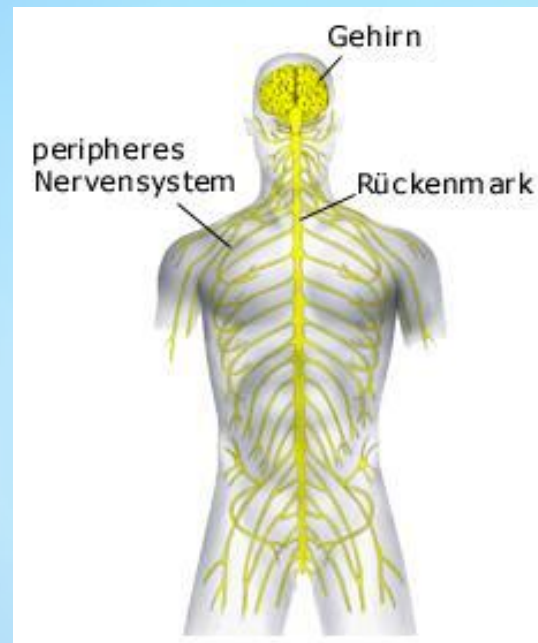


# SPRACHE UND GEHIRN

Olga Eglite

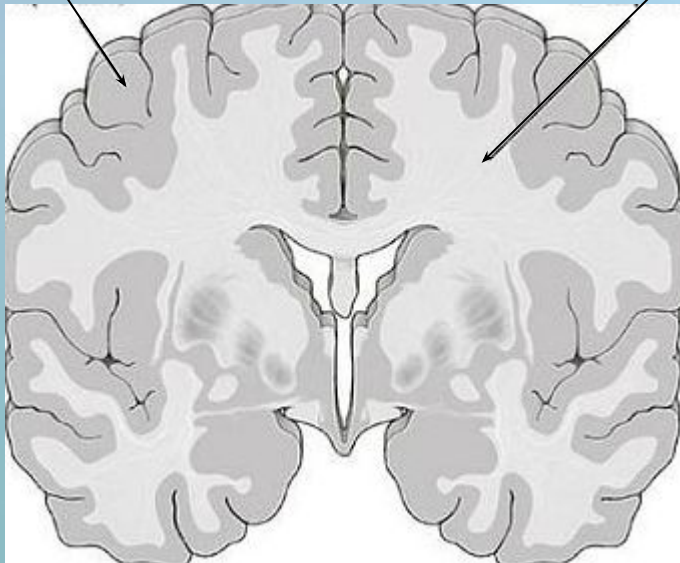
# Anatomische Grundlagen

# Rückenmark und Gehirn gehören zum zentralen Nervensystem

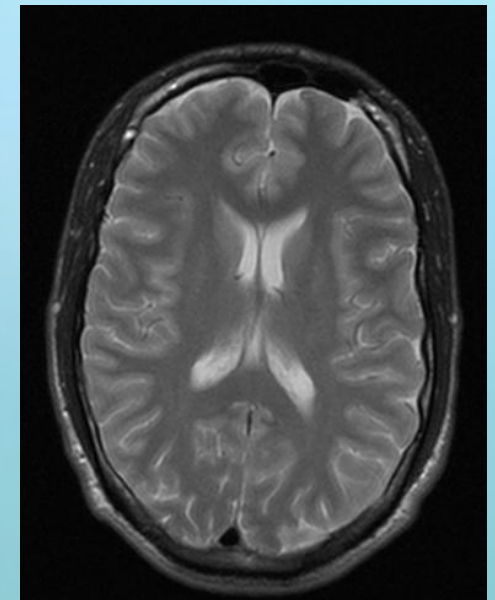


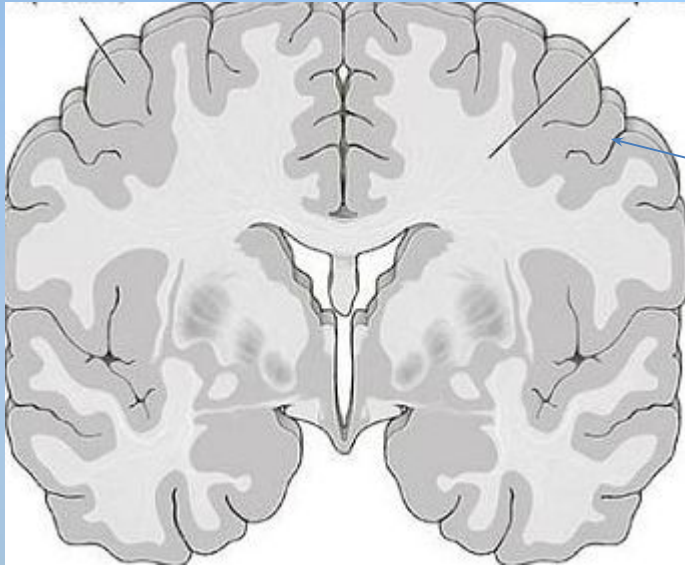
Graue Substanz (Kortex)

Weißer Substanz



MRT-Aufnahme

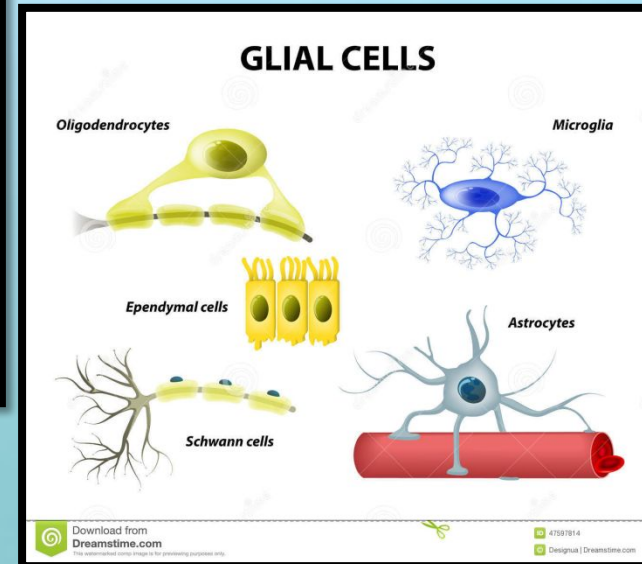
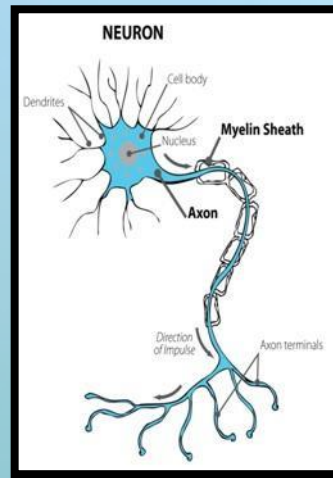




Graue Substanz bildet die wenige Millimeter dicke äußere Schicht des Gehirns und ist stark *gefaltet*

Besteht aus den Nervenzellkörpern, wird als *Kortex* bezeichnet. (*Hirnrinde oder –mantel*)  
 Der Kortex besteht wiederum aus verschiedenen Schichten, in denen verschiedene Nervenzellarten angeordnet sind.

Weißer Substanz liegt unter Kortexschicht, und besteht größtenteils aus Axonen und Stützzellen (Gliazellen).



abgeleitet aus dem griechischen Wort *glia* für „Leim“

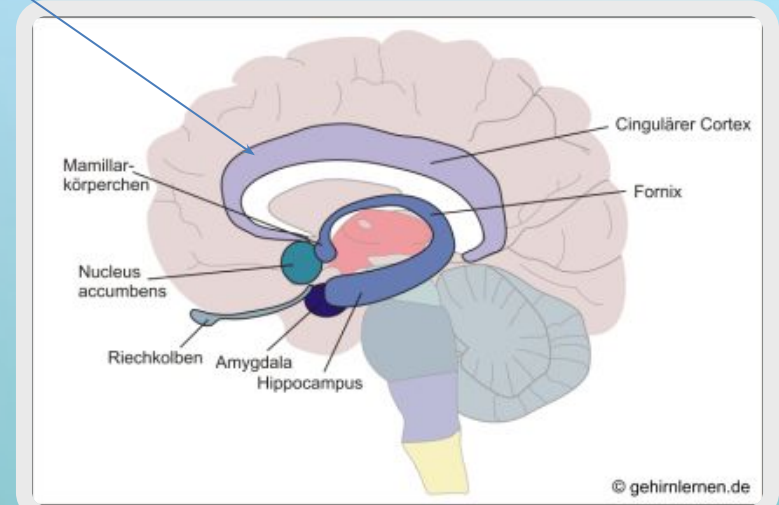
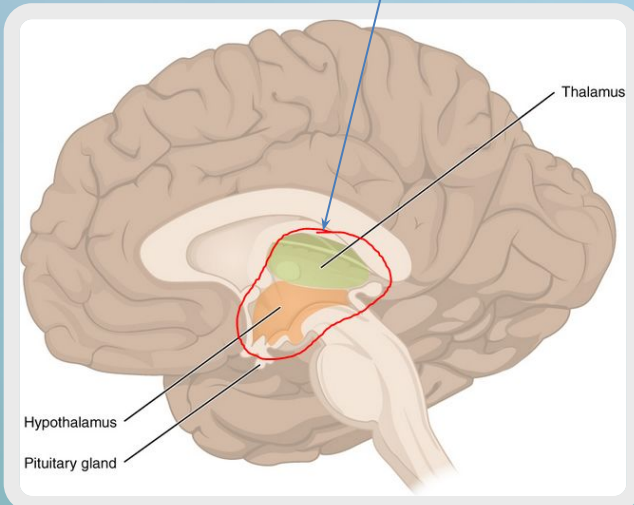
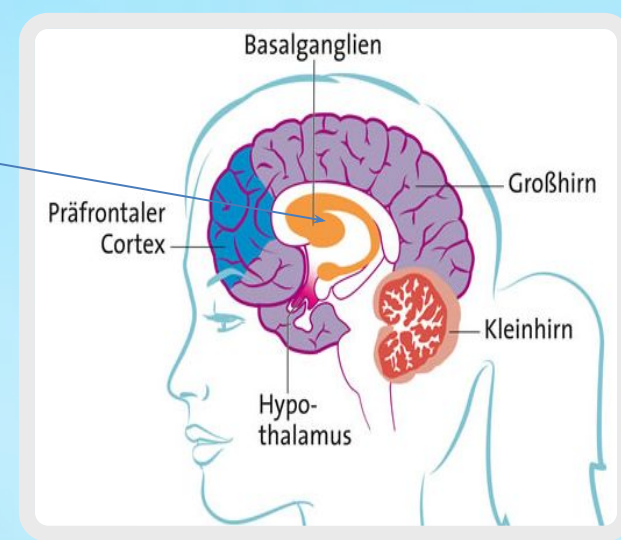


In der Mitte des Gehirns liegen:

❖ Basalganglien-für die motorische Planung

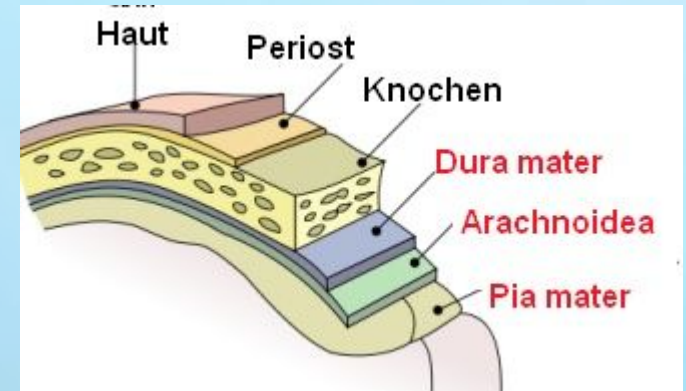
❖ Das limbische System-für Emotion, Lernen, Gedächtnis

❖ Zwischenhirn, speziell der *Thalamus* gilt als “Tor zum Bewusstsein”, durch das die sensorischen Sinneseindrücke fließen



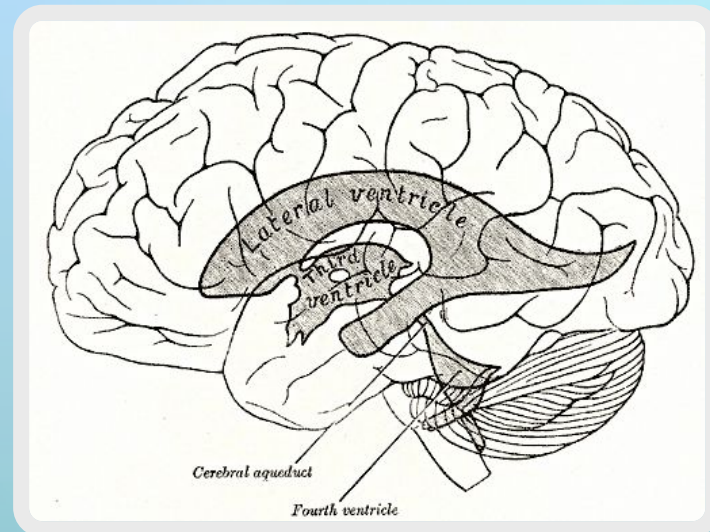
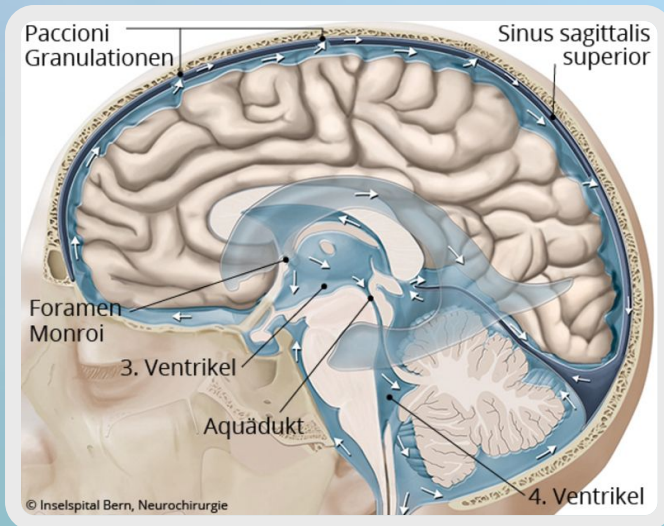
## Das Gehirn ist von 3 Hirnhauten umgeben

- Außen liegt die Dura Mater (Harte Hirnhaut)
- Darunter Arachnoidea (Spinnwebshaut)
- Darunter, über dem Kortex-Pia Mater (weiche Hirnhaut)



In der Mitte des Gehirns liegen vier Ventrikel, in denen die Gehirnflüssigkeit (Cerebro-Spinale-Flüssigkeit, auch Liquor) Gebildet wird. Sie zirkuliert über das gesamte zentrale Nervensystem.

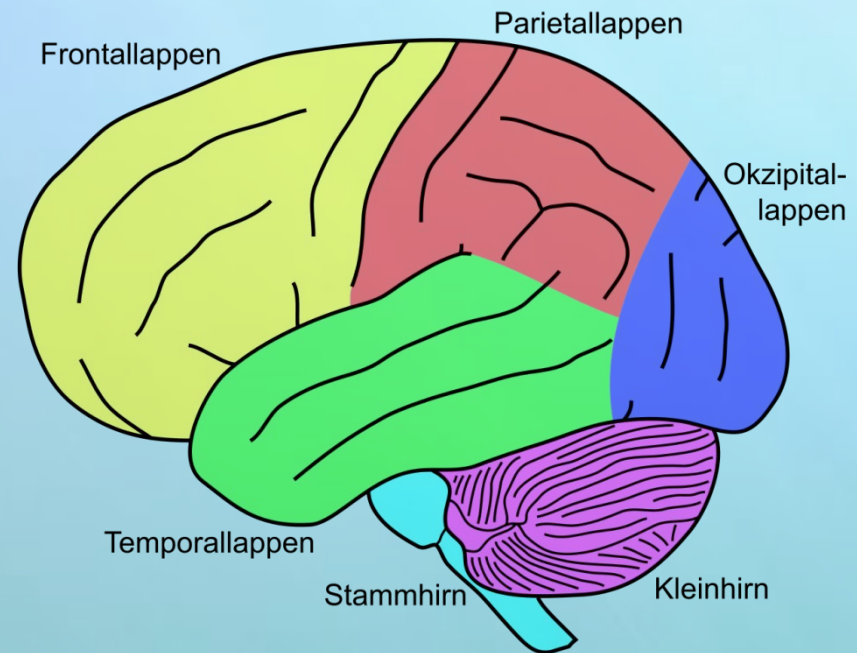
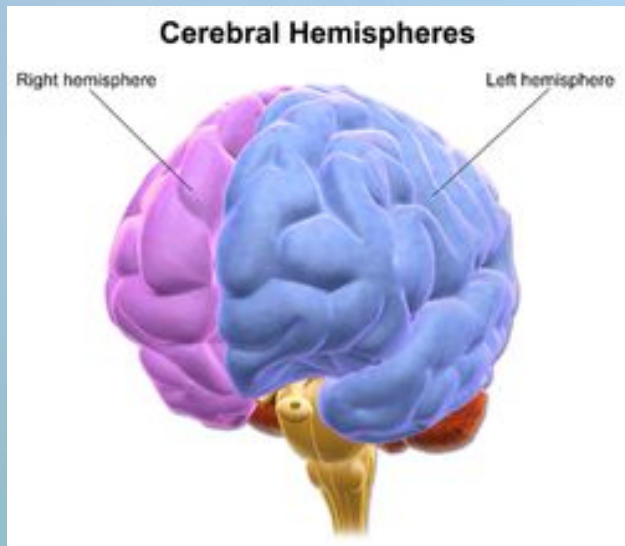
Zusätzlich ist das Gehirn vor schädigenden Substanzen aus dem Blut geschützt mithilfe Blut-Hirnschranke.



Das Gehirn besteht aus der rechten und der linken Hirnhälfte (Hemisphäre)

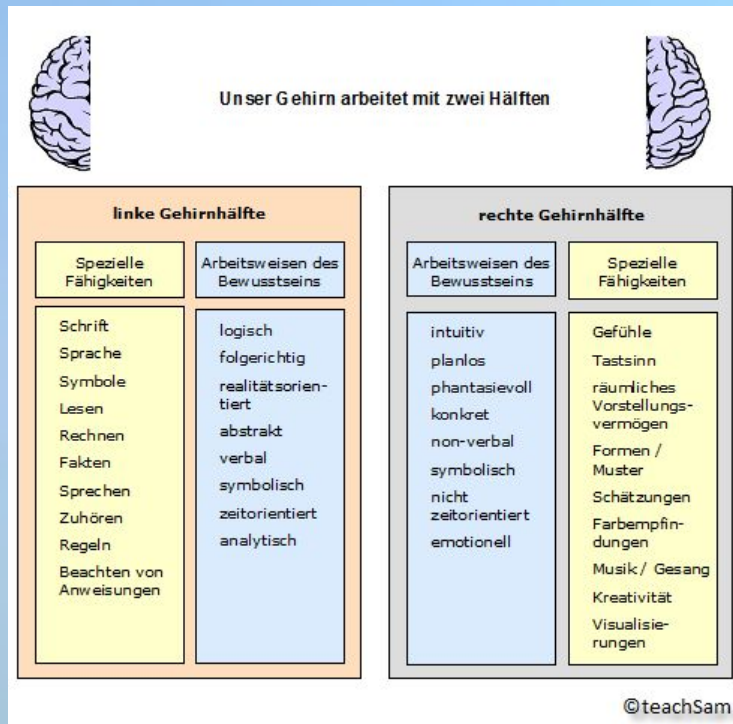
Es lässt sich in 4 Lappen aufteilen:

- Frontallappen (Stirnklappen)
- Parietallappen (Scheitellappen)
- Temporallappen (Schläfenlappen)
- Okzipitallappen (Hinterhauptslappen)



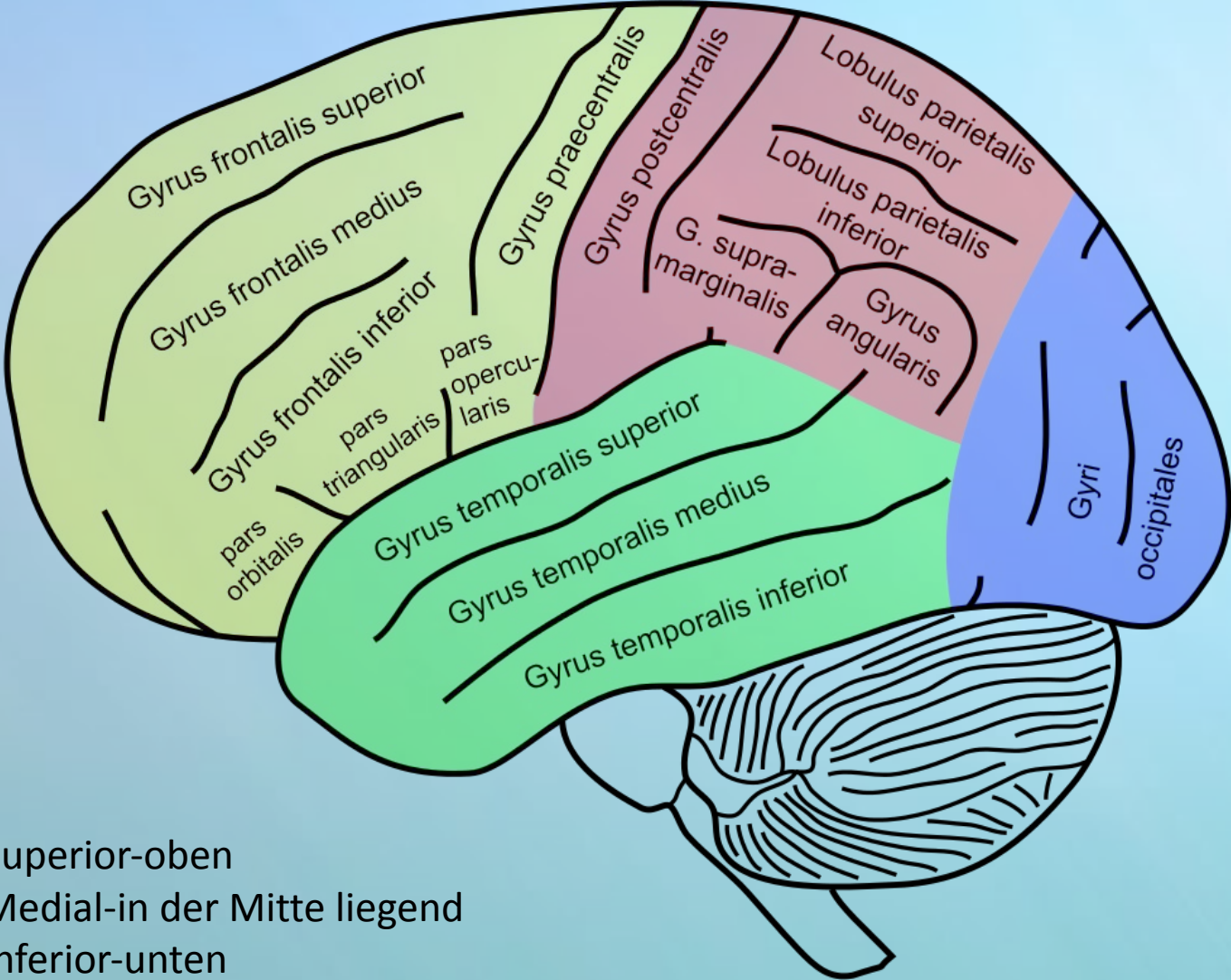
Die rechte und linke Hemisphäre sind über Fasern aus weißer Substanz verbunden (Kommissurenfasern)





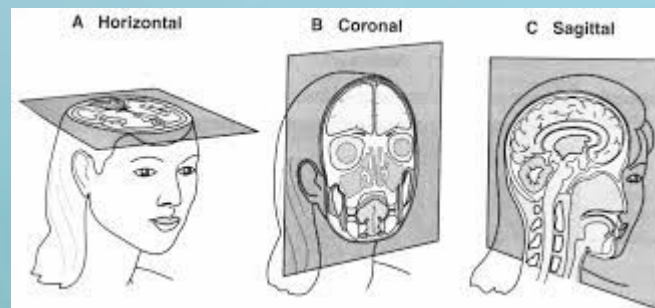
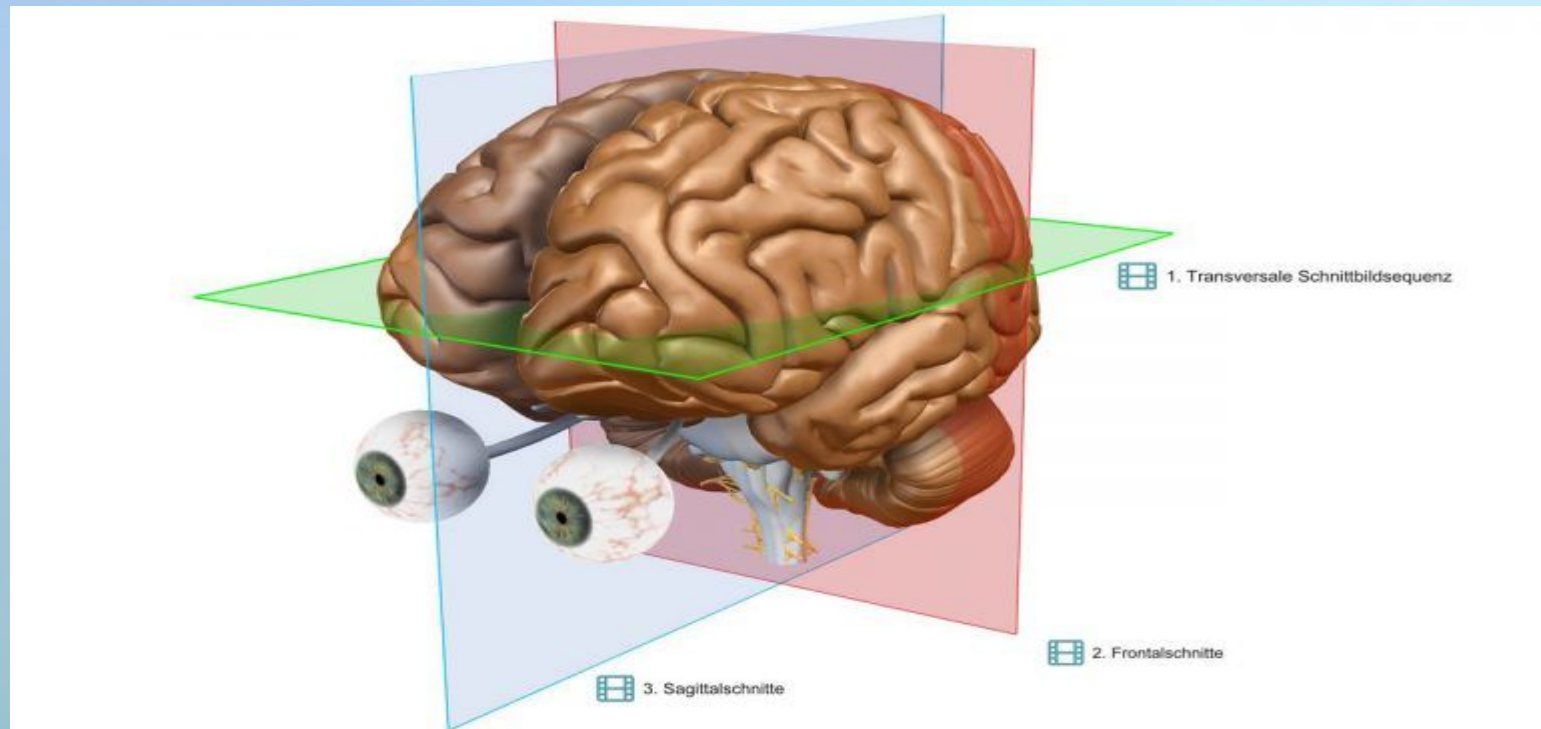
Wie oft bei populären Vorstellungen gibt es einen wahren Kern, zu dem viel Mythos hinzukommt. Richtig ist, dass es durchaus Asymmetrien gibt: Nicht beide Hirnhälften sind für alles gleichermaßen zuständig. So ist die linke Hemisphäre spezialisiert auf viele – aber nicht alle – Sprachprozesse. Links wird etwa die motorische Sprachumsetzung gesteuert, für die tausende kleinster Muskelpartien angesprochen werden müssen. Auch für abstrakte Begriffe wie Freiheit oder Liebe ist überwiegend die linke Hirnhälfte zuständig. Unser Lexikon für konkrete Begriffe wie Laptop oder Kaffeetasse ist dagegen in beiden Gehirnhälften in etwa gleich gut repräsentiert. Und es gibt auch einige rechtshemisphärische Komponenten von Sprache, etwa die Sprachmelodie oder das Lesen zwischen den Zeilen.

Gyri- Windungen



Bei der Darstellung des Gehirns wird es oft in verschiedenen Ebenen geschnitten.

- Ein Schnittbild von der Seite wird als Sagittalschnitt,
- Ein Schnitt von oben/unten als Transversal- oder Horizontalschnitt,
- Ein Schnitt von vorn/hinten als Frontal- oder Coronalschnitt bezeichnet.



# Physiologische Grundlagen

Die mehr als hundert Billionen Nervenzellen (Neuronen) des Gehirns sind jeweils mit vielen Tausend anderen Nervenzellen verbunden.

Die Nervenzellen bestehen aus einem Zellkörper (Soma)

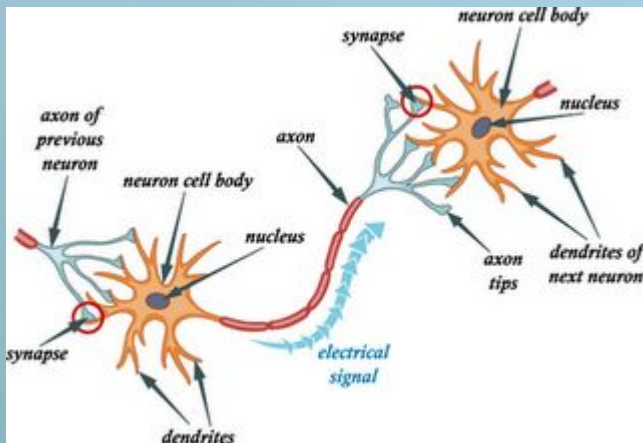
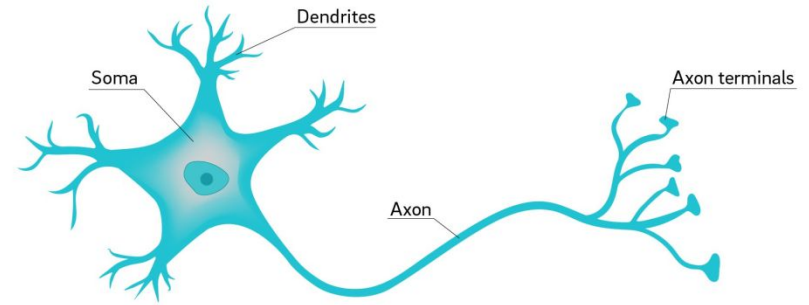
Einem Axon

Und mehreren Dendriten



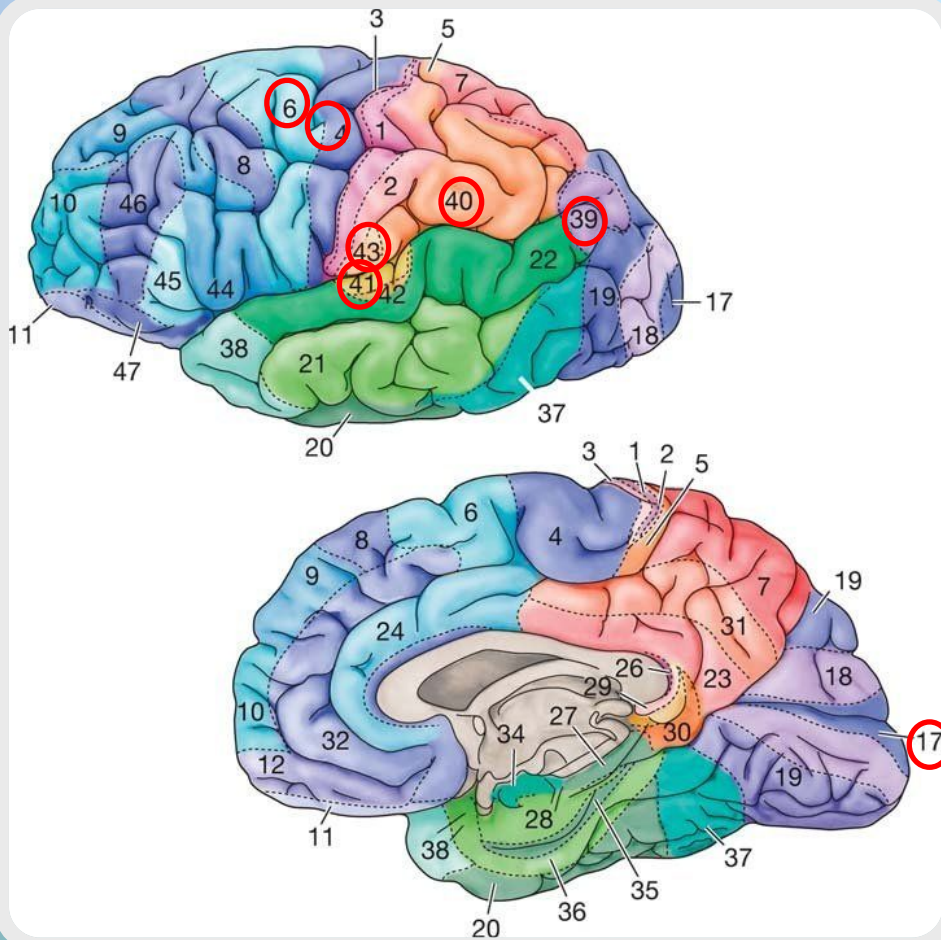
Über die Dendriten erhält die Nervenzelle Informationen von anderen Nervenzellen

Neuron



Mediziner Korbinian Brodmann hat die Karten erstellt, in denen der Kortex je nach Art und Verteilung der Zelltypen in Areale geteilt wurde. 52 Areale.

## Broadmann-Areale



Beispiel:

4,6-Motorische Funktionen

17-Visuelle Funktionen

39-Komplexe Sprachliche Funktionen

41-Audiale Funktionen

40- Sprachwahrnehmung und -verarbeitung

43- Geschmack

Die Entwicklung des Gehirns ist mit der Geburt des Kindes nicht abgeschlossen.

- 1 Lebensjahr-bilden sich zahlreiche neue Synapsen
- Wachsen die Verzweigungen der Dendriten
- Synapseneliminierung (die keine funktionelle Relevanz haben)
- 5-18 Lebensmonat- Myelinisierung der sprachrelevanten Hirnareale enorm zunimmt (Erhöhung Durchlaufgeschwindigkeit eines Nervenimpulses)
- Erwachsene Gehirn kann sich plastisch verändern
- In erwachsenen Gehirn neue Nervenzellen heranwachsen
- Nicht mehr benötigten Areale neue Funktionen übernehmen
- Veränderungen der Dicke des Kortex durch intensive Lernprozesse



# Sprachrelevante Hirnregione



Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um den Zusammenhang von bestimmten Hirnregionen und bestimmten sprachrelevanten Funktionen zu unterscheiden.

Zum einen können die bei aphasischen Patienten auftretenden *funktionellen Defizite* mit den zugrunde liegenden *Schädigungen (Läsionen)* des Gehirns korreliert werden.

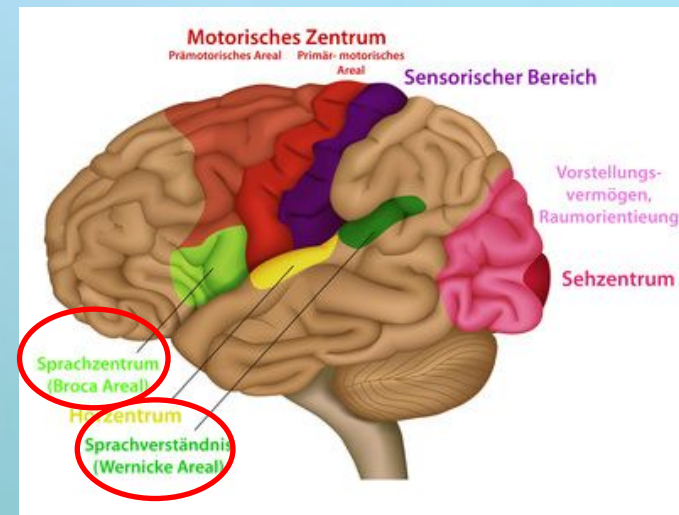
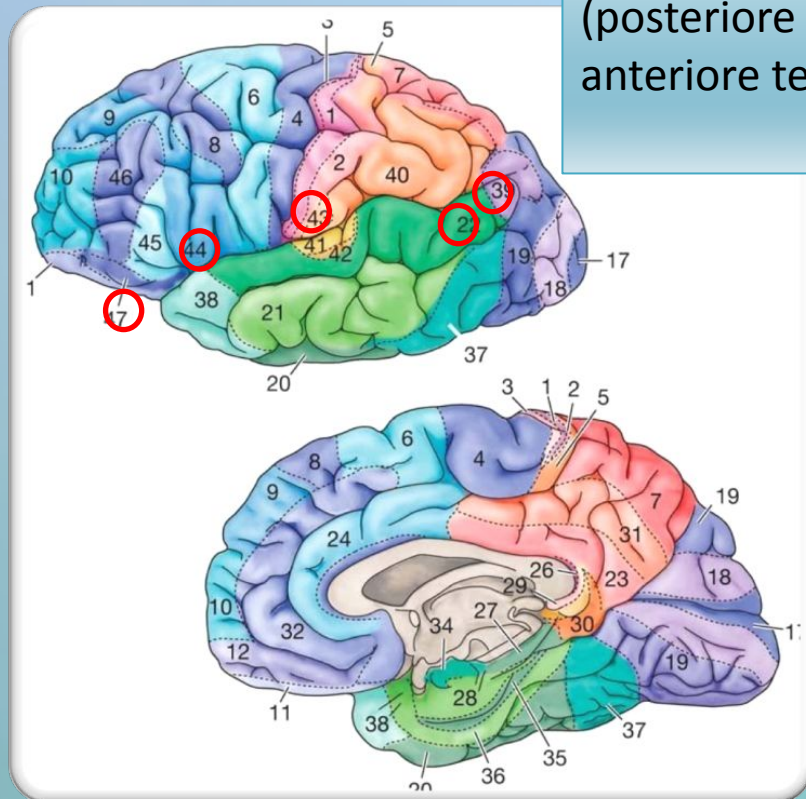
1. Funktionellen Defizite bei aphasischen Patienten=korreliert mit Schädigungen (Läsionen) des Gehirns.
2. Werden Ort, Ausmaß, Art der Schädigung des Gehirns bestimmt.
3. Beides- funktionelle Defizit und die Hirnläsion wird miteinander korreliert. So kann man herausfinden, welche Hirnareale für welche kognitiven Funktionen zuständig sind.

Diese Herangehensweise wird als Läsions-Funktions-Mapping bezeichnet.

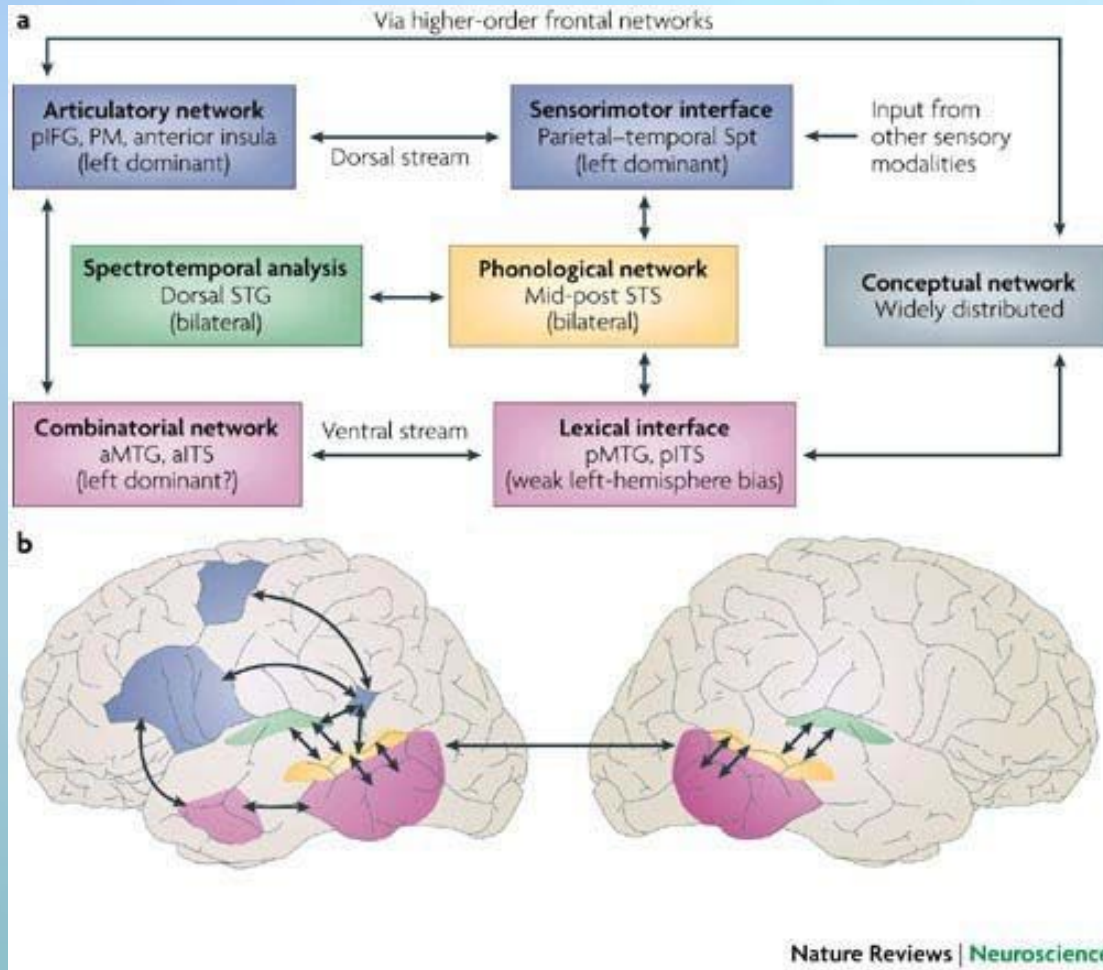
Die sprachverarbeitenden Regionen werden als ein hochkomplexes *Netzwerk* begriffen, welches vor allem *frontale und temporale Arealen* der linken Hemisphäre umfasst.

Folgende Areale sind in die Satzverarbeitung und Sprachverständnis involviert:

(posteriore mittlere, superiore temporale Kortex, Angulare Gyrus, anteriore temporale Kortex, inferiore frontale Kortex)

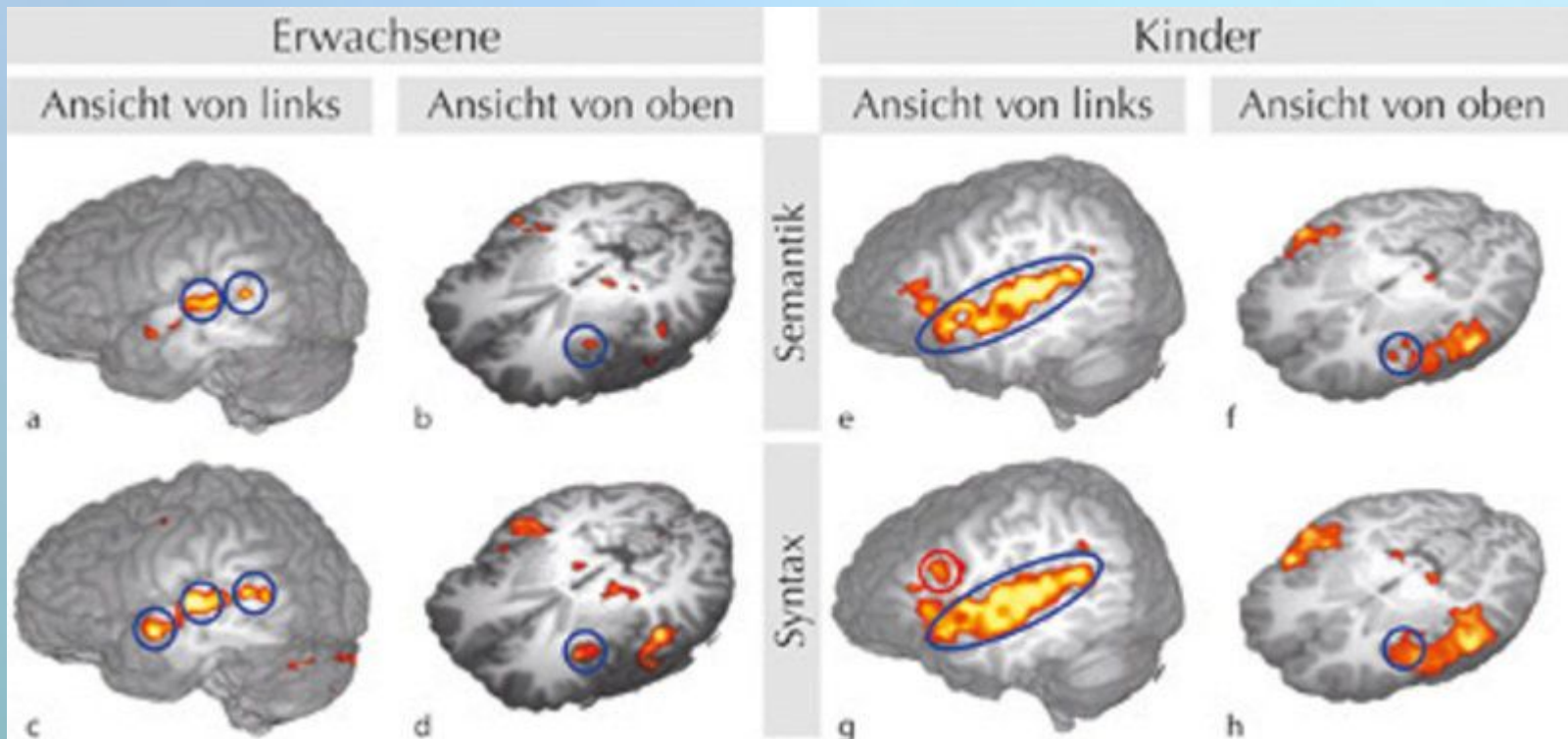


# Das Dual Stream Model der Sprachverarbeitung von Hickok und Poeppel



Angela D. Friederici. Modell der auditiven Satzverarbeitung.

Hat Hirnregionen beschrieben, welche mit der Verarbeitung von Syntax und Semantik im Satz assoziiert sind.



□ Deklarativ-Prozedurale Modell.

Auch diese Modell würde die links frontalen Regionen mit der Verarbeitung der Syntax in Verbindung bringen und annehmen, dass der Temporallappen für die semantisch-konzeptuelle Verarbeitung relevant ist.

□ Ähnliche Netzwerke werden auch vom Memory Unification and control Modell angenommen. Grundlegenden linguistischen Eigenschaften (phonologische, phonetische usw.) in temporalen Hirnregionen gespeichert sind.

Die Vereinigung syntaktischer, semantischer, phonologischer Informationen wird in den links inferior frontalen Regionen um das Broca Areal erwartet.

Alle bisher vorgestellte Modelle von einem ähnlichen linkshemisphärisch dominanten frontotemporalen Netzwerk bei der Sprachverarbeitung aus. Die Modelle haben ihren Fokus auf der Wort- oder Satzverarbeitung und hier vor allem der Verarbeitung von Bedeutungsstrukturen und syntaktischer Information.

## Dual Pathway Model.

- Linker Temporalkortex = Identifikation der phonetischen, lexikalischen und strukturellen Elemente.
- Linker Frontalkortex = Sequenzierung und die Formation der phonetischen, strukturellen und thematischen Beziehungen. Segmentelle, lexikalische und syntaktische Informationen und Beziehungen werden links verarbeitet.
- Rechter Temporallappen = Identifikation der prosodischen Parameter statt
- Rechter Frontalkortex = Verarbeitung der Satzmelodie. Suprasegmentelle Informationen auf Satzebene wie Akzentuierung, Tonhöhe, Pausen etc. werden rechts verarbeitet.

**Danke für  
Ihre aufmerksamkei**