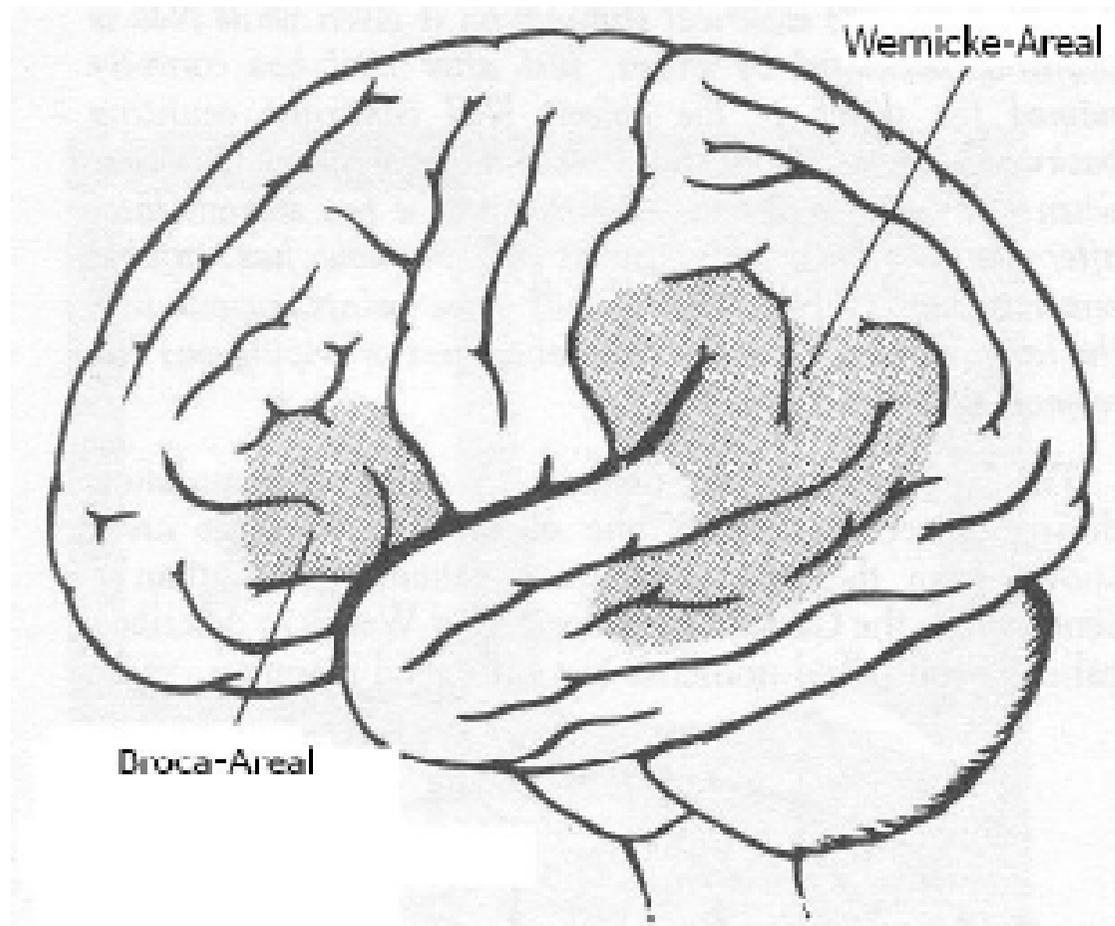
The neural basis of first and second language processing

Daniela Perani and Jubin Abutalebi, 2005

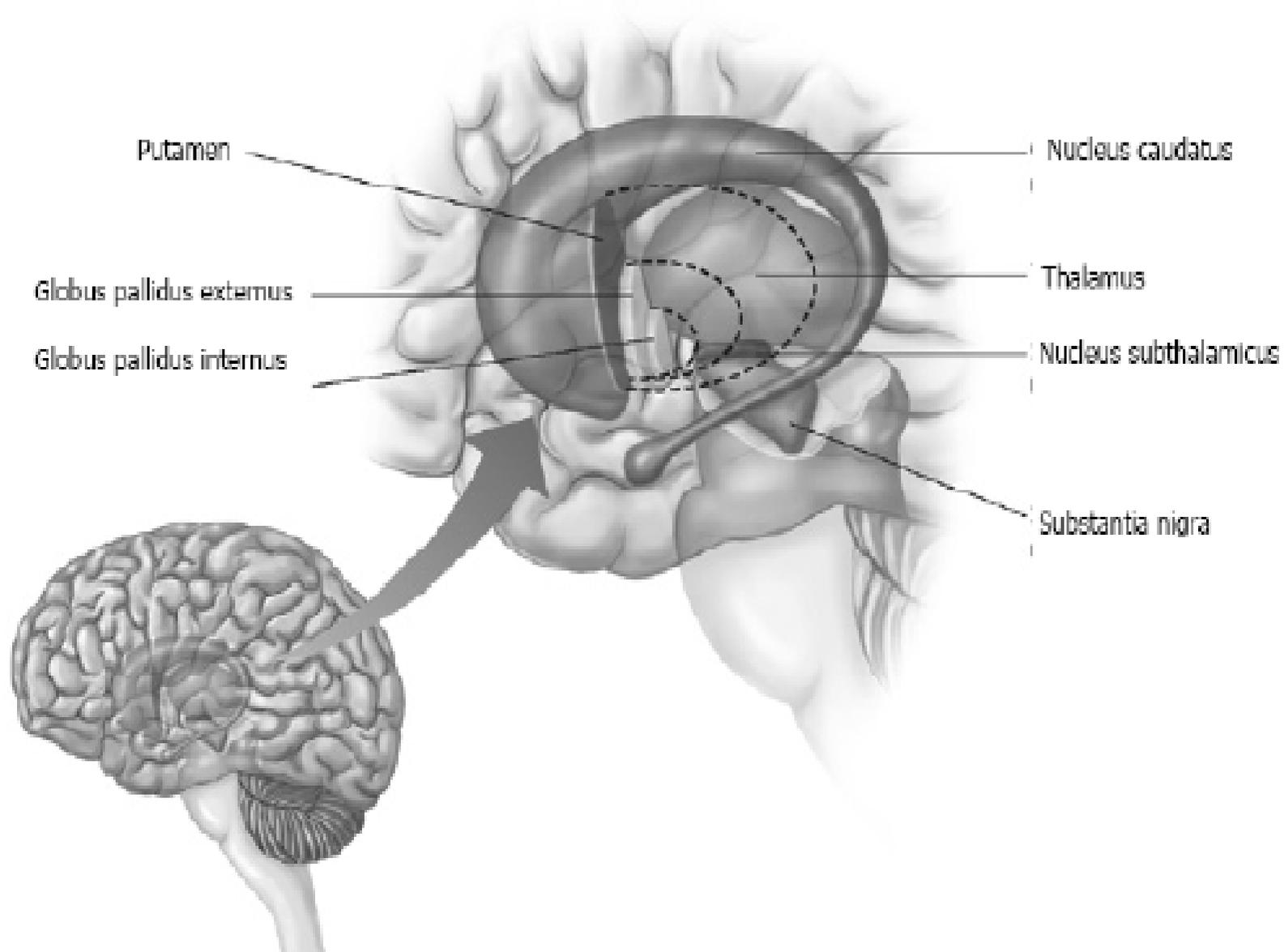
Hintergrund Studie 1

- Funktionelle Bildgebung und Elektrophysiologische Messungen zur Untersuchung der neuronalen Organisation von Sprache
- **linke perisylvische Kortexareale** (Broca- und Wernicke- Areal)
- **subkortikale Strukturen** (Basalganglien, Thalamus)

Broca- und Wernicke- Areal



Basalganglien und Thalamus



- neuere Entwicklungen ermöglichen die getrennte Untersuchung verschiedener Komponenten von Sprache
- Syntax, Phonologie, Semantik
- Bezug von Muttersprache (L1) zu Zweitsprache (L2)

Gegenstand Review 1

- Wie nehmen verschiedene Faktoren Einfluss auf die neuronale Organisation von L2?
 - Alter zum Zeitpunkt des Erwerbs
 - Professionalitätsniveau
 - Häufigkeit des Gebrauchs

- Frühbilinguale: Geburt bis frühes Kindesalter
- Spätbilinguale: in der Schule, Pubertät
- L2 kann zu jeder Zeit im Leben erworben werden, beim späten Erwerb (nach kritischer Phase) aber selten Professionalität der L1
- in der Grammatik
- zu kritischen Phasen s. Johnson JS, Newport EL; Lenneberg, EH

Alter zum Zeitpunkt des Erwerbs

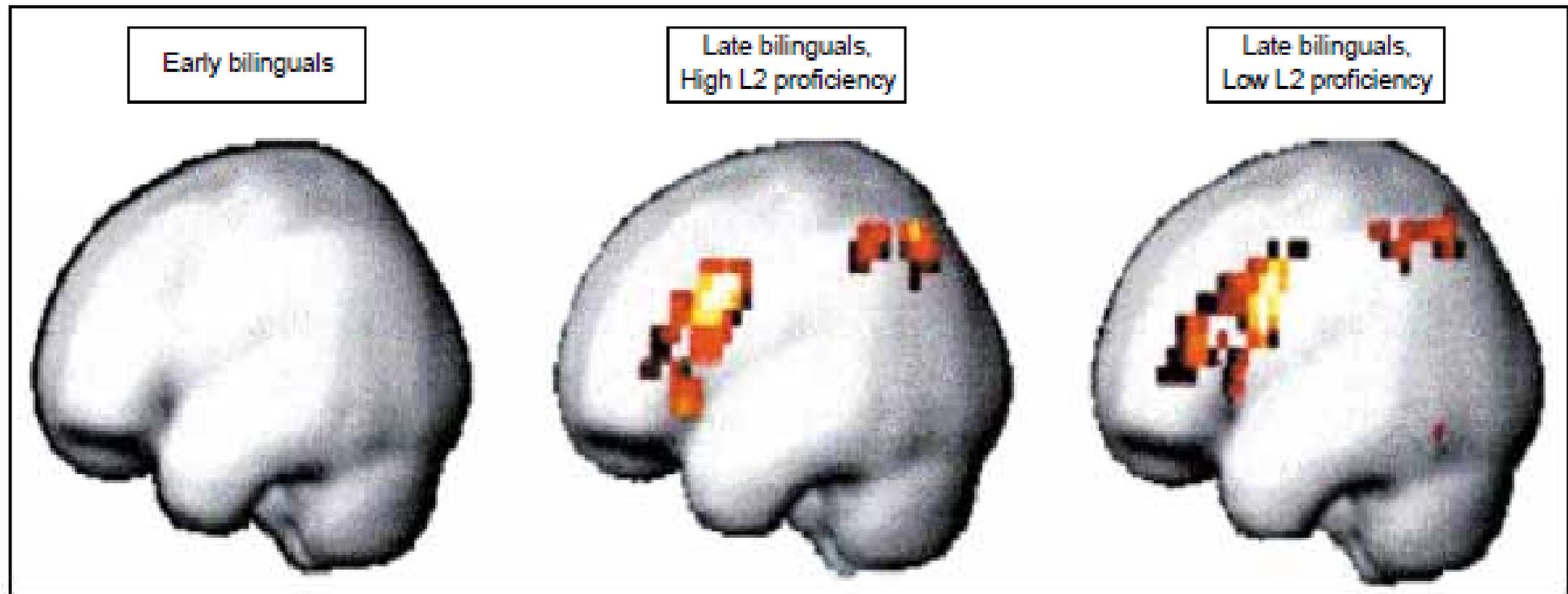
Wartenburger et al., 2003

- grammatikalische Aufgabe für Deutsch-Italienische Früh-Bilingualisten
- fMRT
- die im Allgemeinen angenommenen Gebiete für grammatikalische Verarbeitung (Broca- Areal, Basalganglien) waren in L1 und L2 vergleichbar involviert

- bei **Frühbilingualen** (von Geburt an zweisprachig) **keine** Unterschiede im Aktivierungsmuster für **Grammatik** in L1 und L2
- **Spät- Bilinguale** (ab dem 6. Lebensjahr) mit hoher Professionalität aktivierten **zusätzliche sprachrelevante Areale**, um **L1-ähnliches Niveau in der Grammatik zu erzielen**

Aktivierungsmuster L2 im Vergleich zu L1 für Grammatik

Figure 1



Brain activity patterns during grammatical processing in L2 as compared with those in L1 in three different groups of Italian-German bilinguals with different ages of L2 acquisition and levels of L2 proficiency. Whereas early bilinguals (EAHP: early acquisition, high proficiency) engaged for both languages the same neural structures (no activation differences in the brain rendering), this does not apply for late bilinguals. Both groups of late bilinguals, with high or low proficiency (LAHP: late acquisition, high proficiency; LALP: late acquisition, low proficiency), engage more extended neural substrates in inferior frontal and parietal regions for grammatical processing in L2. These results emphasize the effect of age of acquisition on the neural underpinnings of grammatical processing (modified from Wartenburger *et al.* [6**]).

- dass nur **sprachrelevante** Areale zusätzlich aktiviert wurden werten die Autoren als Beleg dafür, dass L2 durch die selben Einheiten generiert wird wie L1
- mehrere Studien kamen zu vergleichbaren Ergebnissen (Friederici et al., Sakai et al.)

Schlussfolgerung

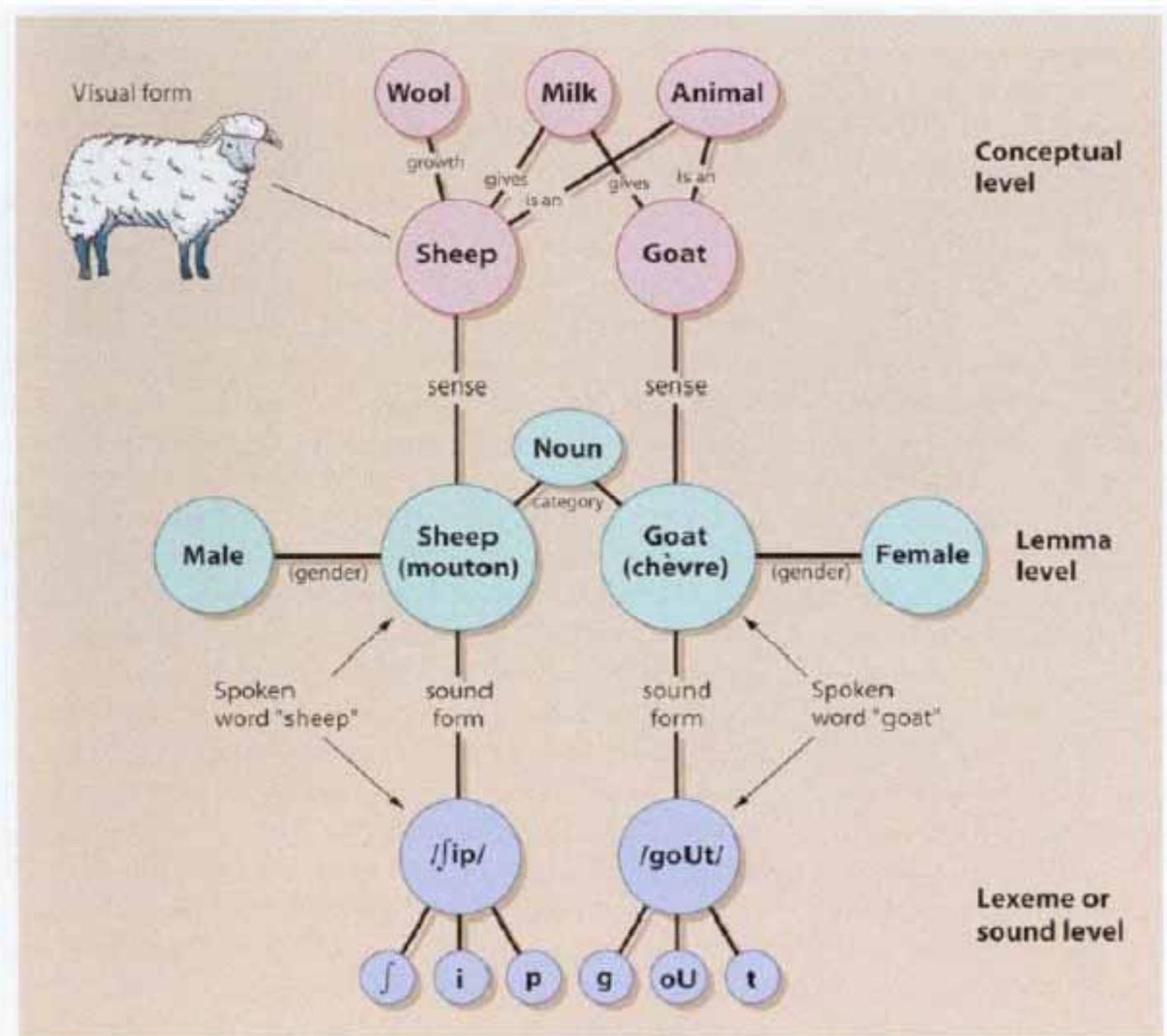
Alter zum Zeitpunkt des Erwerbs

- Grammatische Verarbeitung scheint für L1 und L2 durch die selben Einheiten gesteuert zu werden
- unabhängig vom Alter des Erwerbs von L2
- bei Spät- Bilingualisten: zusätzlich aktivierte Areale, diese gehören jedoch dem selben System an

Professionalitätsniveau

- **Modell des mentalen Lexikons**
- Aktiver Speicher im Langzeitgedächtnis
- Enthält den gesamten Wortschatz
- Lebenslanges Um- und Aufbauen
- Speichert lexikalische Einheiten mit ihren vielfältigen Verbindungen zueinander

Mentales Lexikon (Auszug 😊)



Zu Beginn des L2- Erwerbs

- “Abhängigkeit” von L2 zu L1
- L1 ermöglicht den Zugang zur Bedeutung von L2- Worten
- Übersetzung L2- Wort in L1- Wort
- “Rückübersetzung” in L2

- Mit höherem Level in L2 schwindet diese Abhängigkeit
- Organisation von L2, auch neuronal, ähnelt immer mehr der von L1
- es bildet sich eigenes mentales Lexikon
- Hin- und Rückübersetzung nicht mehr nötig

Professionalitätsniveau

Chee et al., 1999

- fMRT
- Bilinguale mit **gleichem** Professionalitätsniveau in L1 und L2
- Bilinguale mit **unterschiedlichem** Professionalitätsniveau in L1 und L2

Schlussfolgerung

Professionalitätsniveau

- Professionalitätsniveau von L2 vergleichbar mit dem von L1:
 - ähnliche Aktivierung in der linken Hemisphäre
- niedrigeres Professionalitätsniveau in L2 als L1:
 - gleiche Areale und Zusätzliche, meisten Präfrontal

Häufigkeit des Gebrauchs

Die Frage nach der neuronalen Plastizität

Neuronale Plastizität

Unter neuronaler Plastizität versteht man die Eigenschaft von Synapsen, Nervenzellen oder auch ganzen Hirnarealen, sich in Abhängigkeit von der Verwendung in ihren Eigenschaften zu verändern

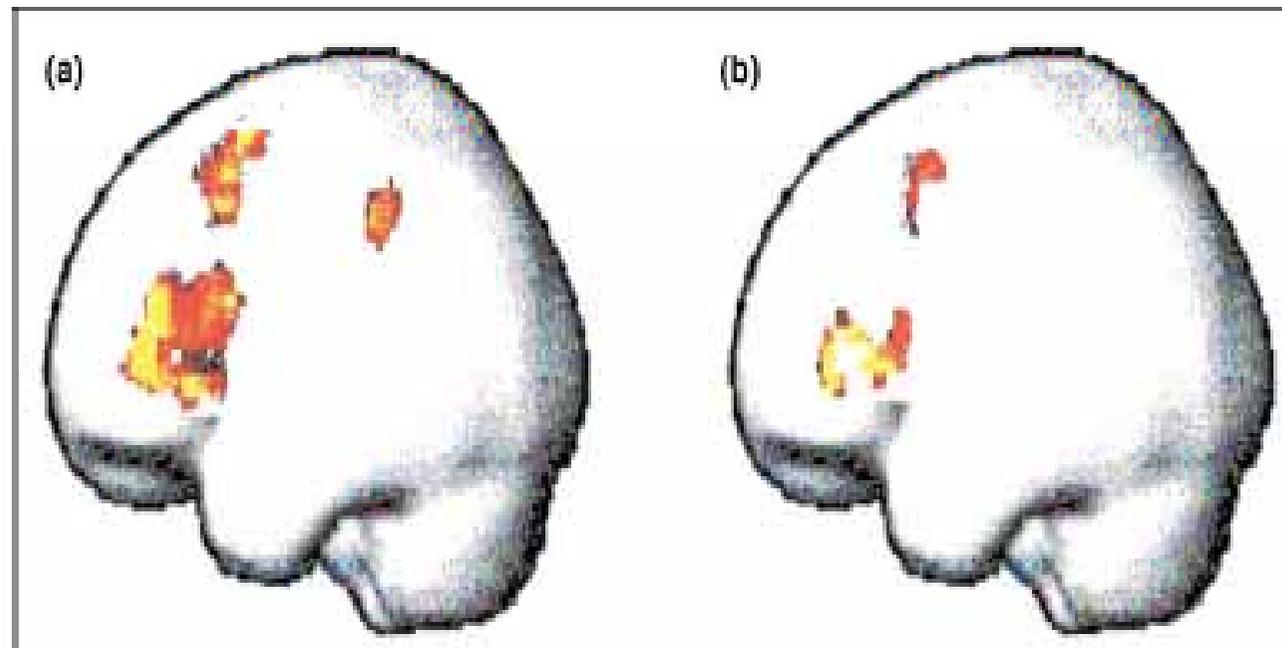
Häufigkeit des Gebrauchs

Perani et al., 2003

- fMRT
- Bilinguale mit hohem Professionalitätsniveau
- Spanisch und Catalan
- Spanier, die täglich Catalan sprachen
- Catalanen, die selten Spanisch sprachen
- **Allgemein nachlassende und spezifischere Aktivierung im linken präfrontalen Kortex für Bilingualisten, die L2 täglich gebrauchten**

Erfahrung und Übung in L2 führen zu spezifischerer Aktivierung im linken präfrontalen Kortex

Figure 2



Brain activity patterns during lexical retrieval in Spanish-Catalan bilinguals (modified from Perani et al. [27*]). The figure reports the clusters of activation in the direct comparisons between (a) L2 (Spanish) versus L1 (Catalan) in Catalans and (b) L2 (Catalan) versus L1 (Spanish) in Spaniards. A reduced amount of left prefrontal activity is necessary for L2 word generation in Spaniards (b) in comparison with that in Catalans less exposed to Spanish (their L2), who activated a more extended network in the left hemisphere.

Schlussfolgerung

Häufigkeit des Gebrauchs

- bei täglichem Gebrauch von L1 und L2 andere Repräsentation, als wenn L2 nur selten gebraucht wird
- **mehr Aktivierung bei wenig Gebrauch**

Schlussfolgerungen Review 1

- Alter zum Zeitpunkt des Erwerbs und Professionalitätslevel haben geringen Einfluss auf die neuronale Organisation von L2
- Häufigkeit des Gebrauchs hat starken Einfluss auf die neuronale Organisation von L2

Review 2

The neural basis of language talent in
bilinguals

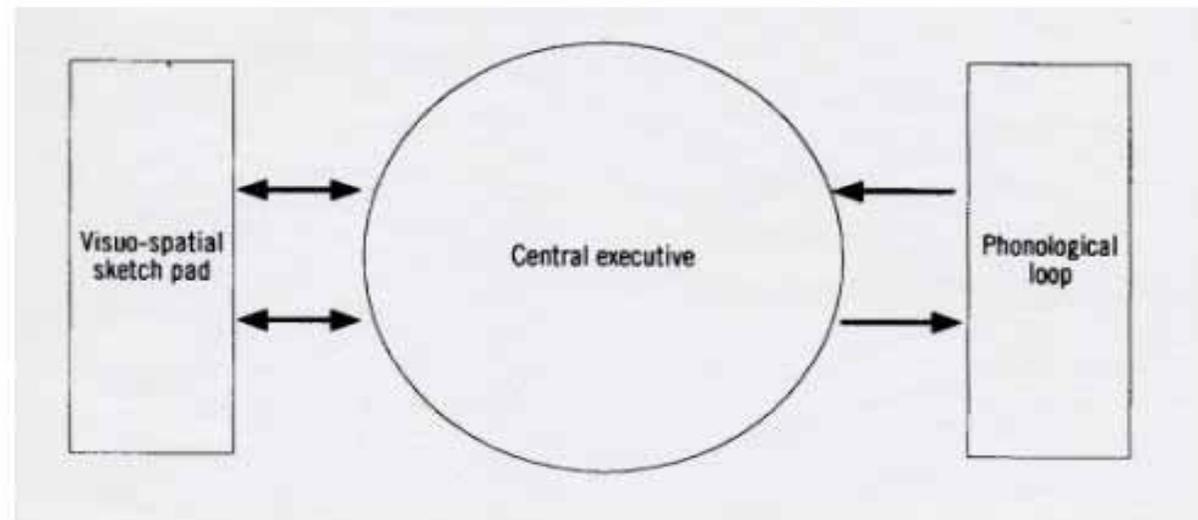
Daniela Perani, 2005

- bezieht sich auf eine Studie von Chee et al., 2004
- fanden Unterschiede im Muster der neuronalen Aktivierung und Hemmung in Bilingualen mit verschiedenem Professionalitätslevel
- Grund dafür soll laut Chee et al. das „phonologische Arbeitsgedächtnis“ (PWM) sein
- Annahme: effizientere Nutzung des PWM ermöglicht ein höheres Professionalitätslevel in L2
- PWM allg. für den Erwerb einer Sprache essentiell

Die Phonologische Schleife nach Baddeley

Baddeley & Hitch (1974)

Working Memory

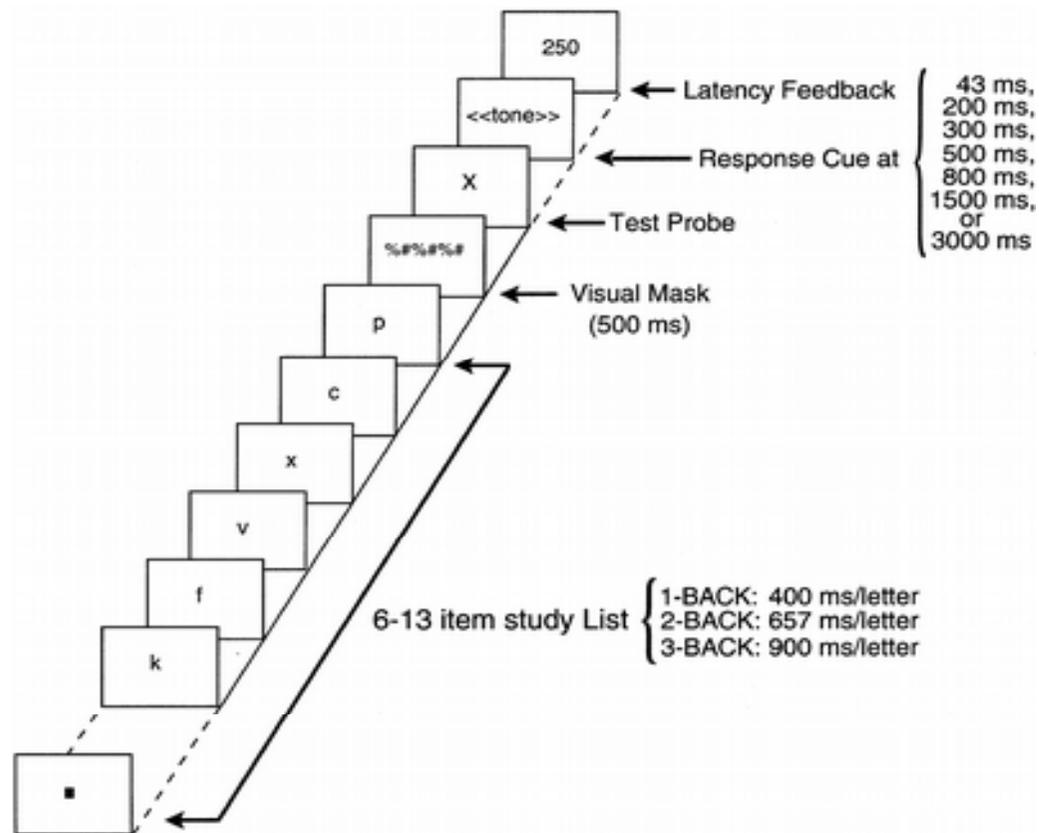


Talent oder Erlernt?

Chee et al., 2004

- fMRT
- Englisch - Chinesische Bilinguale
- gemachted
- „Equal Group“ - hohes Professionalitätslevel in beiden Sprachen
- „Unequal Group“ - hohes PL. in Englisch, niedriges PL. in Chinesisch
- französische Worte und Pseudoworte

- auditorische n-back- Aufgabe



Positive Conditions: 1-Back; 2-Back; 3-Back
 Negative Conditions: N+1; N+2; New Item

- beide Gruppen gleich gut/schlecht
- ABER:
- “Equal Group”: Aktivierung linke Insula und linker inferiorer Frontalgyrus
 - keine Hemmungen
- “Unequal Group”: Aktivierung anteriorer cingulärer Kortex
 - Hemmung frontomedial und posterior parietal

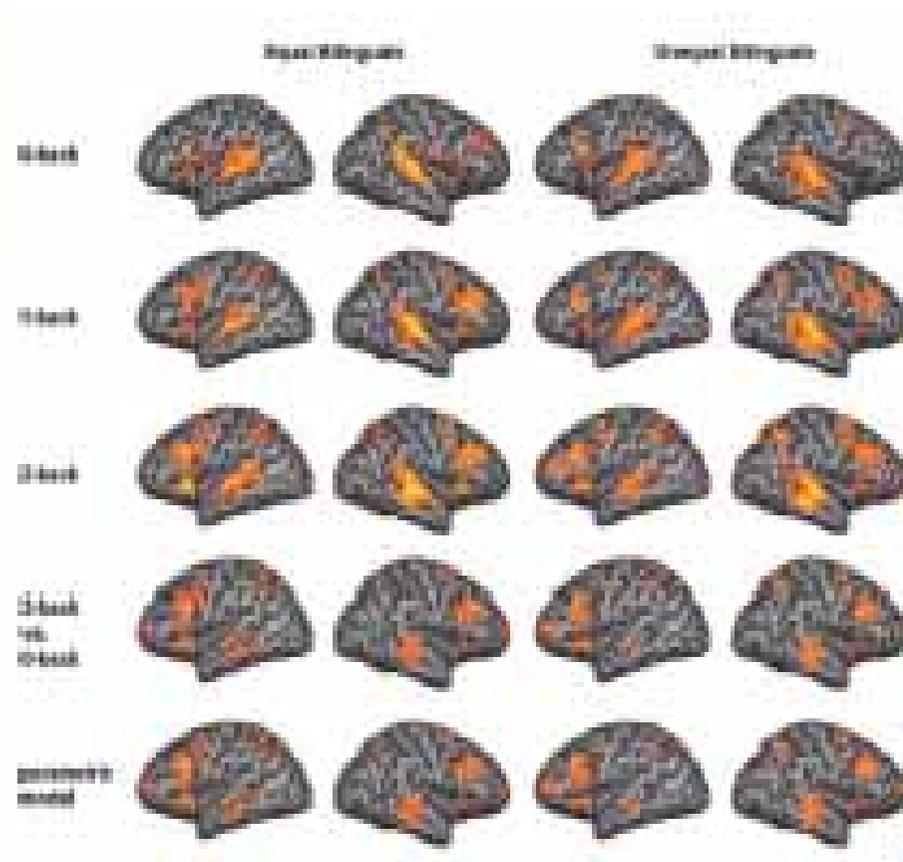


Fig. 3. Activation associated with the performance of the 0-back, 1-back, and 2-back task and the contrast between 2-back vs. 0-back and activation is demonstrated with parametric model with linear predictors ($n = 15$ in each group, random effects analysis, threshold $P < 0.001$).

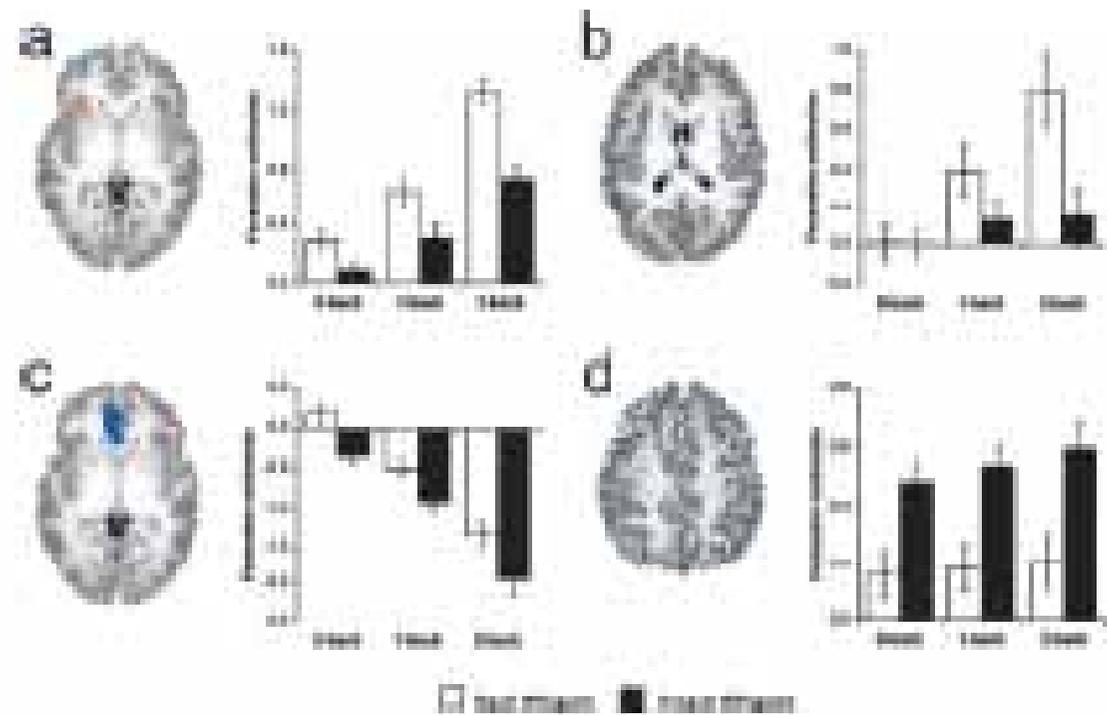
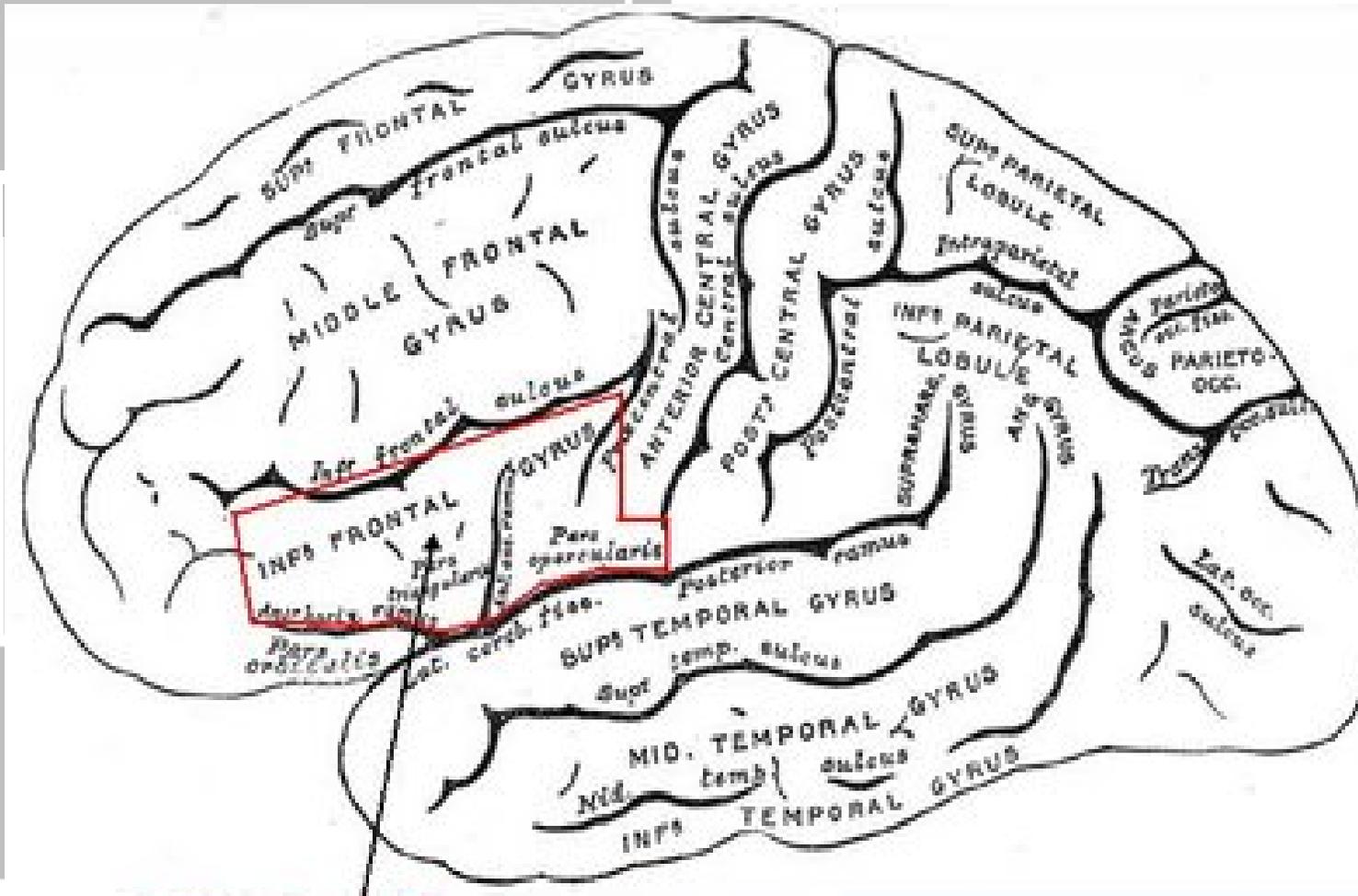


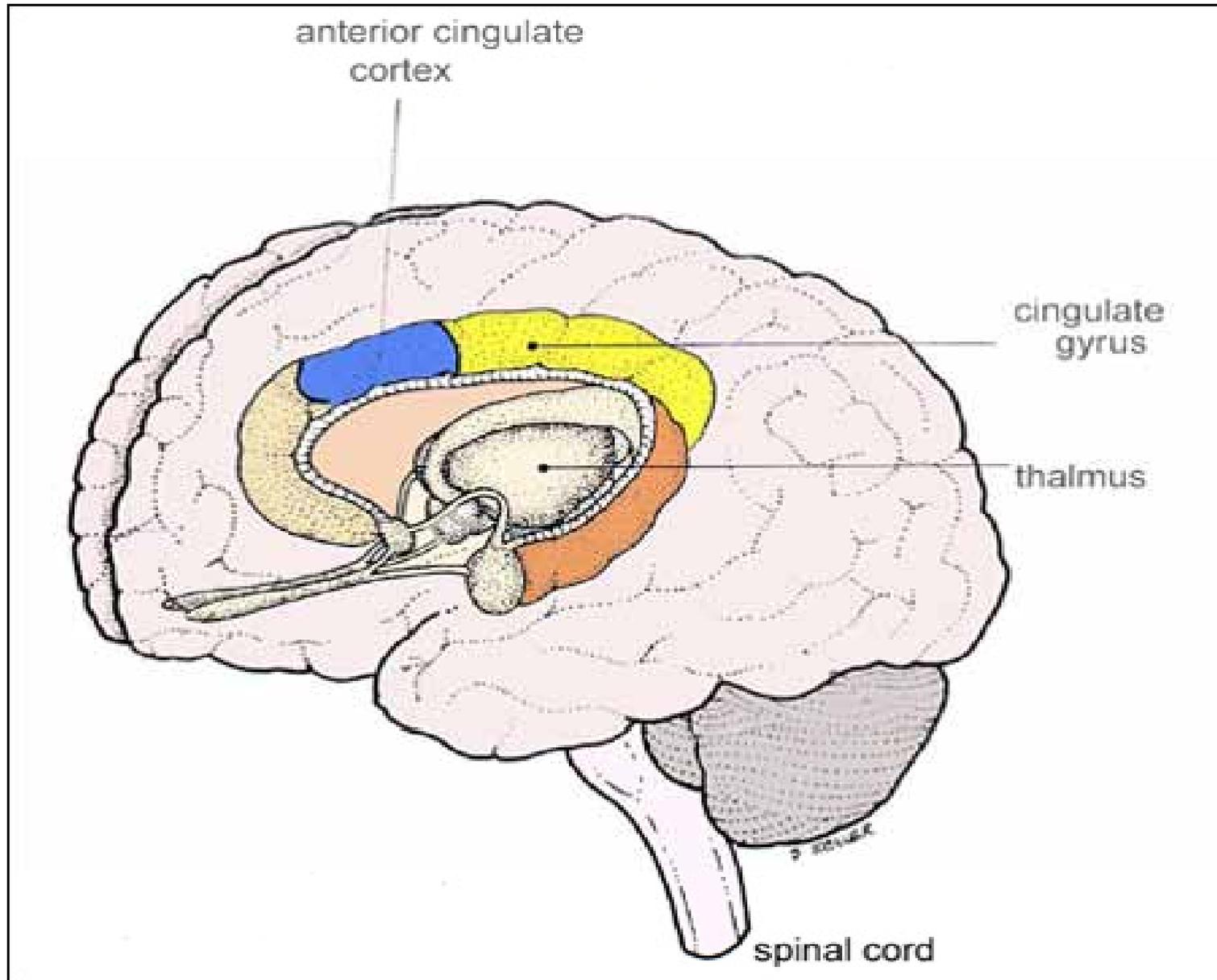
Fig. 4. Regions showing robust between-group differences in activation. Parameter estimates of activation as a function of PWM load are those obtained from individual regions of interest in left insula (a, -28, 19, 2), left inferior frontal gyrus (b, -53, 23, 16), anterior medial frontal gyrus (c, -7, 40, 1), and cingulate gyrus (d, -16, 7, 41) for equal bilinguals and unequal bilinguals. Error bars indicate 1 SEM.

Gruppe 1

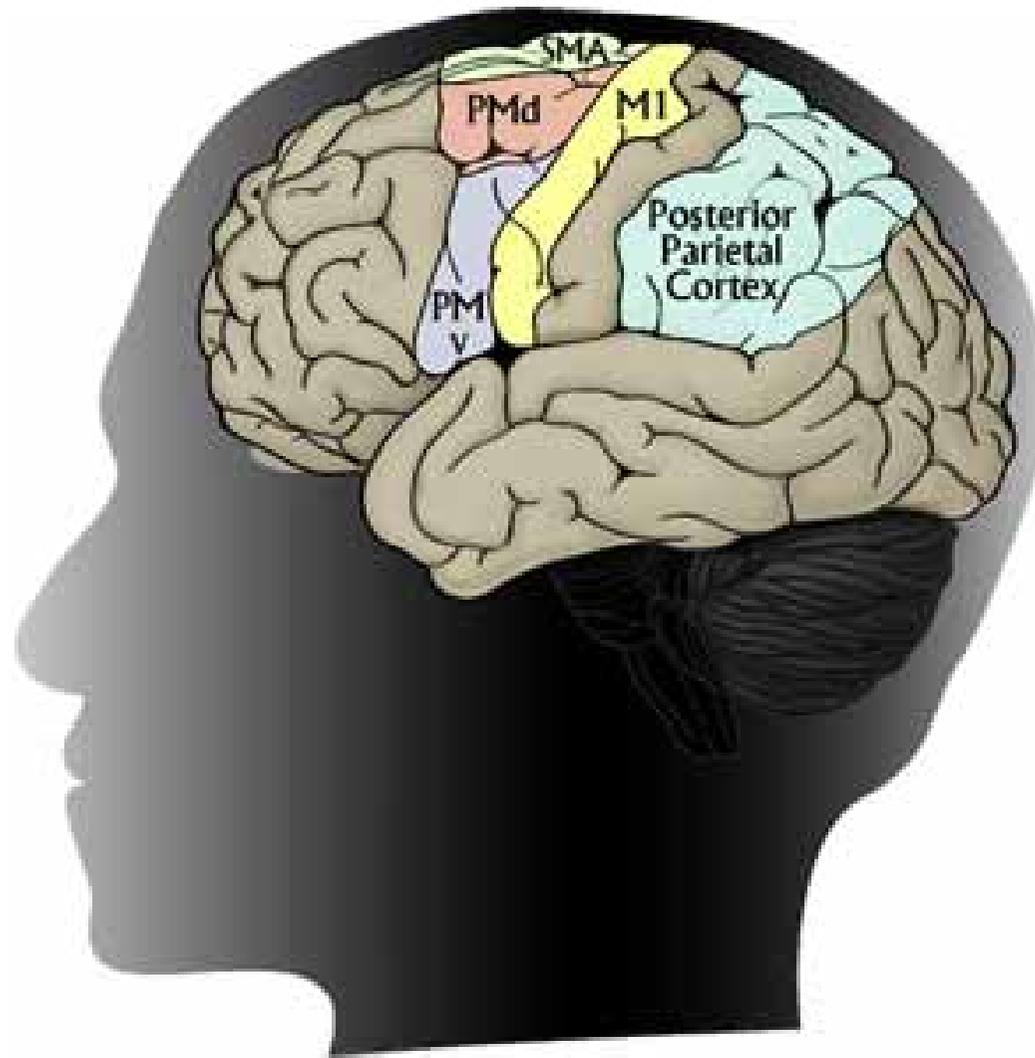


Inferior Frontal Gyrus

Gruppe 2: anteriorer cingulärer Kortex



Gruppe 2: posterior Parietal



Warum ist es manchen Leuten möglich
eine L2, trotz gleicher Umstände,
besser zu beherrschen als Anderen?

- die unterschiedliche Aktivierung und Hemmung spricht laut Autoren für unterschiedliche Strategien bei der Bearbeitung der Aufgabe
- Gruppe 1 (gleich): optimale Ausnutzung der PWM-Systeme
- Gruppe 2 (ungleich): nicht optimale Ausnutzung

- ist der Unterschied in der Strategie zwischen “Equal” und “Unequal Group” **angeboren**?
 - gibt es also eine biologische Grenze für die Professionalität in L2?
 - oder ist der Unterschied in der Strategie **Folge** der unterschiedlichen Professionalität?

Angeboren oder Konsequenz?

- Unterschied in der Dichte der grauen Substanz
- Dyslexie als Entwicklungsstörung, teilweise erblich bedingt
- beeinträchtigt im Zweitspracherwerb
- Angeborene Reduktion der Dichte der grauen Substanz bei Dyslektikern
- Erhöhte Dichte bei Englisch- Italienischen Bilingualen (Mechelli et al.)

Schlussfolgerung Review 2

- möglicherweise fördern besondere Muster von anatomischer Variabilität die Entwicklung besonderer Fähigkeiten
- demnach wäre eine veränderte Anatomie eine **Prädisposition** und **keine Folge** einer besonderen Fähigkeit
- allerdings gibt es auch funktionale Anpassungen durch Langzeittraining

Nur durch weitere Forschung, in der bildgebende Verfahren bzgl der Entwicklung und in Läsionsfällen bei Bilingualen angewandt werden, kann man der Frage nach dem Beitrag von Talent und Übung bzgl. L2 evtl näherkommen...

Literatur

- Chee, M.W.L., Chun, S.S., Hwee, L.L., Pallier, C.: **Left insula activation: A marker for language attainment in bilinguals.** *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 101, 15265-15270
- Friederici, A.D., Steinhauer, K., Pfeifer, E.: **Brain signatures of artificial language processing:evidence challenging the critical period hypothesis.** *Proc Natl Acad Sci USA* 2002, **99**: 529-534
- Johnson, J.S., Newport, E.L.: **Critical period effects in second language learning: the influence of maturational state on the acquisition of English as a second language.** *Cognit Psychol* 1989, **21**:60-99

- Kroll, J.F., Stewart, E.: **Category interference in translation and picture naming: evidence for asymmetric connections between bilingual memory representations.** *Journal of Language and Memory* 1994, **33**: 149-174
- Lenneberg, E.H.: **Biological foundations of language.** *Wiley*, 1967
- Perani, D., Abutalebi J.: **The neural basis of first and second language processing.** *Current opinion in Neurobiology* 2005, **15**: 202-206
- Perani, D.: **The neural basis of language talent in bilinguals.** *TRENDS in Cognitive Science* 2005, **Vol.9 No. 5**: 211-213

- Perani, D., Abutalebi, J., Paulesu, E., Brambati, S., Scifo, P., Cappa, S.F., Fazio, F.: **The role of age of acquisition and language usage in early, high proficient bilinguals: a fMRI study during verbal fluency.** *Hum Brain Mapp* 2003, **19**: 170-182
- Sakai, K.L., Miura, K., Narafu, N., Muraishi, Y.: **Correlated functional changes of the prefrontal cortex in twins induced by classroom education of second language.** *Cereb Cortex* 2004, **14**: 1233-1239
- Wartenburger I., Heekeren, H.R., Abutalebi J., Cappa, S.F., Villringer, A., Perani, D.: **Early Setting of Grammatical Processing in the Bilingual Brain.** *Neuron* 2003, **37**: 159- 170

Gedächtnisrelevante Gehirnstrukturen

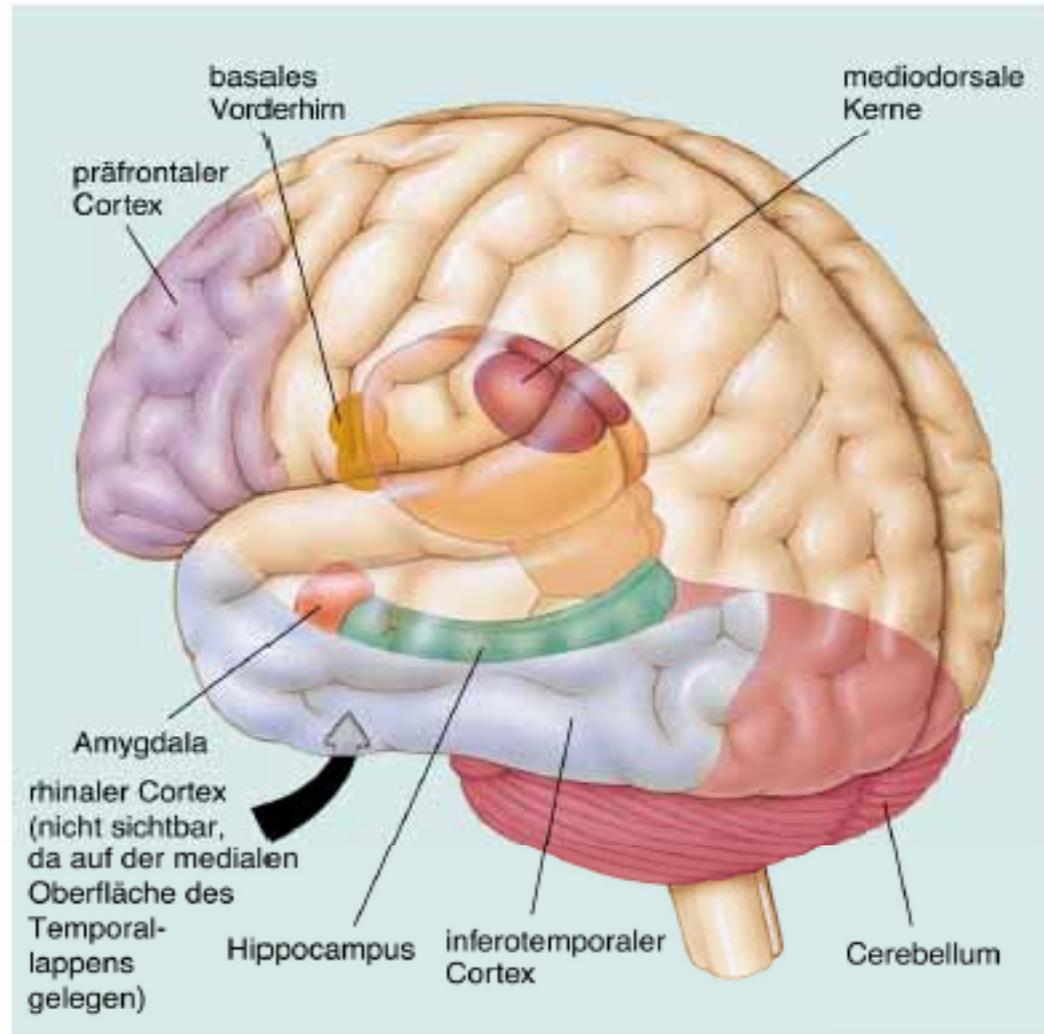


Abbildung 11.16: Die Strukturen des Gehirns, die erwiesenermaßen eine Rolle beim Gedächtnis spielen. Das Striatum ist nicht abgebildet, da es die Sicht auf andere Strukturen verdeckt hätte (siehe Abbildung 3.29).