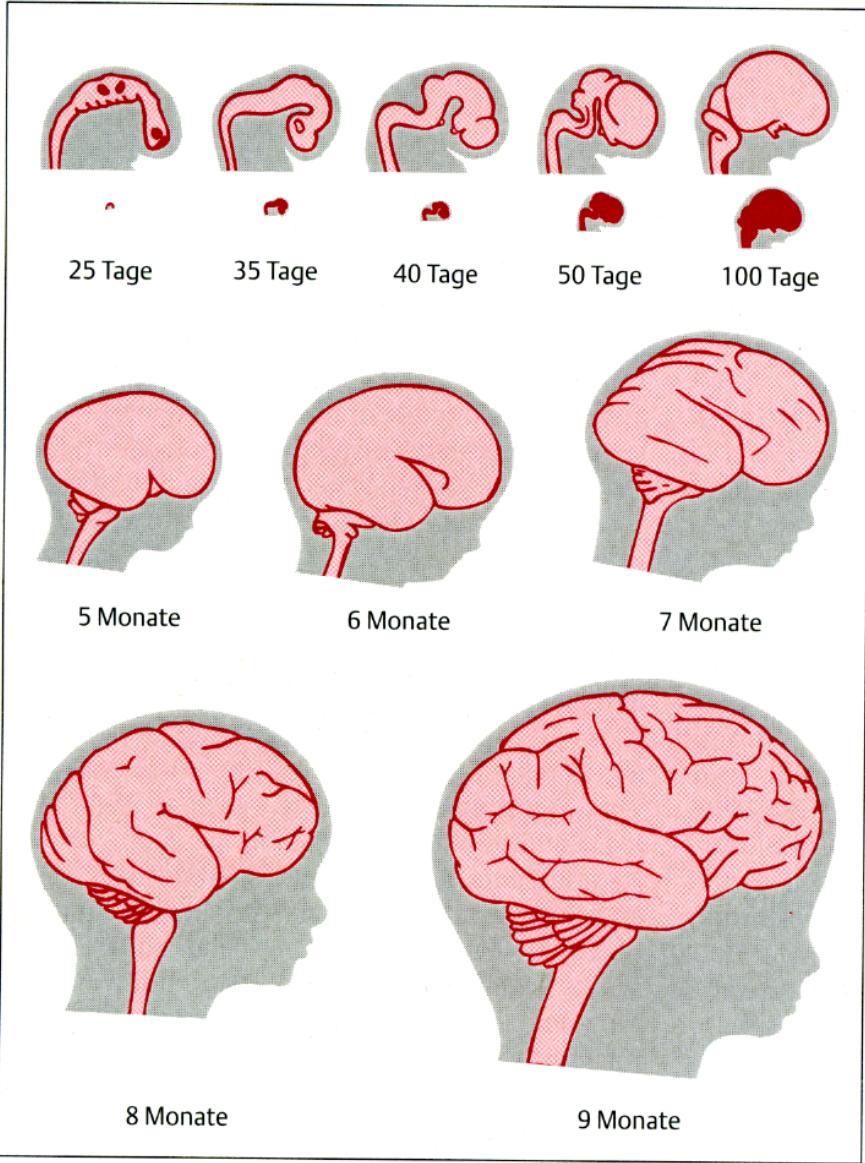


Fortsetzung

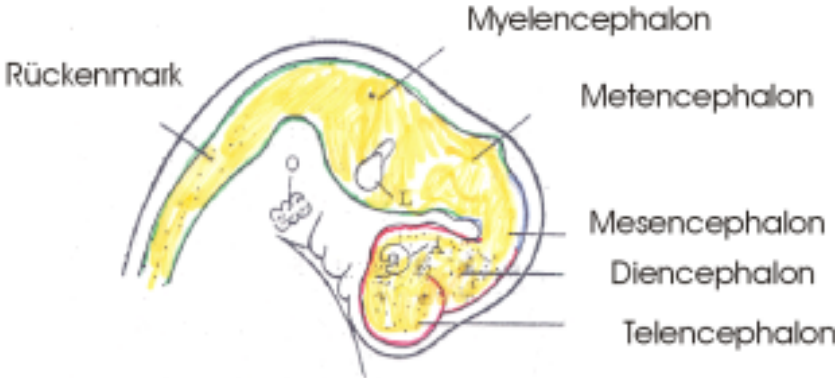
# Evolution von Nervensystemen: Vertebraten



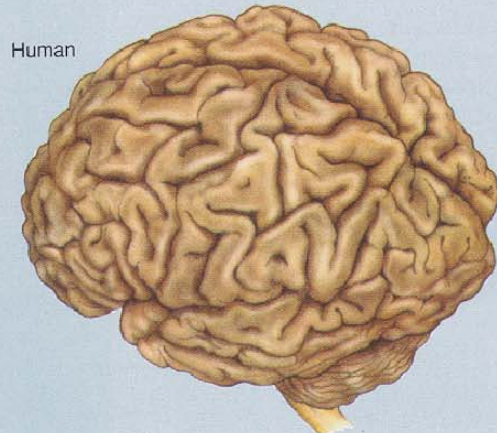
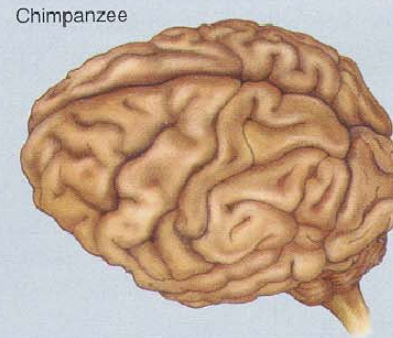
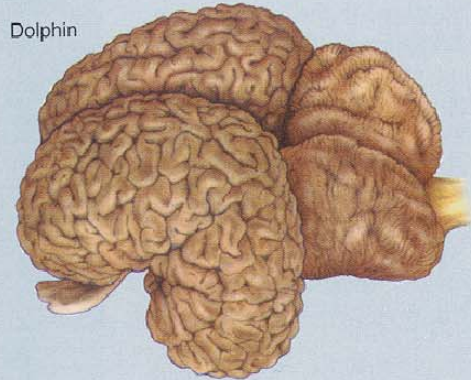
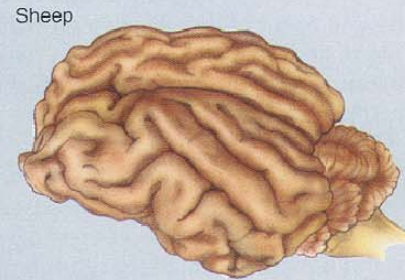
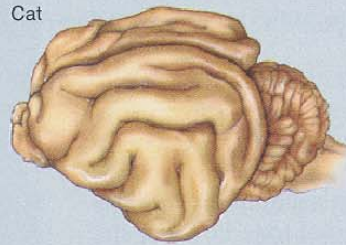
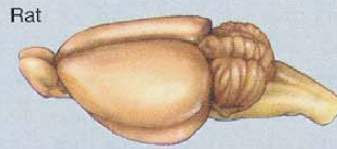
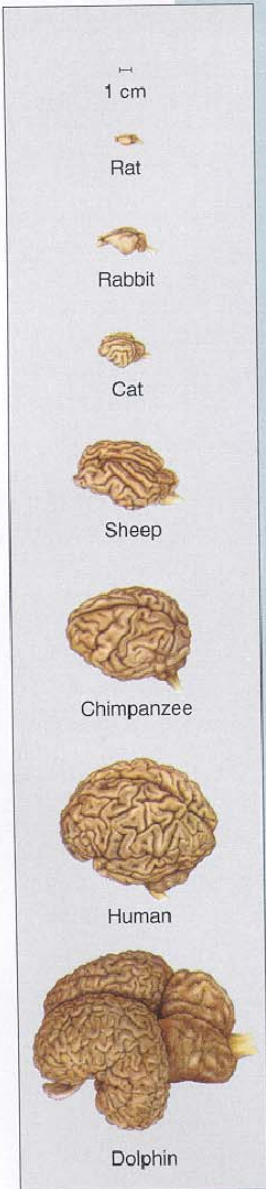
# Hirnentwicklung: Mensch

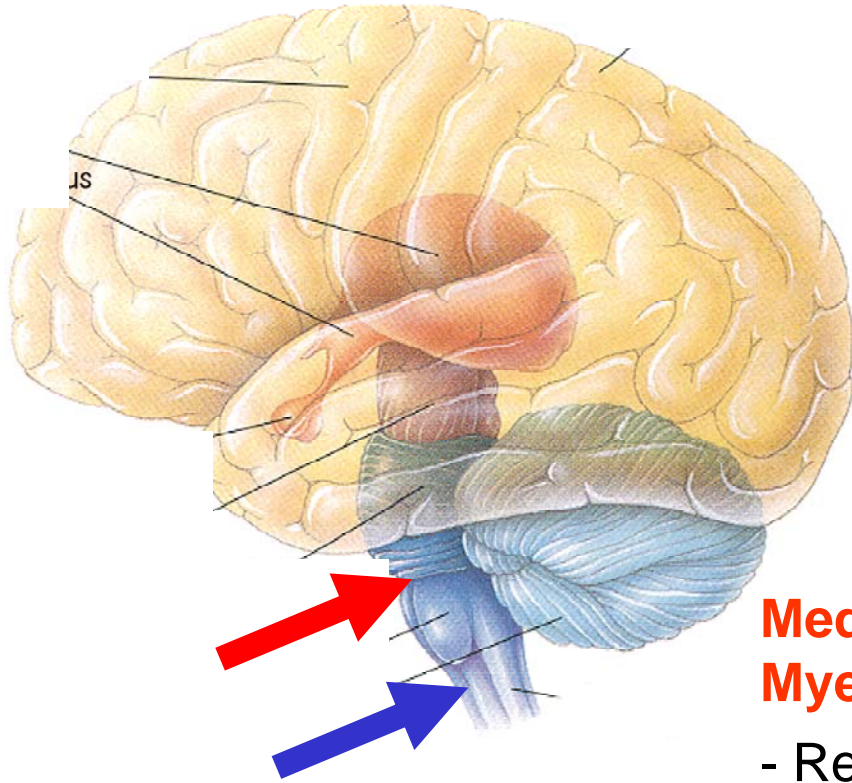


35 Tage:



# Absolute und Relative Hirngrößen bei Säugetieren



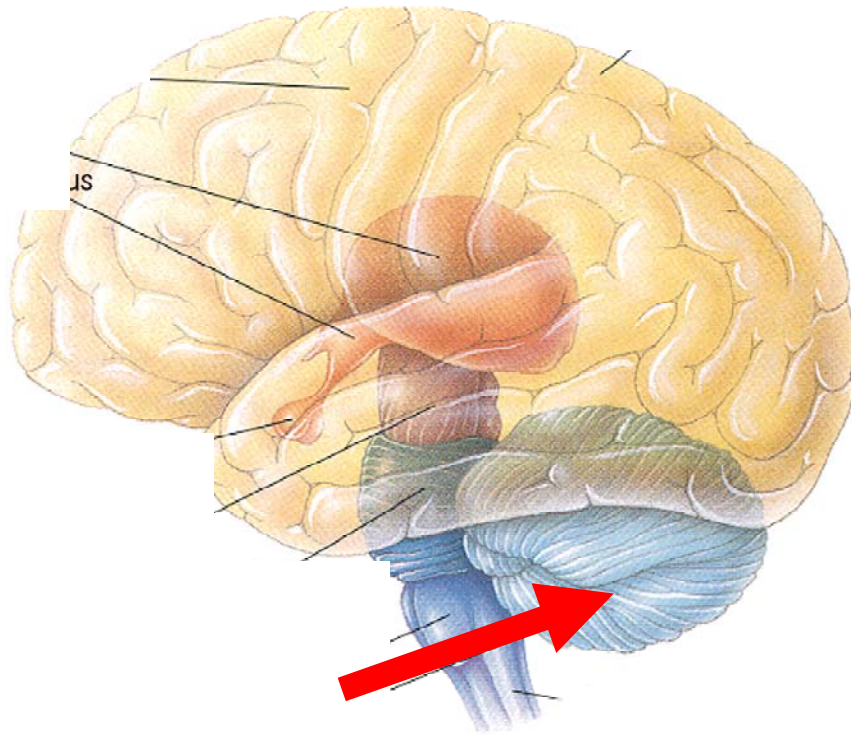


## Rückenmark:

- Reflexbögen für Bewegungsapparat
- Verschaltung somatosensorischer Information nach zentral

## Medulla oblongata (unterer Teil von Myelin- Metencephalon)

- Reflexzentren für vegetative Funktionen (Schlaf-Wach Zustand; Atmung; Kreislauf);
- Ursprung von **Gehirnnerven**, z.B.:
  - Nervus vagus
  - Geschmacksnerven
  - Gleichgewichts- und Hörnerv



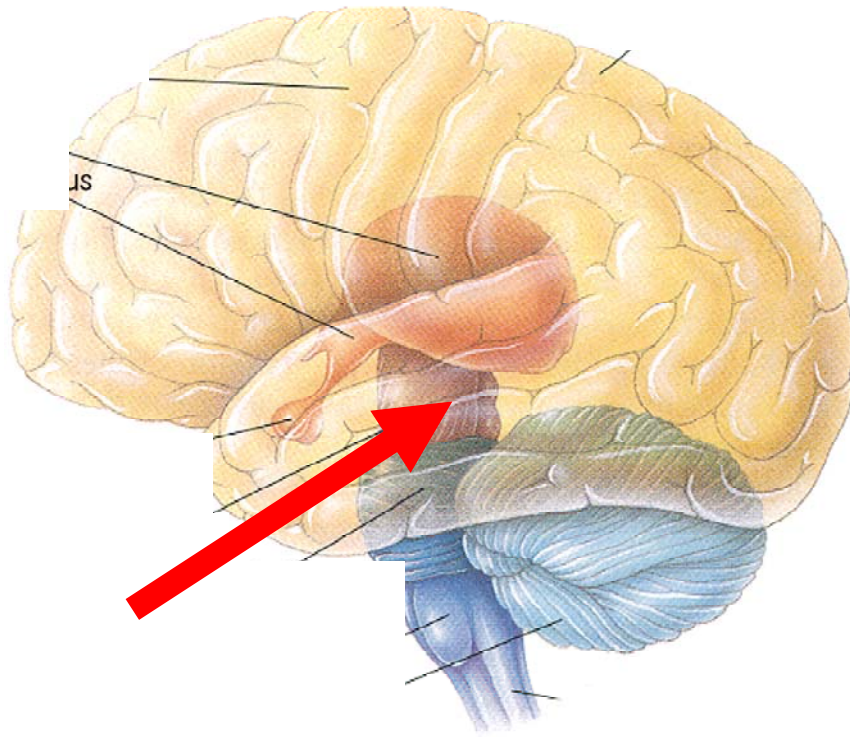
## Cerebellum (Kleinhirn)

Koordination von Haltung und Bewegung

Erhält Informationen

1. Aus **allen Sinnesorganen**, insbes. Auge, Gleichgewichtsorgan, Muskel- und Sehnenspindeln (i.e. über aktuelle Körperstellung im Raum)
2. Aus der **Großhirnrinde** (i.e. über geplante Bewegung)

Tätigkeit des Kleinhirns ist unbewußt



## Mittelhirn

**Tectum (Mittelhirndach)**

**Tegmentum (Mittelhirnboden)**

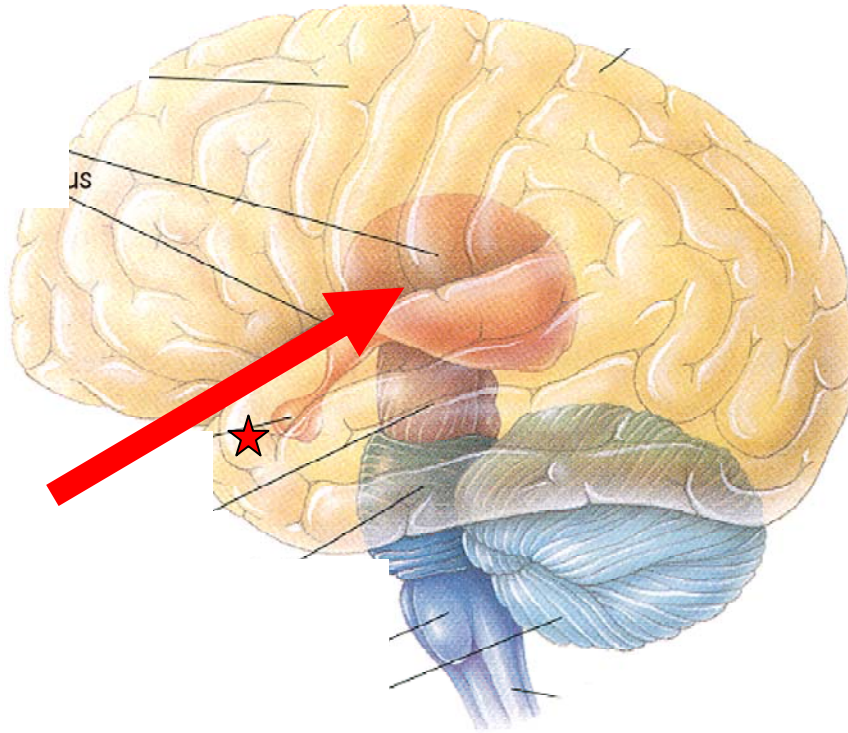
*Niedere Wirbeltiere:*

Tectum und Tegmentum  
wichtigste Auswertstation der  
Somatosensorik; Lichtsinn; Gehör.  
Umschaltung zu Motorik

*Säugetiere:*

Tegmentum und Vierhügelplatte.  
Colliculus superior (= Tectum) und  
Colliculus inferior (Hörzentrum)

# Zwischenhirn (Diencephalon)



**Thalamus**  
**Hypothalamus**

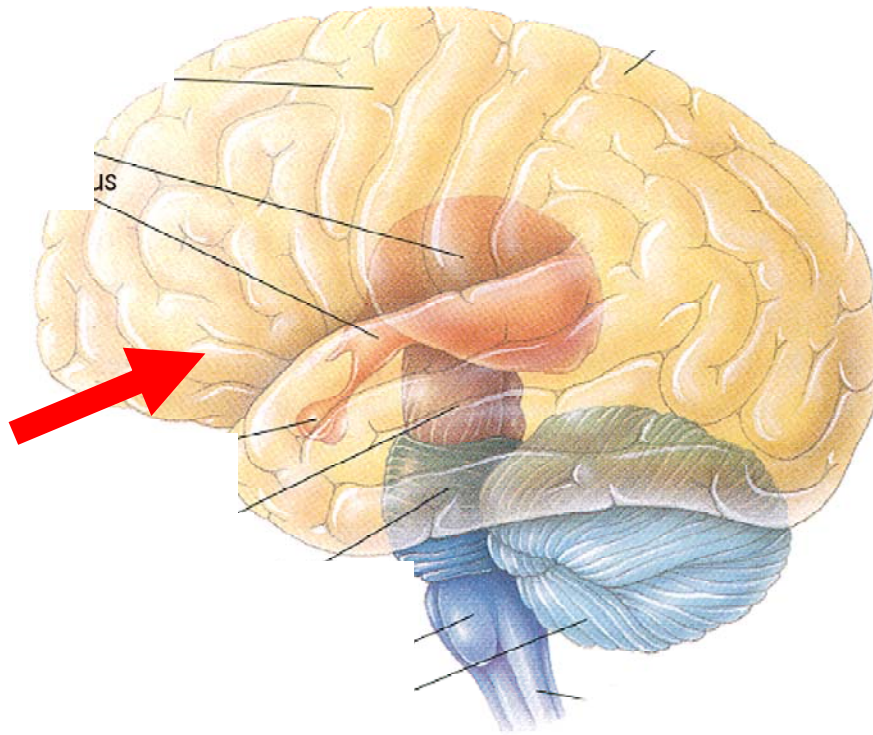
## Thalamus:

Bei Säugetieren wichtigste Schalt-Station zwischen Sinnesorganen (außer Geruch) und Großhirn

## Hypothalamus:

Steuerzentrum vegetativer Funktionen: Homöostase; Freß-; Abwehr- und Sexualverhalten.

Anhangsdrüsen: **Epiphyse**  
**Hypophyse** ★



## Endhirn / Cerebrum (Großhirn)

*Fische:*

hauptsächlich Riechzentrum

*Höhere Wirbeltiere:*

übergeordnetes Integrationszentrum  
sensorischer und motorischer  
Funktionen; Bewußtsein

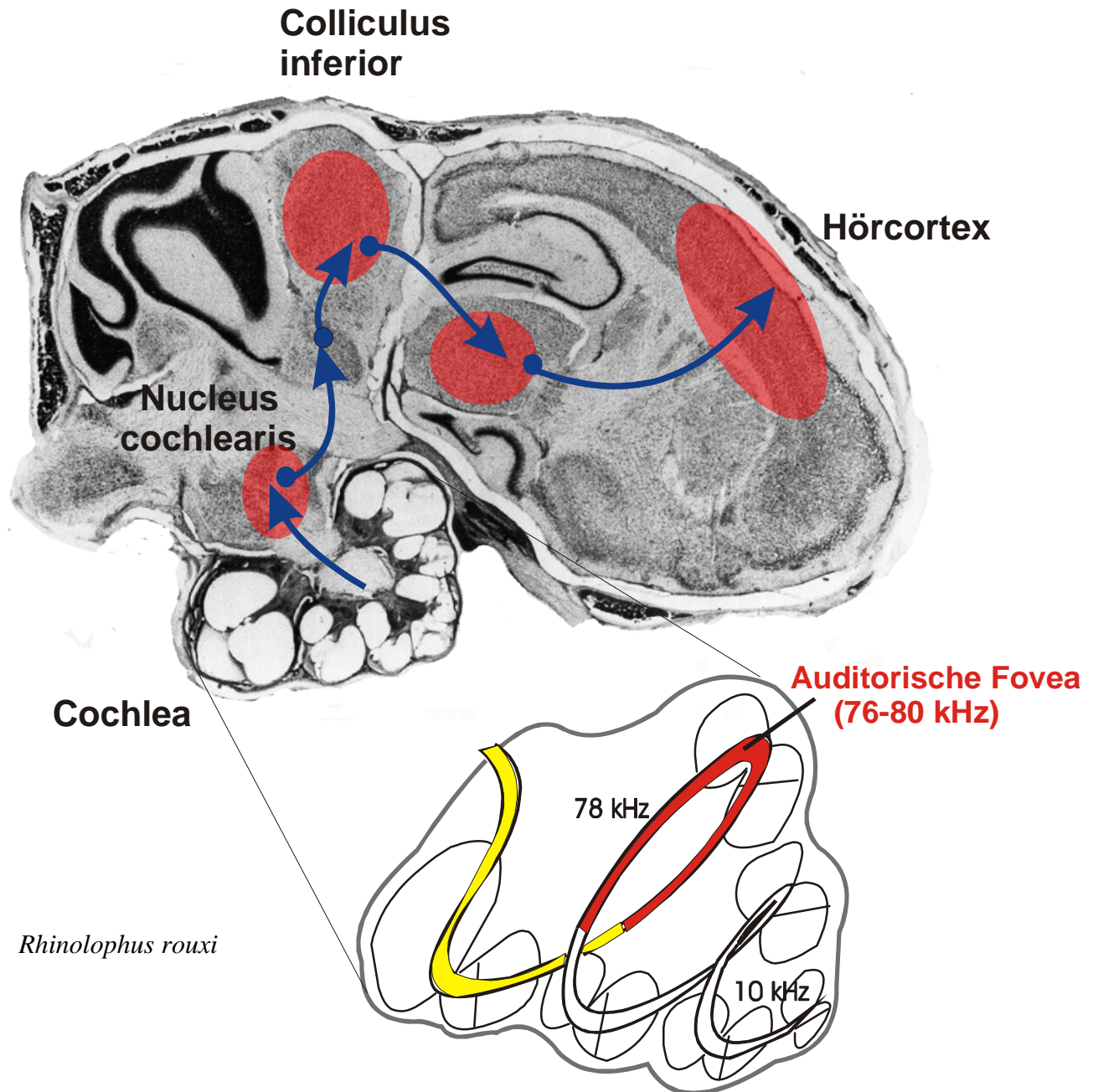
**Paarige Hemisphären:**

**Basalkerne:** motorische Funktionen

**Rinde (Pallium) /Cortex:** sensorische,  
motorische und Assoziationsfelder

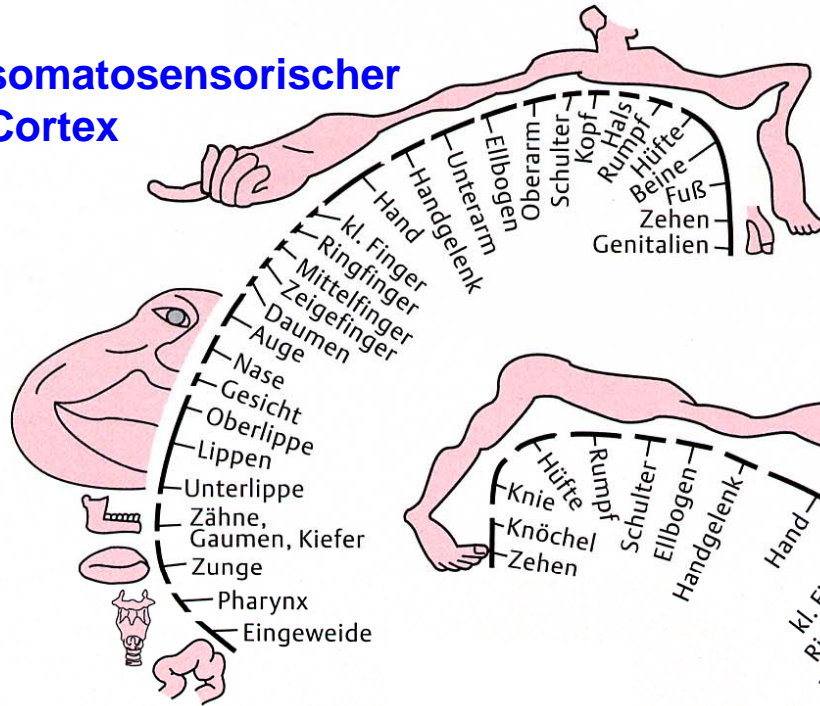


# aufsteigende Sinnesbahnen

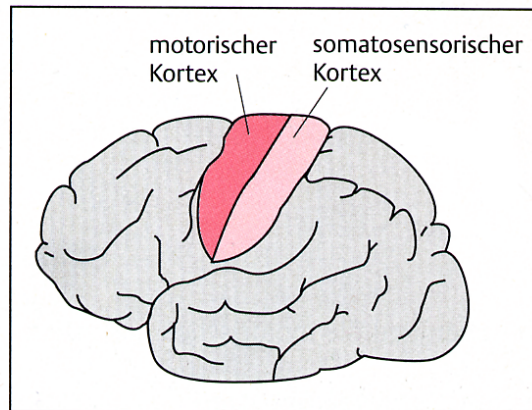
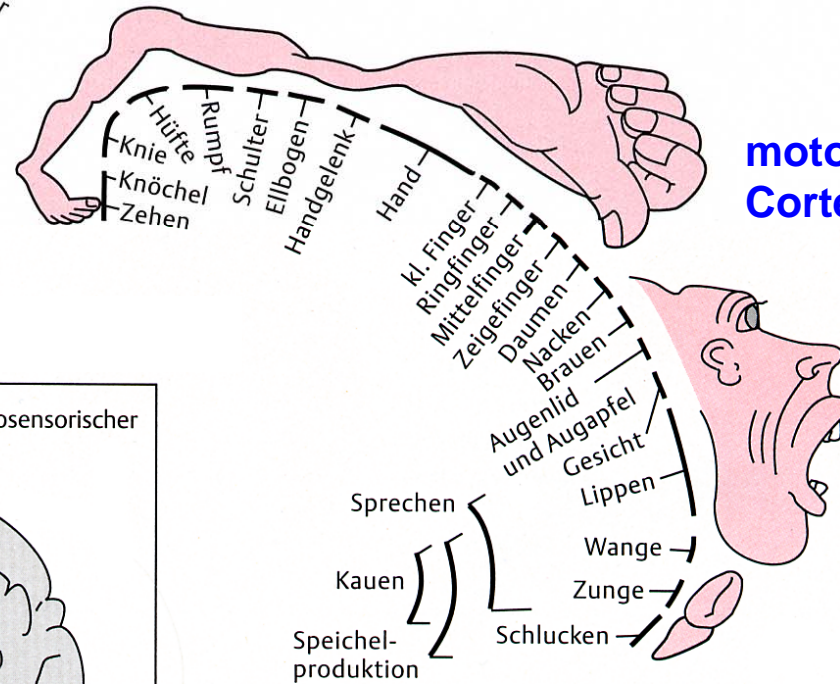


# Sinnesbahnen: topographische Abbildungen

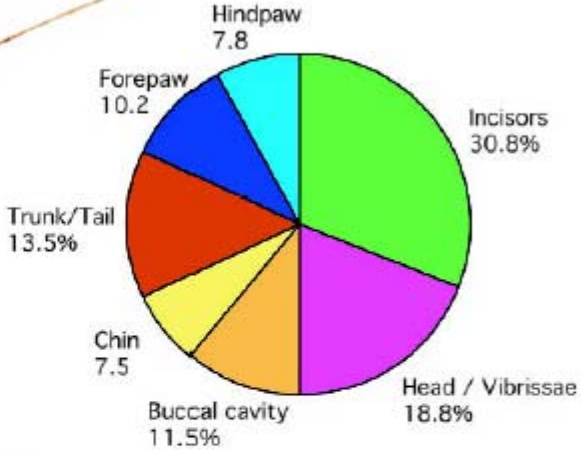
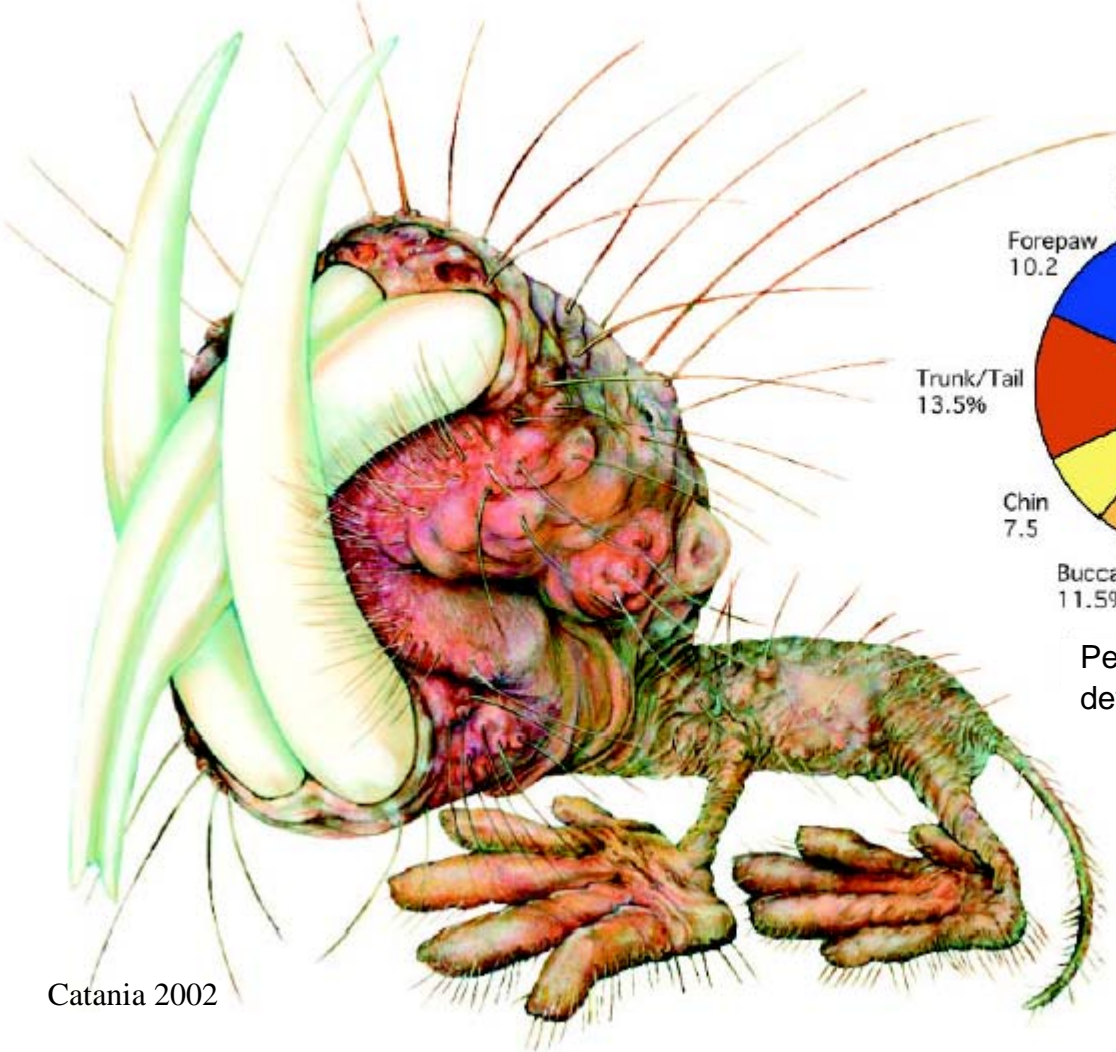
**somatosensorischer Cortex**



**motorischer Cortex**



# Nacktmull:



Percentage of Somatosensory Cortex devoted to Body Parts

# Mullunculus

# Sinnesbahnen: topographische Abbildungen

somatosensorischer Cortex:	Körperoberfläche (Somatotopie)
visueller Cortex:	2D-Abbild des Sehfeldes
auditorischer Cortex:	Abbildung von Tonfrequenzen (Tonotopie)

# Neuro- modulatorische Systeme

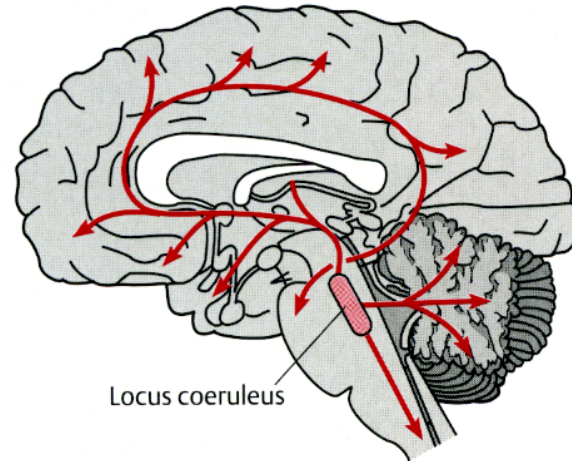
**Noradrenalin:**  
ausgeschüttet bei  
Aufmerksamkeit, Stress  
→ Verstärkung/Reduktion  
neuronaler Antworten

**Serotonin:**  
ausgeschüttet bei  
Langeweile, Schlaf  
→ Reduktion neuronaler  
Antworten  
emotionale Stimmung  
(*Depression*)

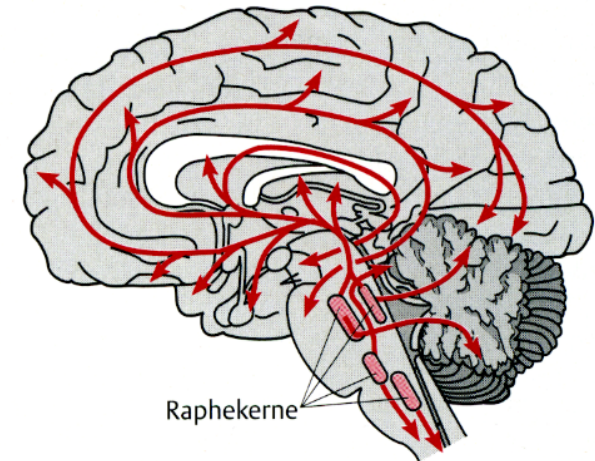
**Dopamin:**  
motorische Steuerung  
(*Parkinson*)  
Belohnungssystem  
Sucht

**Acetylcholin:**  
neuronale Plastizität  
Lernen

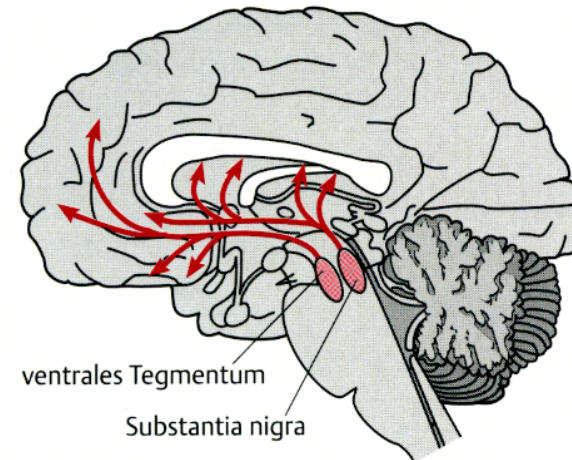
noradrenerges System



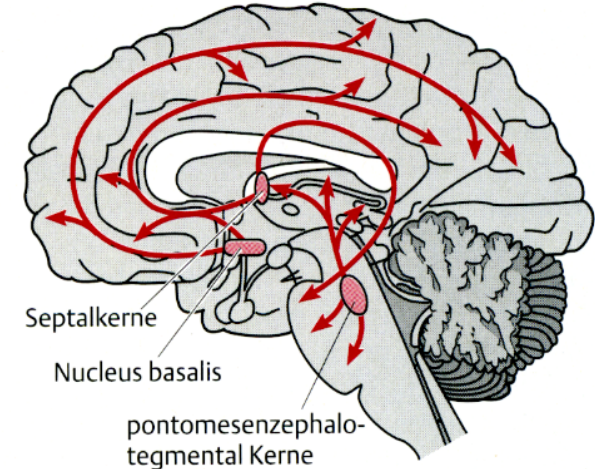
serotonineres System



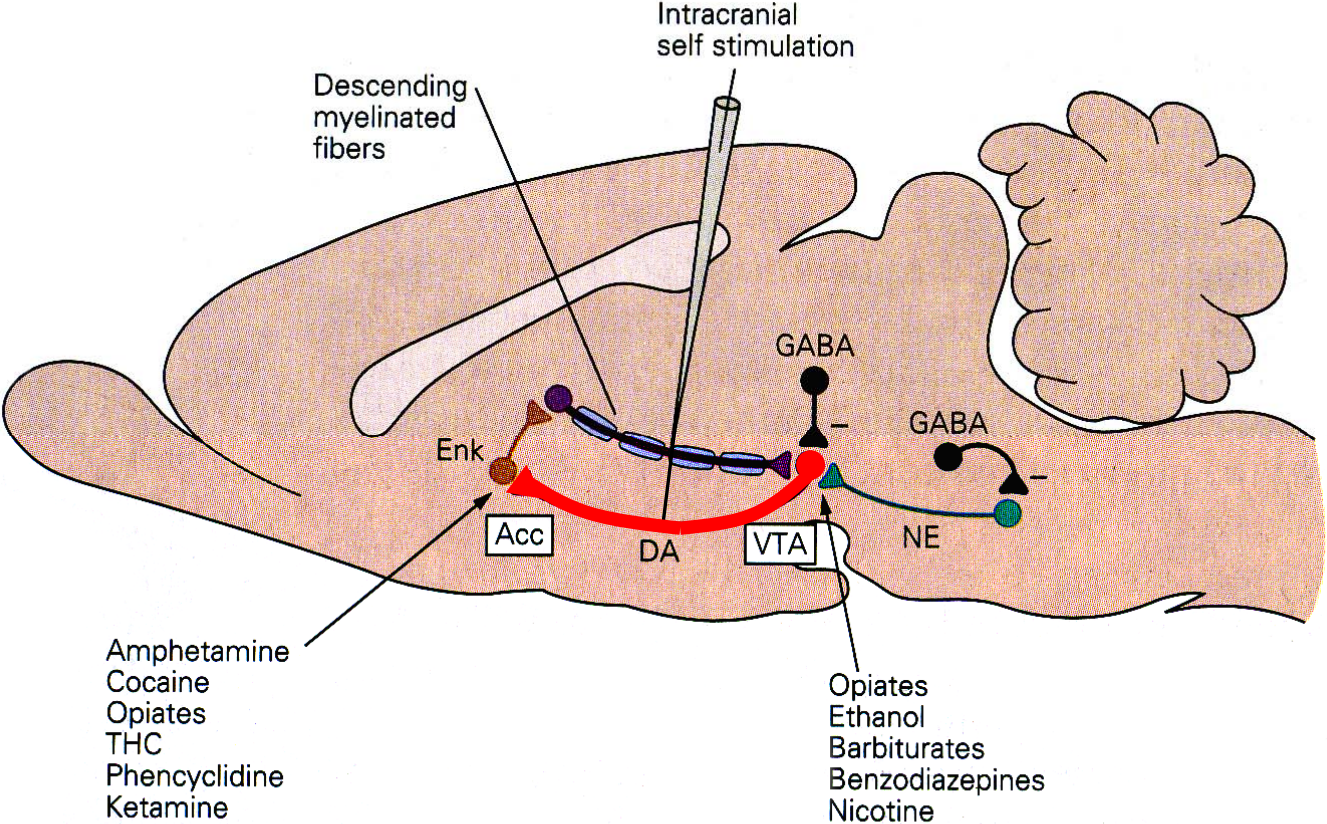
dopaminerges System



acetylcholinerges System

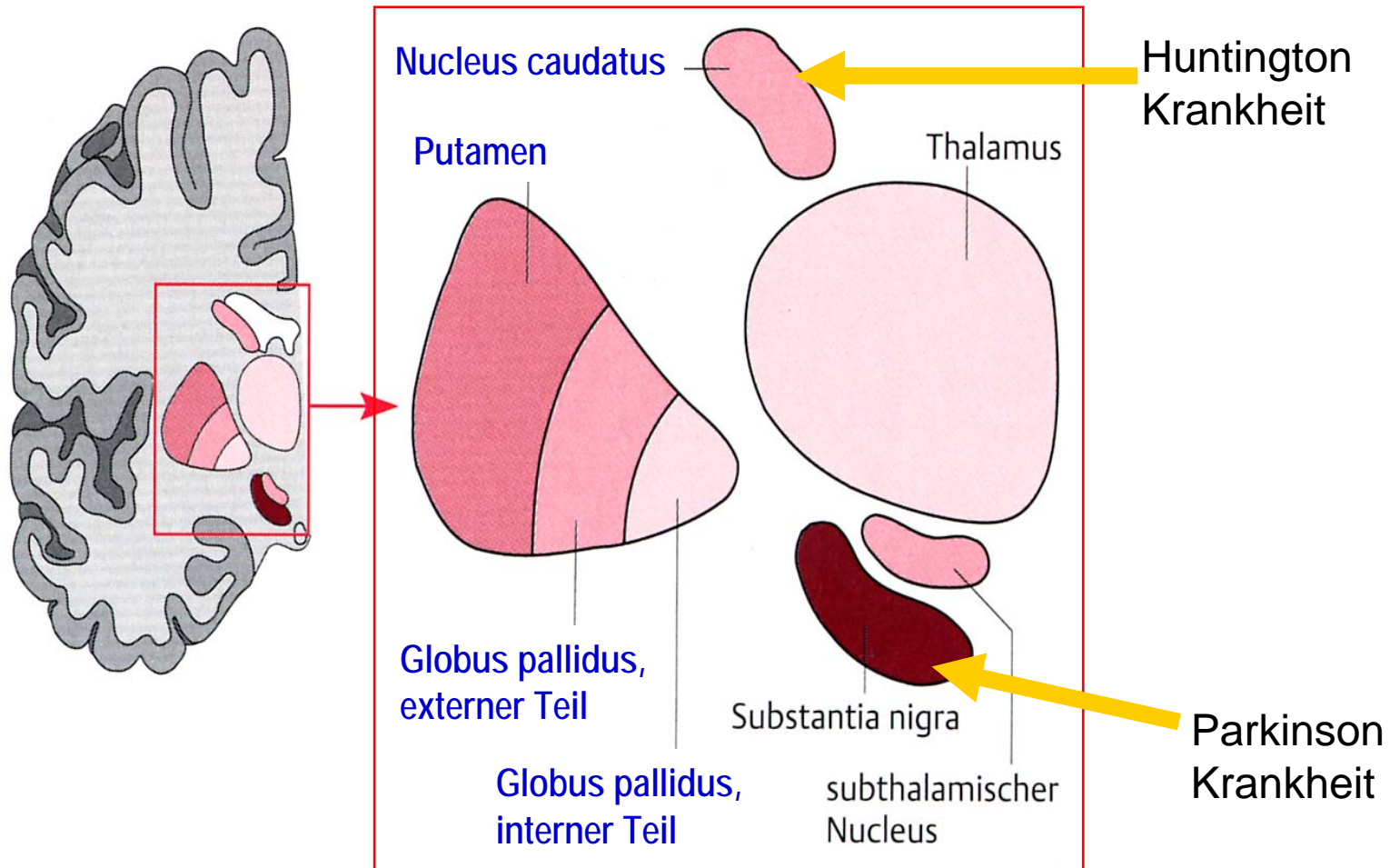


# Dopaminerges Belohnungssystem im Hirn



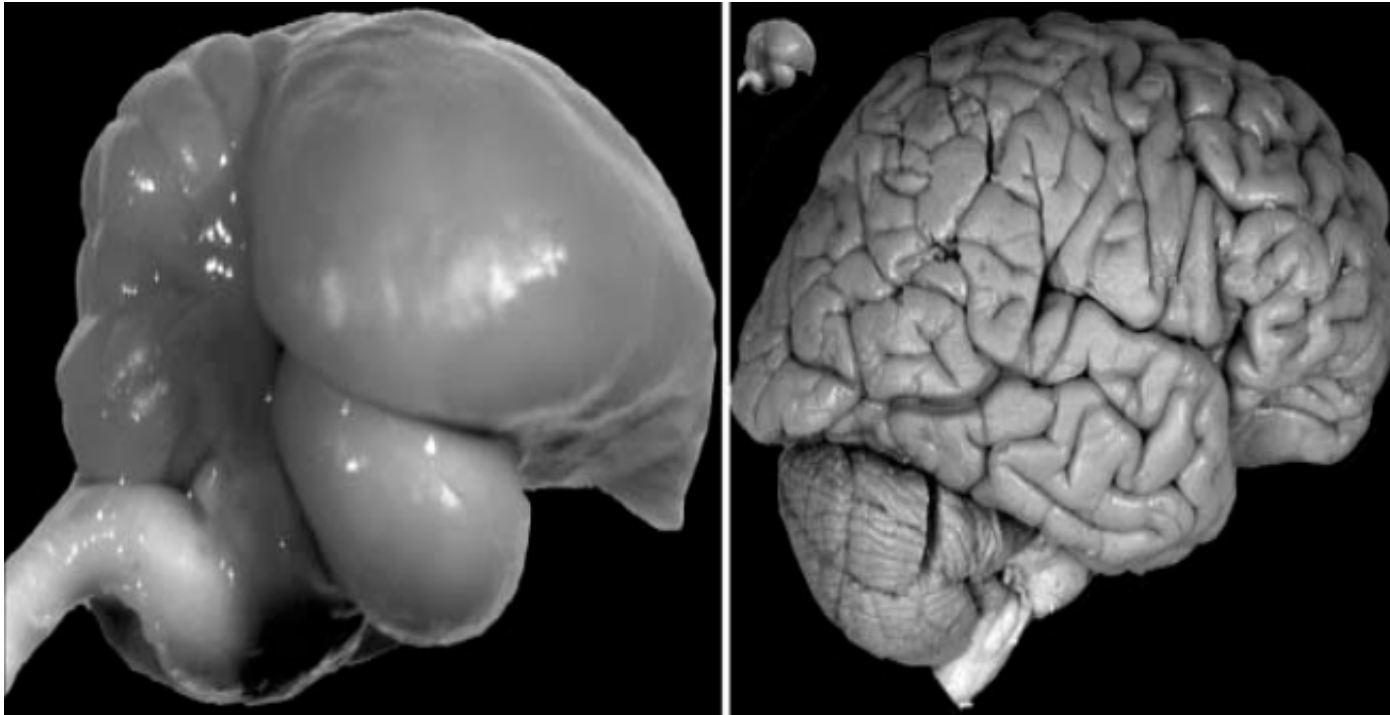
# Endhirn/Telencephalon

# Endhirn: Cortex und Basalkerne



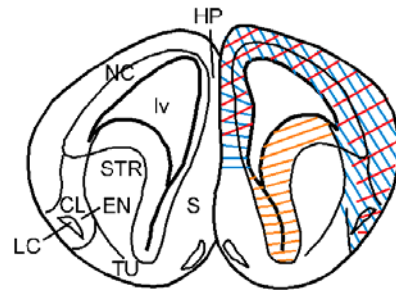


# Endhirn von Vögeln und Säugern homolog oder nicht homolog ?

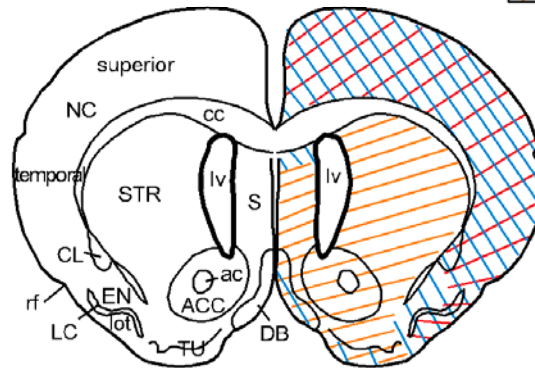
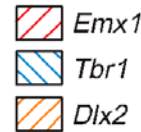
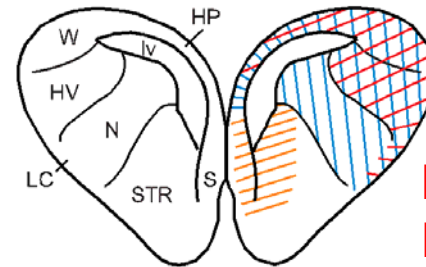


# Vergleichbare Expression von Homeoboxgenen Im Endhirn von Säugern und Vögeln

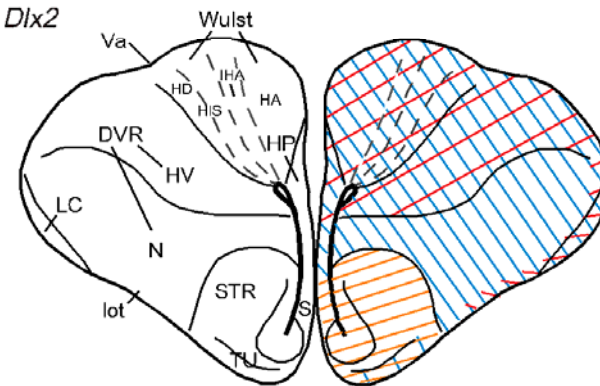
**Maus  
Embryo**



**Huhn  
Embryo**



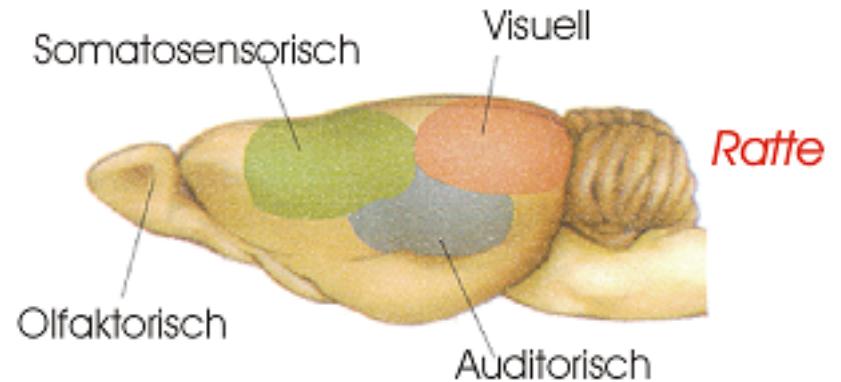
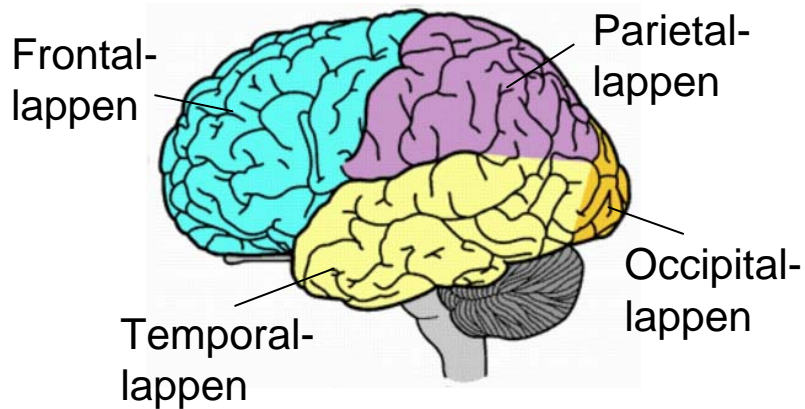
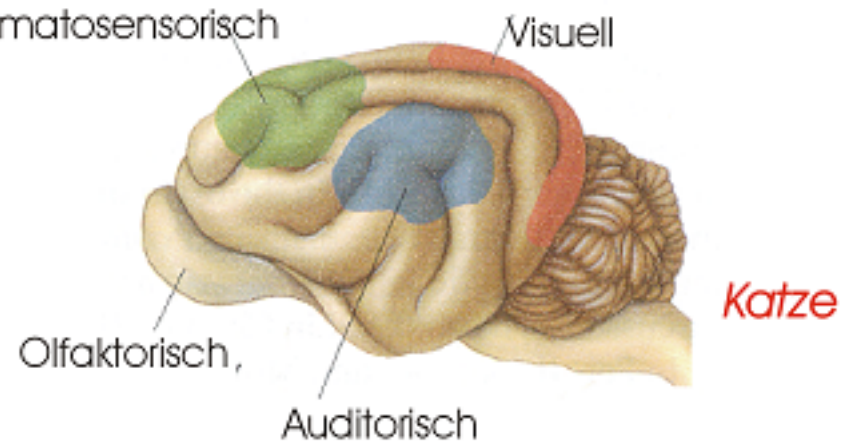
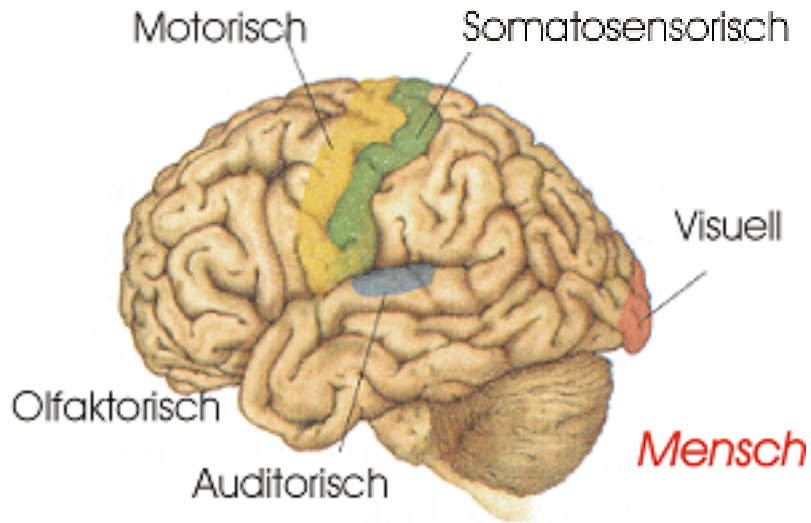
**Ratte adult**



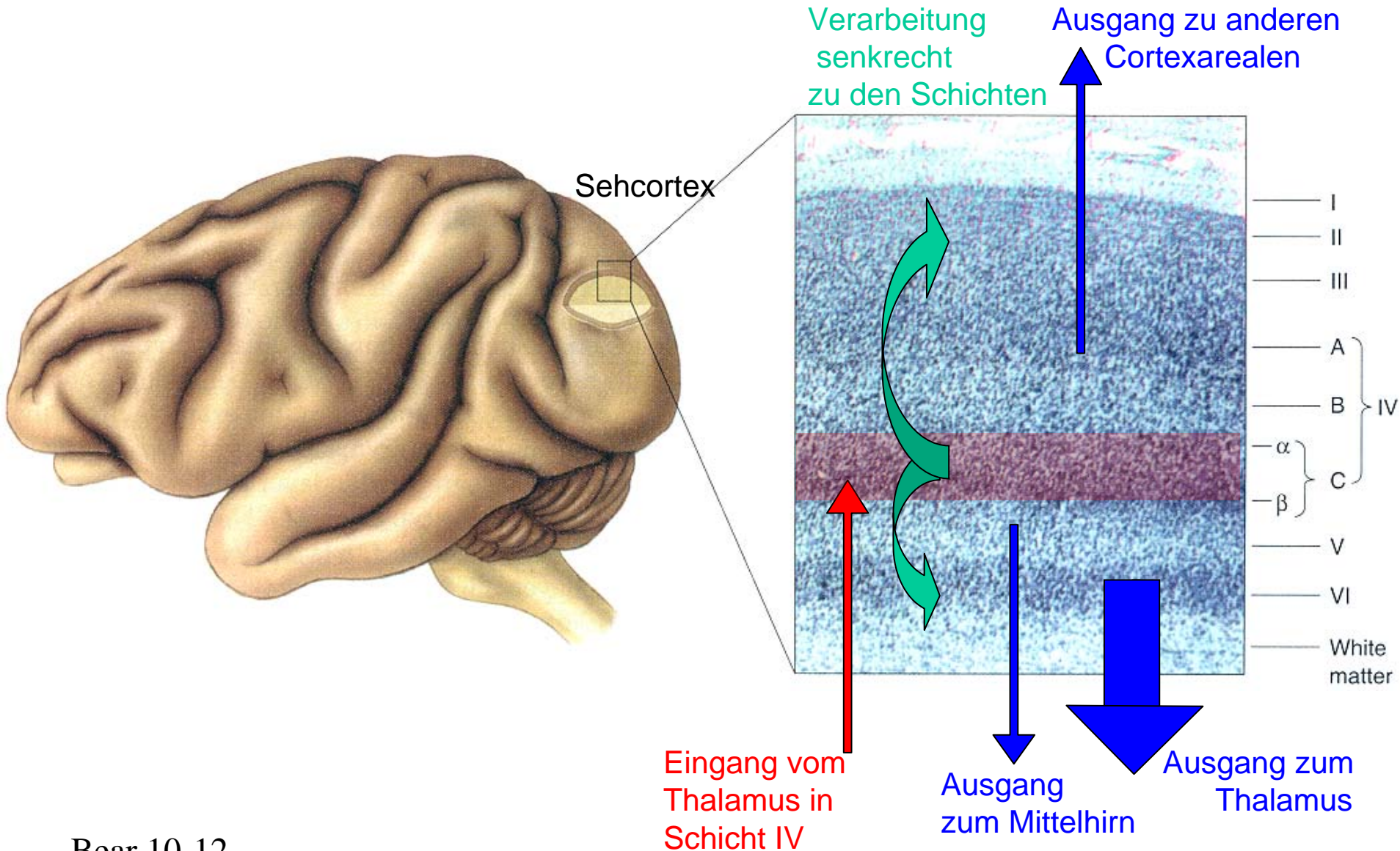
**Taube adult**

→ **Wulst und Neocortex sind wohl homolog**

# Cortex: Gyri und Sulci als Landmarken

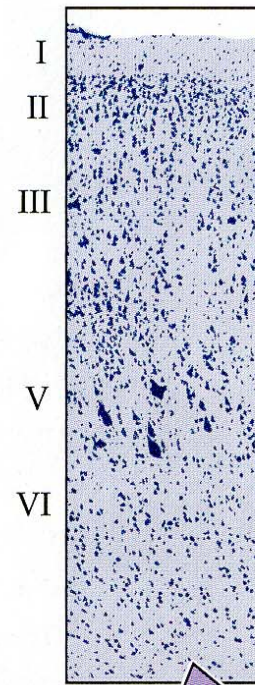
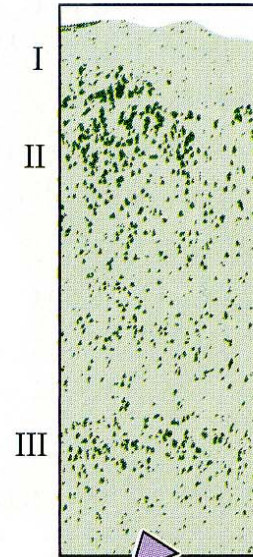


# Cortex: 6 Schichten (Neocortex)

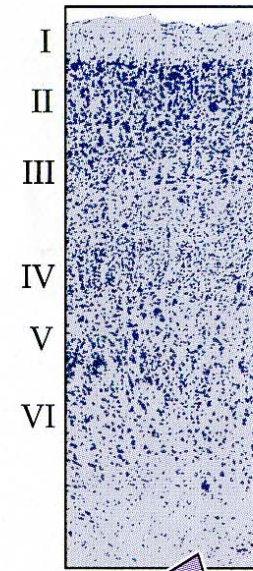


# Palaeo- Archi- Neo- Cortex

**Paleocortex**  
(prepyriform c.)

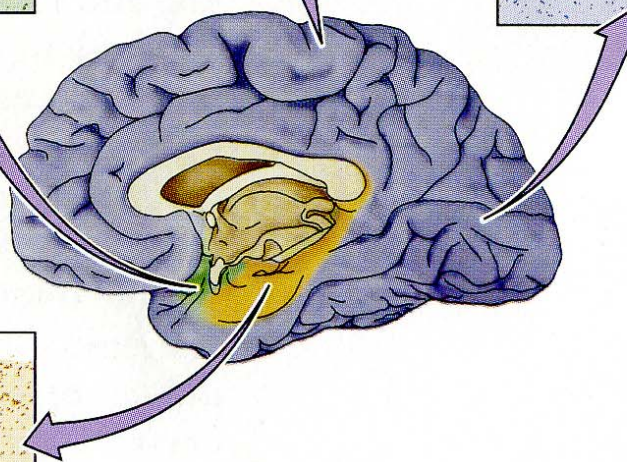
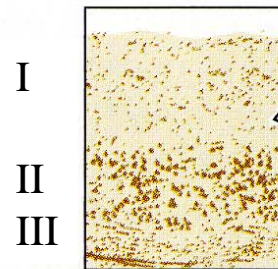


**Neocortex**  
(motor cortex)

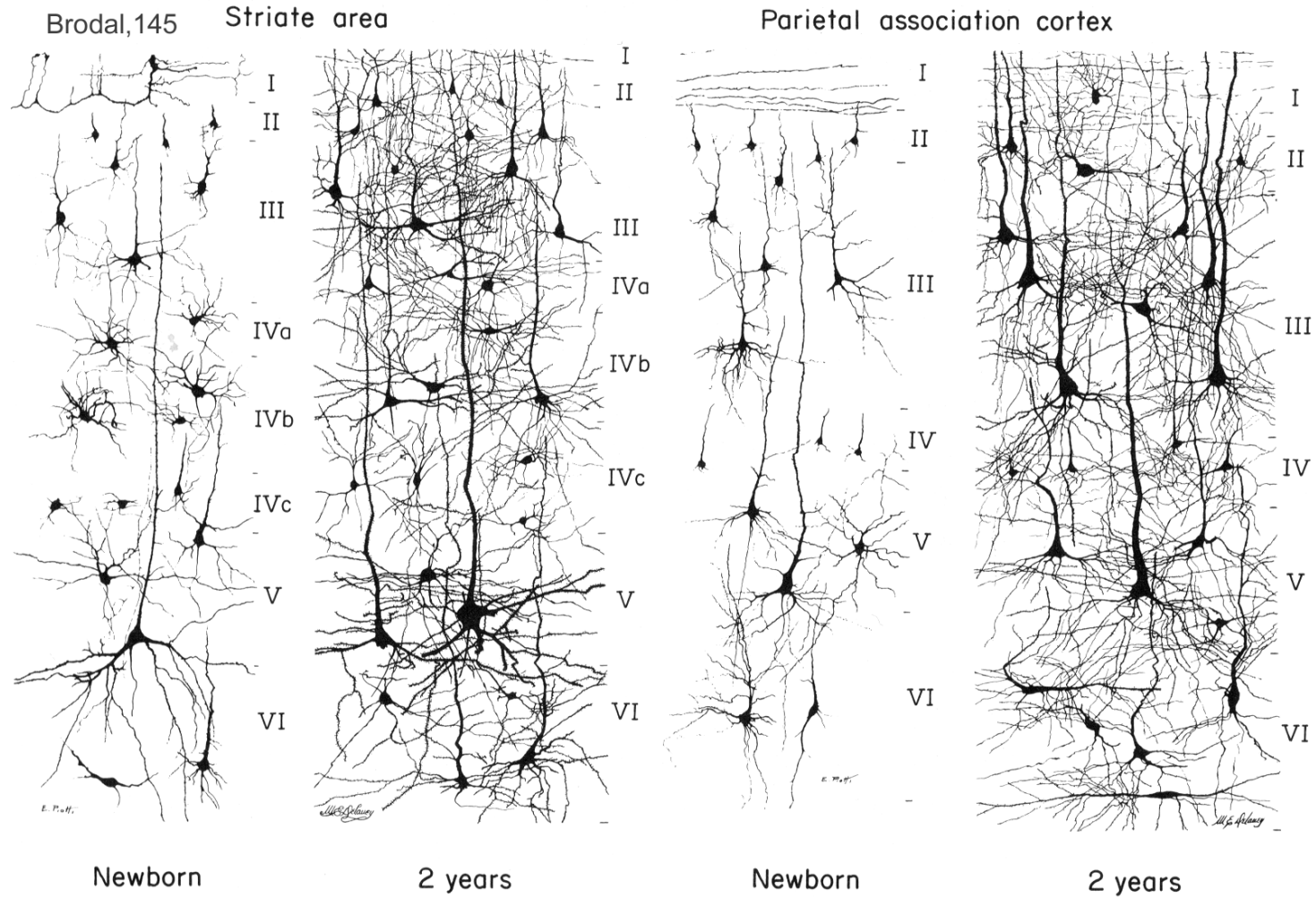


**Neocortex**  
(visual cortex)

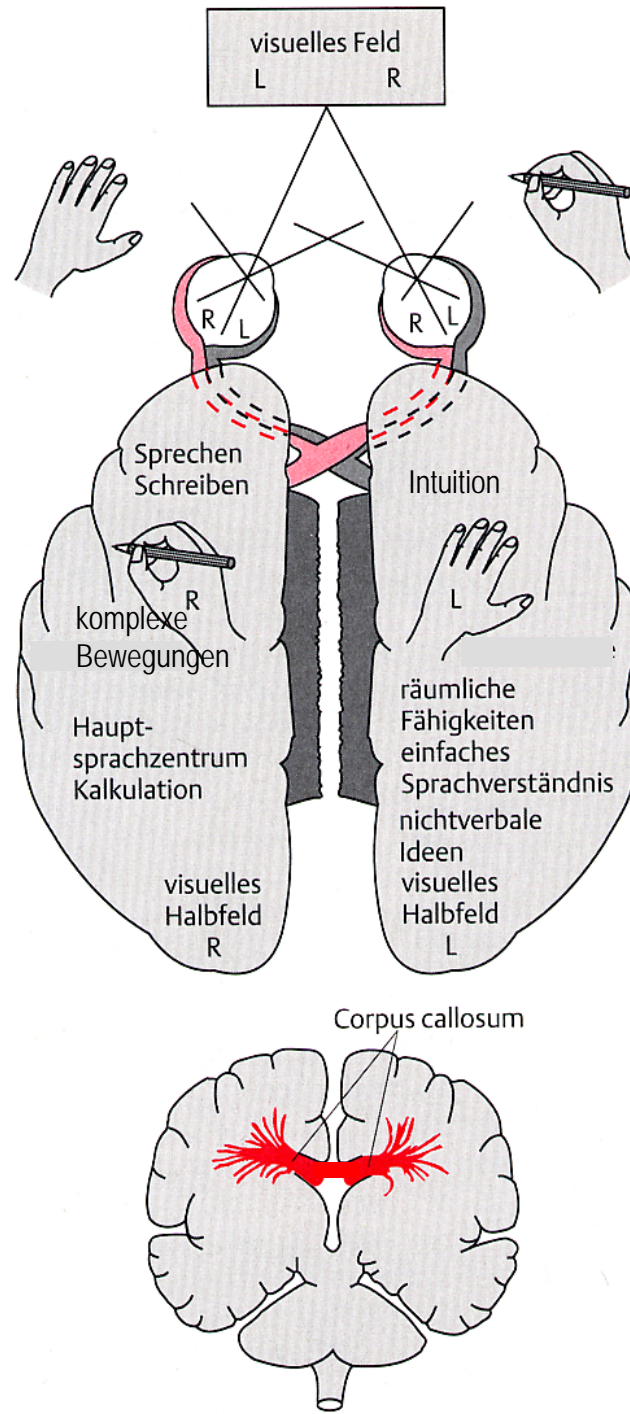
**Archicortex**  
(Hippocampus)



# Cortex: Zunahme der Synapsen nach der Geburt



# Cortex: Hemisphären



## Wiederholung:

- **Neuralrohr**, entstanden durch Ektodermeinstülpung
- **Vertebratenhirn**: 1.Entw.stufe: Prosencephalon, Mesenc, und Rhombenc.  
2.Entw.stufe: Telenc., Dienc., Mesenc., Metenc., Myelenc.
- **Kerne** („Nucleus“) und **Rinden** („**Pallium**“, wenn geschichtet: „**Cortex**“) axonale Faserverbindungen zwischen Kernen und Rinden sind „**Projektionen**“
- Sinnesbahnen mit topographischer Abbildung bestimmter Parameter:  
**Somatosensorisches System**: 2D Abbild der Körperoberfläche (**Somatotopie**)  
**Auditorisches System**: Frequenzabbildung (**Tonotopie**)  
**Visuelles System**: 2D Abbild das 3D Sehfeldes
- **Modulatorische Systeme**: Transmitter; Noradrenalin, Serotonin, Dopamin, Acetylcholin
- 6-Schichtiger **Neocortex** bei Säugern, 3-schichtiger **Archi-** oder **Palaeocortex** auch bei anderen Vertebraten
- **Hemisphären** sind spezialisiert, verbunden durch **Corpus callosum** (Balken)  
Säugerspezifische Faserbahn



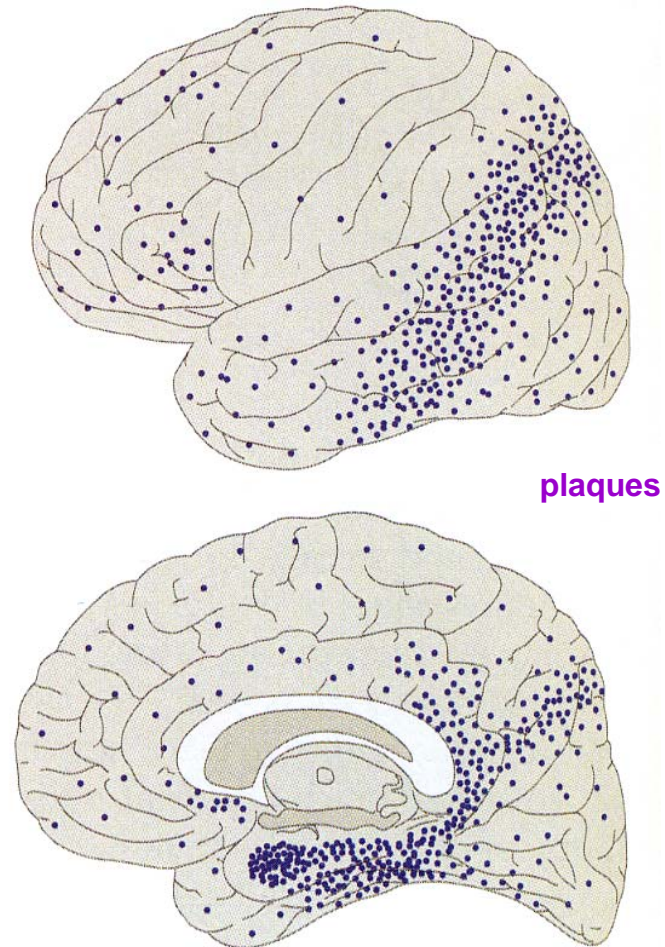
# Cortex: Alzheimerkrankheit

(A) Neurofibrillary tangle



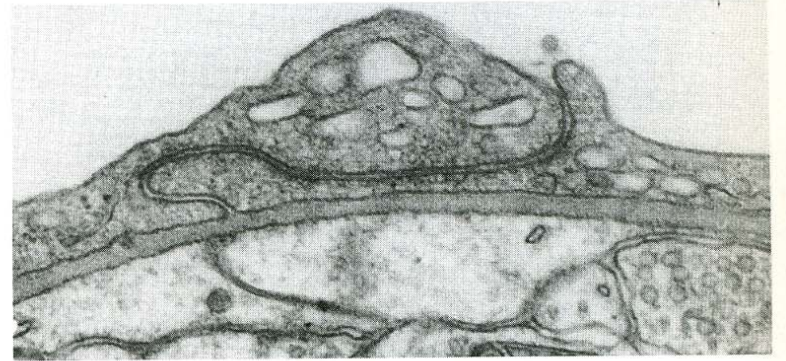
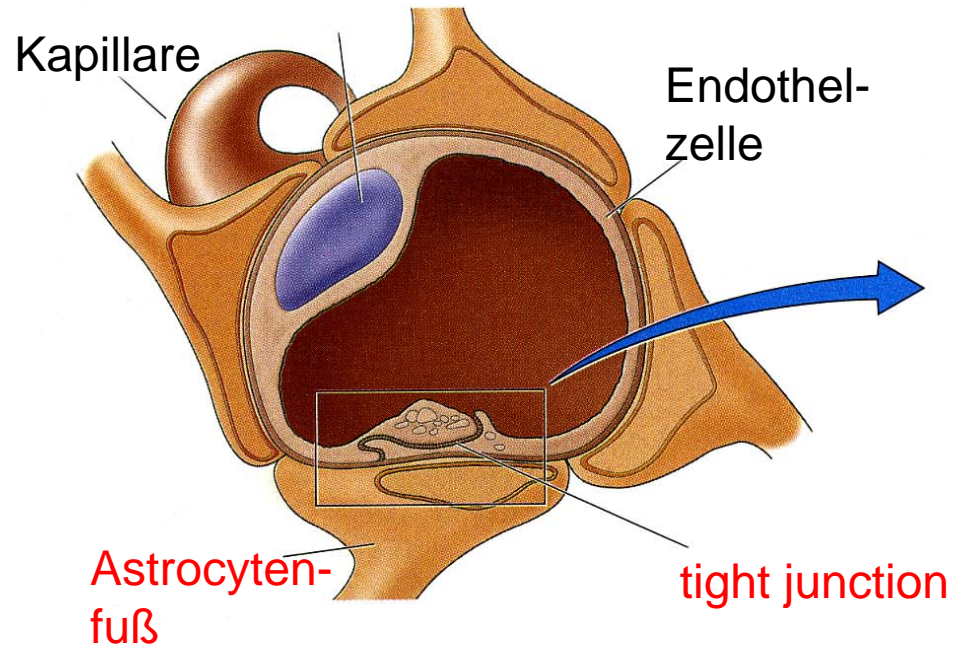
Amyloid plaque

(B)

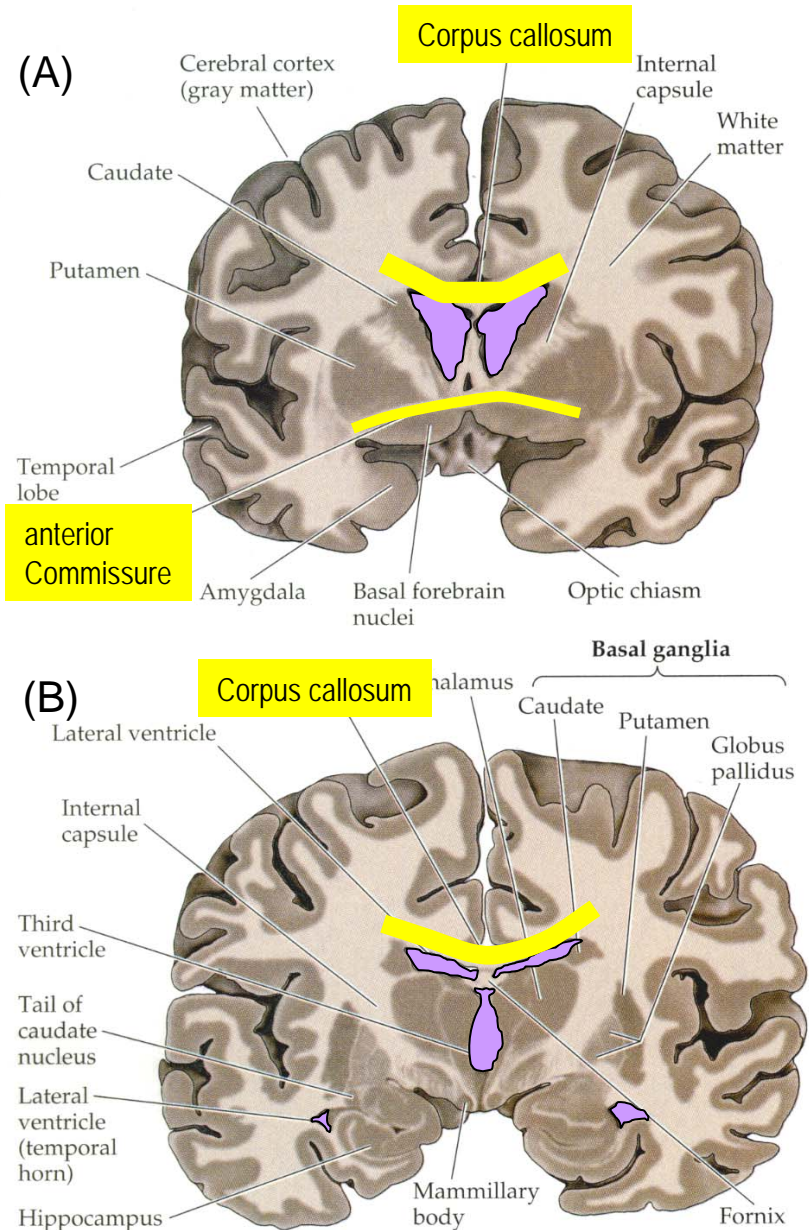
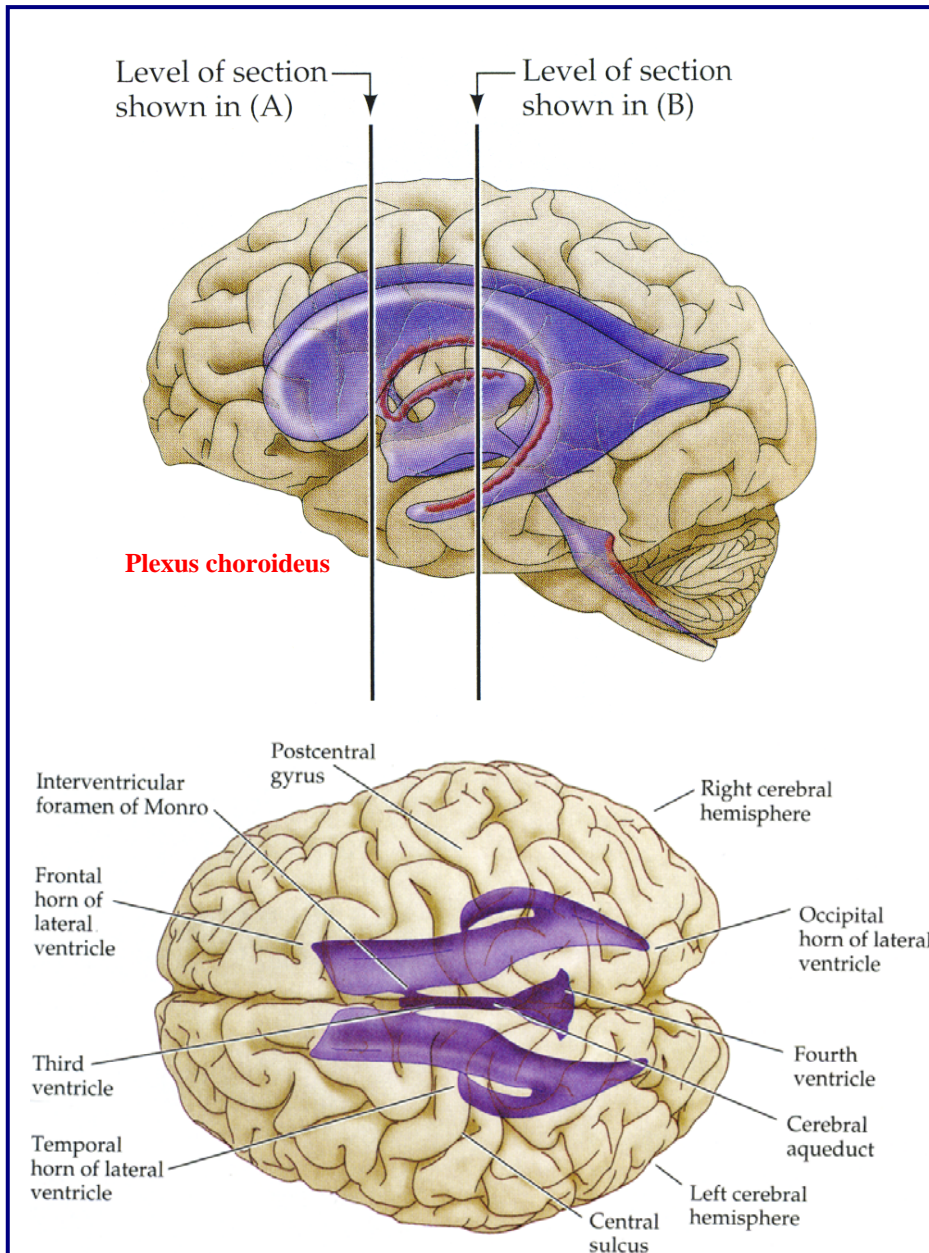


plaques

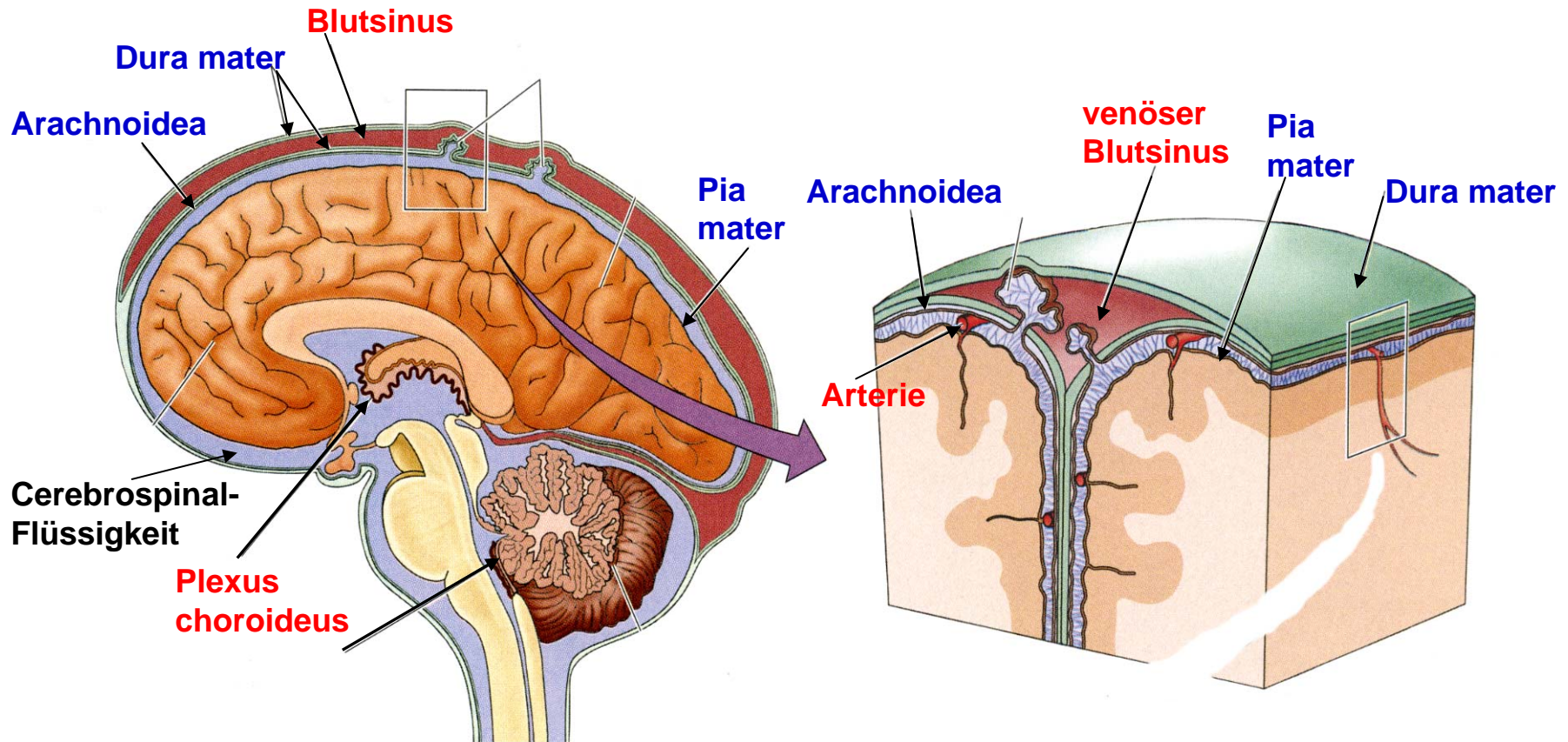
# Blut-Hirn Schranke



# Ventrikelsystem des Gehirns



# Hirnhäute



**Dura mater:** dick und zäh, mit venösen Blutsinussen durchsetzt, Schutzfunktion

**Arachnoidea:** mit Zotten in die Dura mater, enge Assoz. mit subarachn.Arterien, Trabeculae als Verbindung zur Pia mater

**Pia mater:** legt sich eng an Cortexfaltungen an

subdurale oder subarachnoidale Blutungen