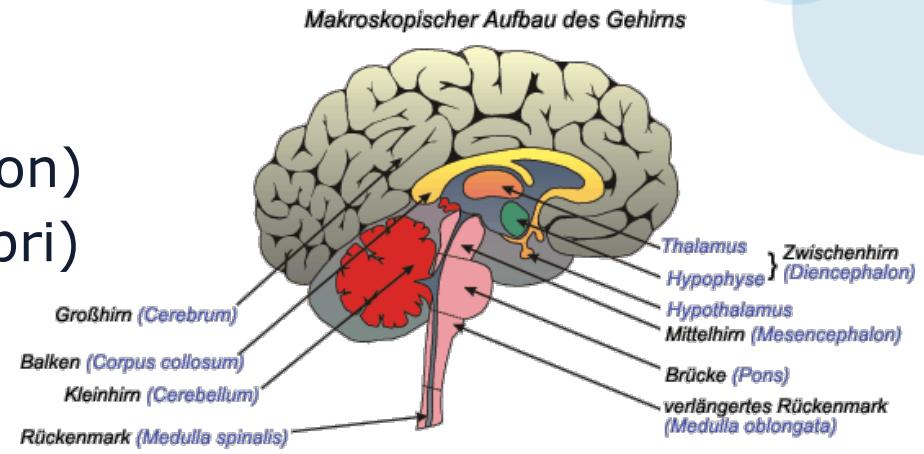


Zentrales Nervensystem



Einteilung

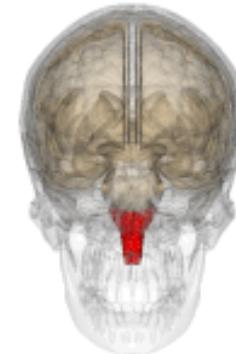
- **Gehirn**
 - Großhirn (Cerebrum)
 - Zwischenhirn (Diencephalon)
 - Hirnstamm (Truncus cerebri)
 - Kleinhirn (Cerebellum)
 - Basalganglien
 - Limbisches System
- **Rückenmark (Medulla spinalis)**



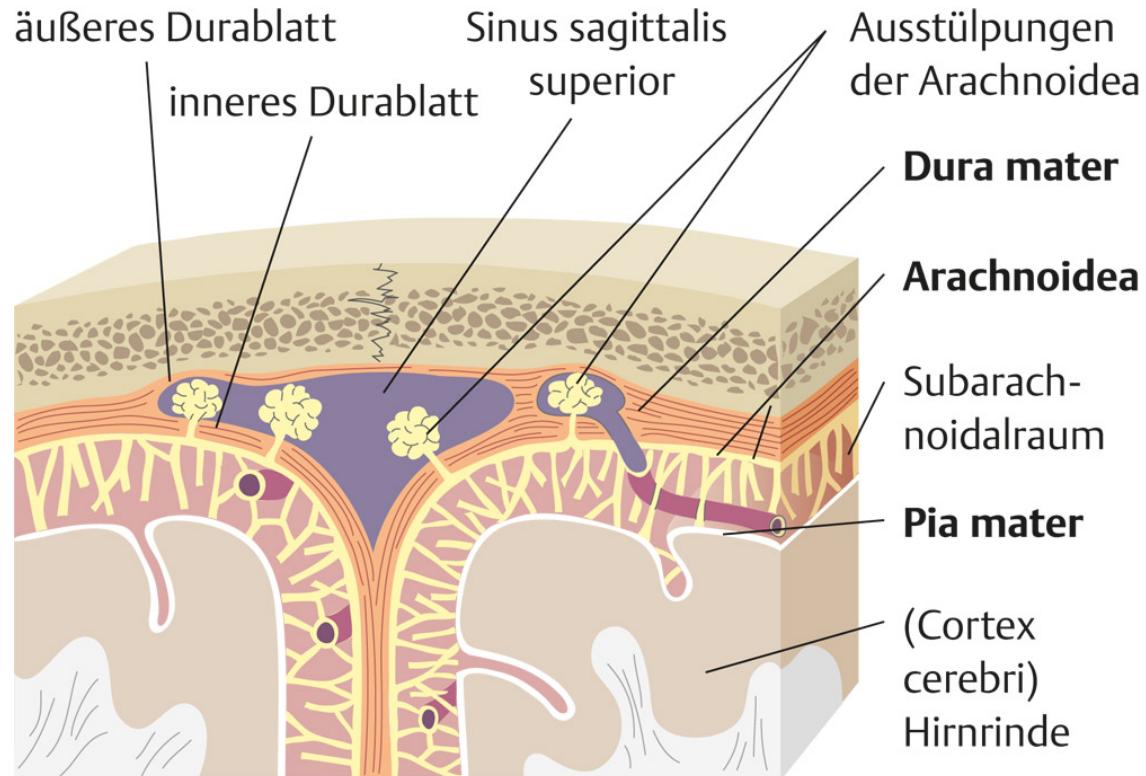
Quelle: <https://www.dr-gabriele-lampert.de/Grafik/Anatomie/Nervensystem/Gehirn1.gif>

Lage

- Gehirn liegt in der Schädelhöhle
- Verbunden mit dem Rückenmark über Foramen magnum
- Verlauf des Rückenmarks innerhalb der Wirbelsäule
- In Liquor eingebettet
- Umgeben von drei Hirnhäuten
 - Harte Hirnhaut (Dura mater)
 - Spinnenwebenhaut (Arachnoidea)
 - Zarte Hirnhaut (Pia mater)

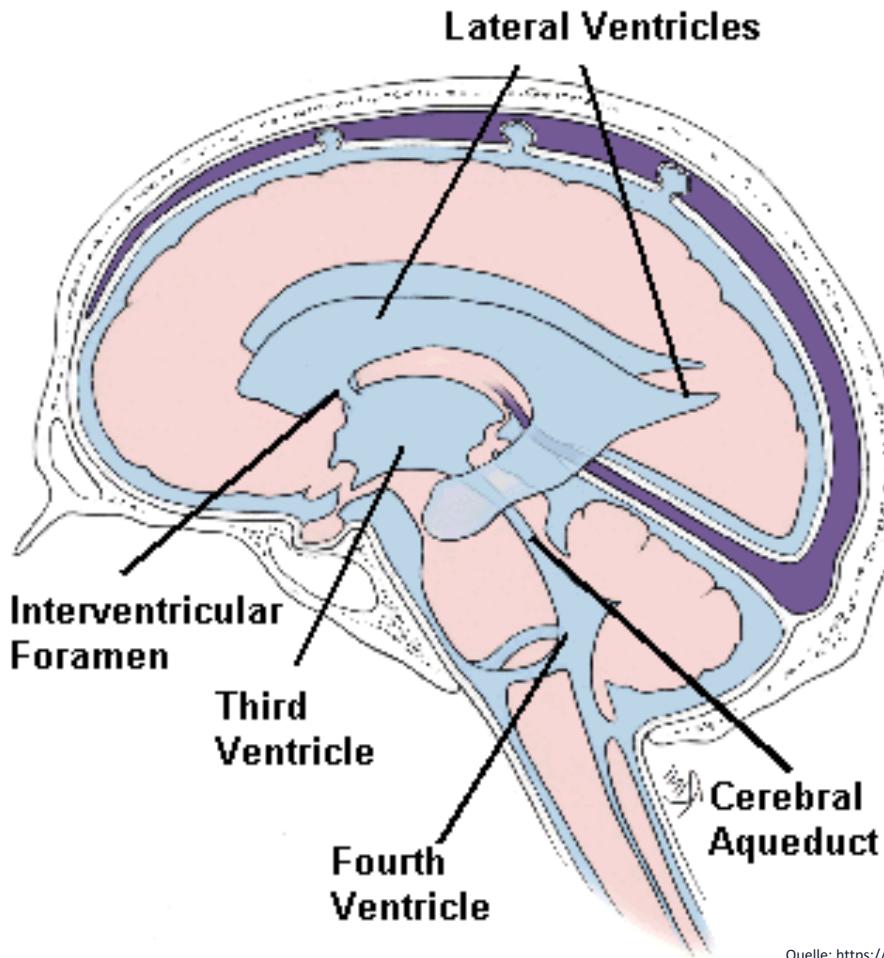


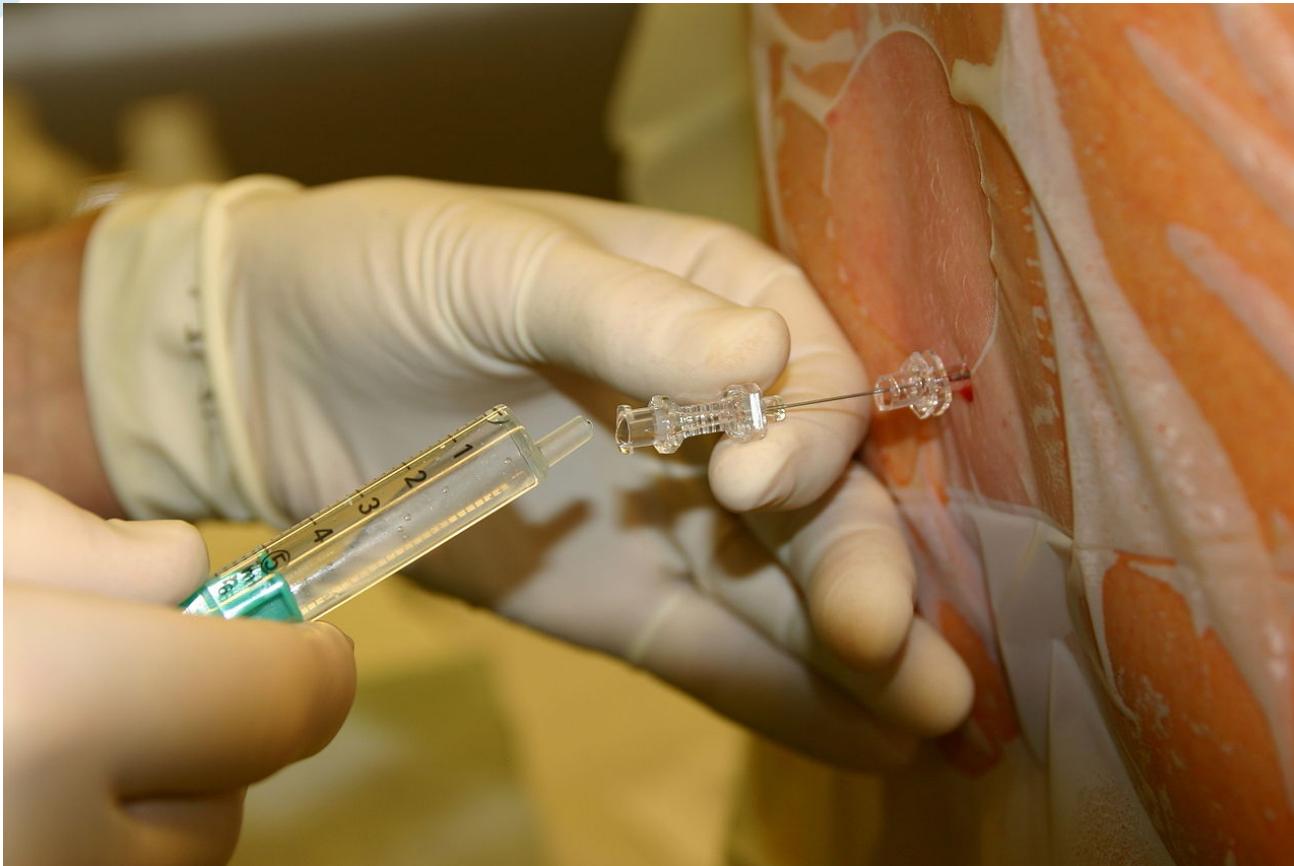
Hirnhäute



Liquorsystem

- Gesamt ca. 120-200ml
- Wird im Ventrikelsystem gebildet
- Täglich werden 500-700ml gebildet
- Dient der Stoßdämpfung und dem Stofftransport
- Resorption über venöse Systeme
- Zuckerhaltig



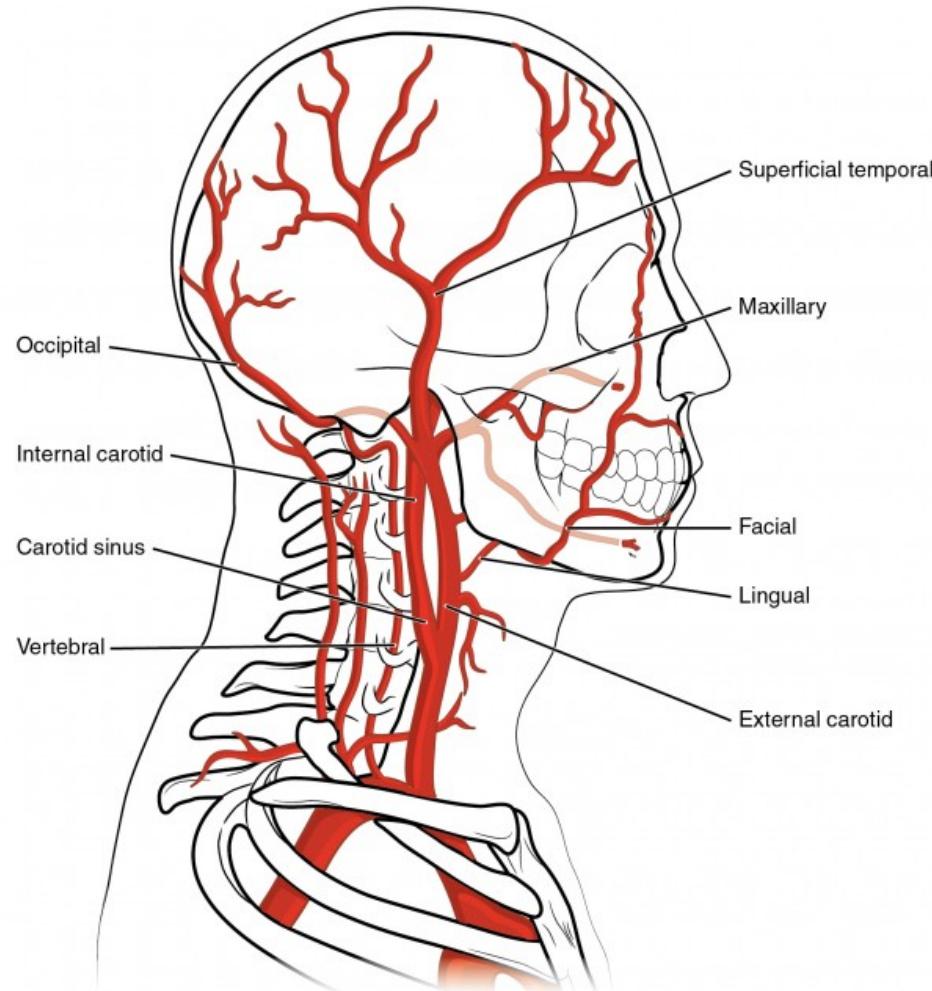


Quelle:
https://de.m.wikipedia.org/wiki/Liquor_cerebrospinalis#/media/Datei%3ALiquor_be_Spinalanaesthеsie.JPG

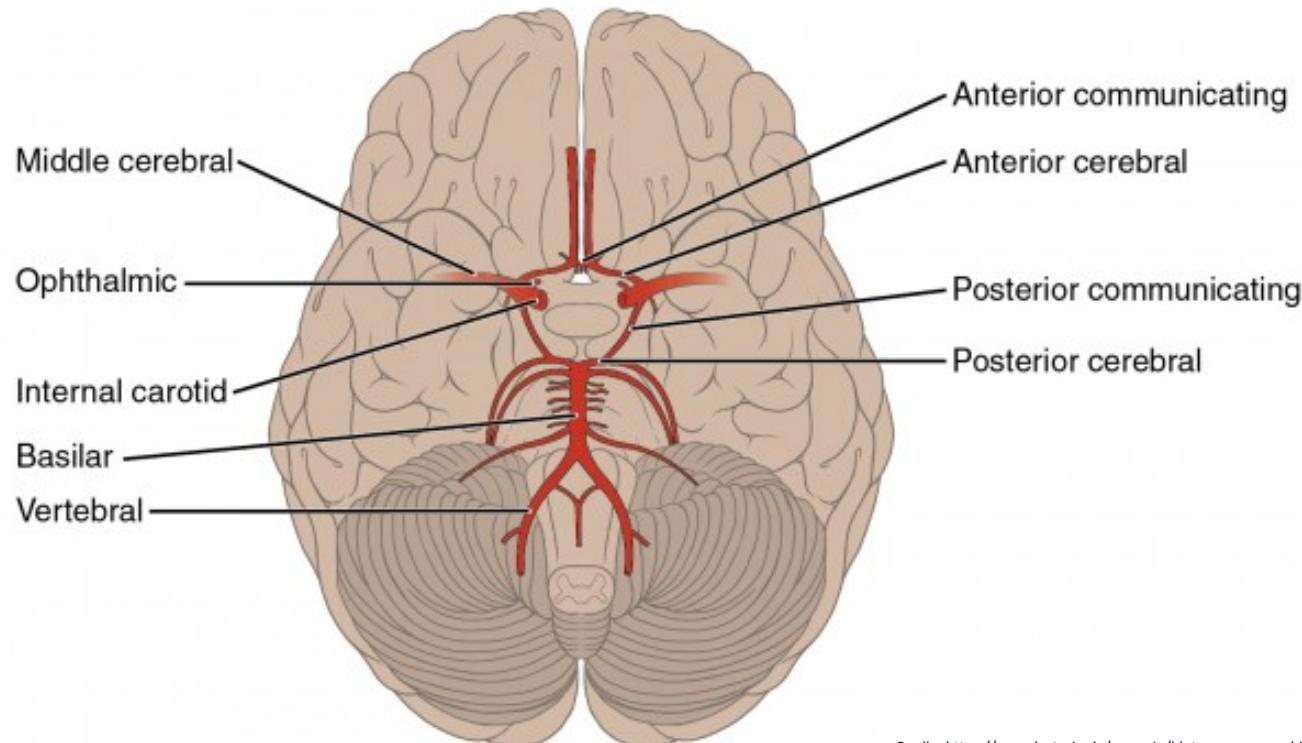
Blutversorgung des Gehirns

- Versorgung des Gehirns durch A. carotis interna und A. vertebralis
- Beide Aa. verbinden sich an der Hirnbasis
- Ansastomosenkreislauf mittels Aa. communicantes
- Es entsteht ein Arterienring, der Circulus arteriosus willisii
- Der Circulus willisii ermöglicht Umgehungskreisläufe bei z.B. Infarkt

Arterielle Blutversorgung



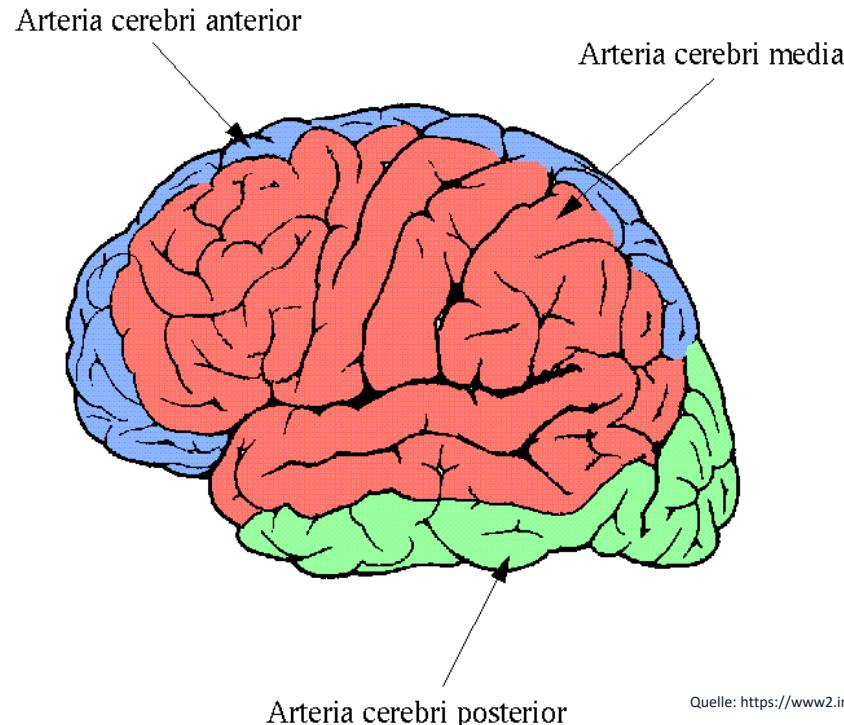
Circulus arteriosus cerebri (Willisii)



Zerebraler Perfusionsdruck (CPP)

- Das Gehirn befindet sich im nicht dehnbaren Schädel
 - Es herrscht ein **intrakranieller Druck** (ICP)
 - Der RR muss den ICP überwinden damit das Gehirn adäquat mit Blut versorgt wird
-
- Formel: **CPP=MAD-ICP**
 - Exkurs: Pathophysiologie Cushing-Reflex

Kortikale Versorgungsgebiete

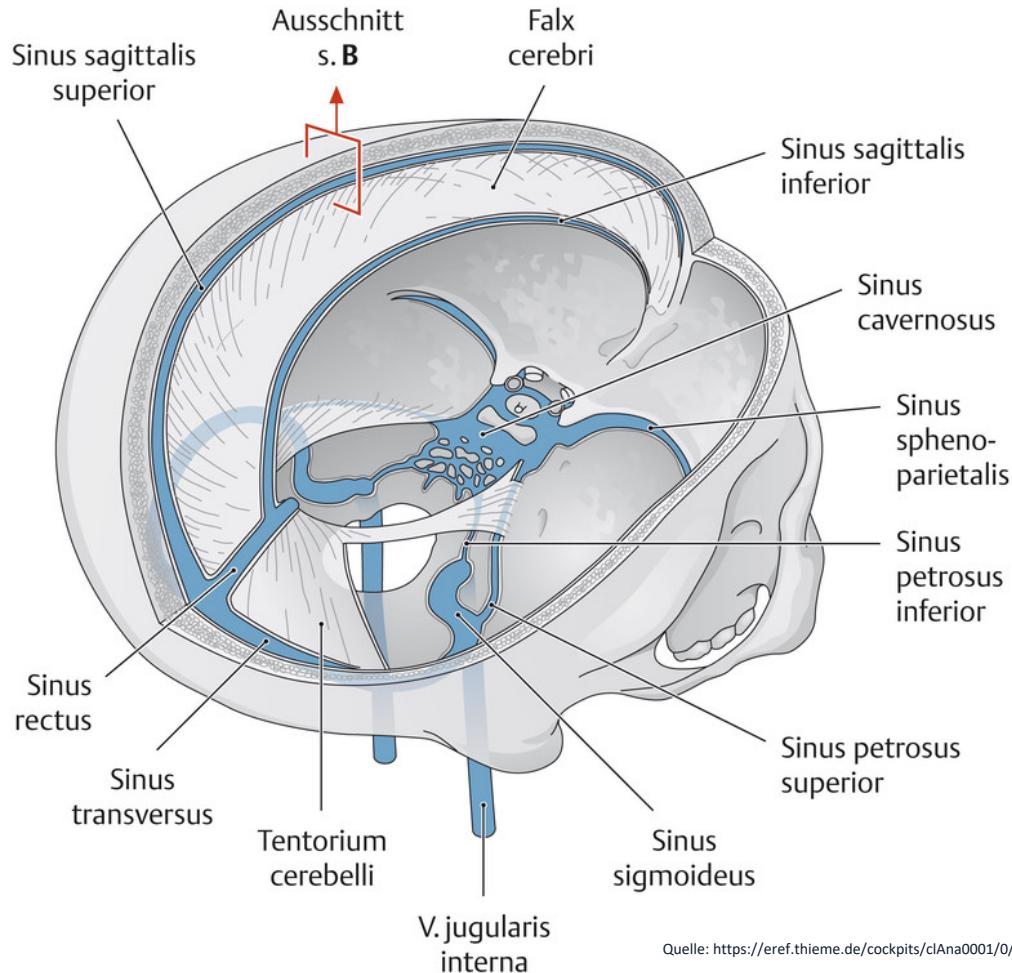


Quelle: <https://www2.ims.uni-stuttgart.de/sgtutorial/graphic/blutvers2.gif>

Venöser Abfluss des Gehirns

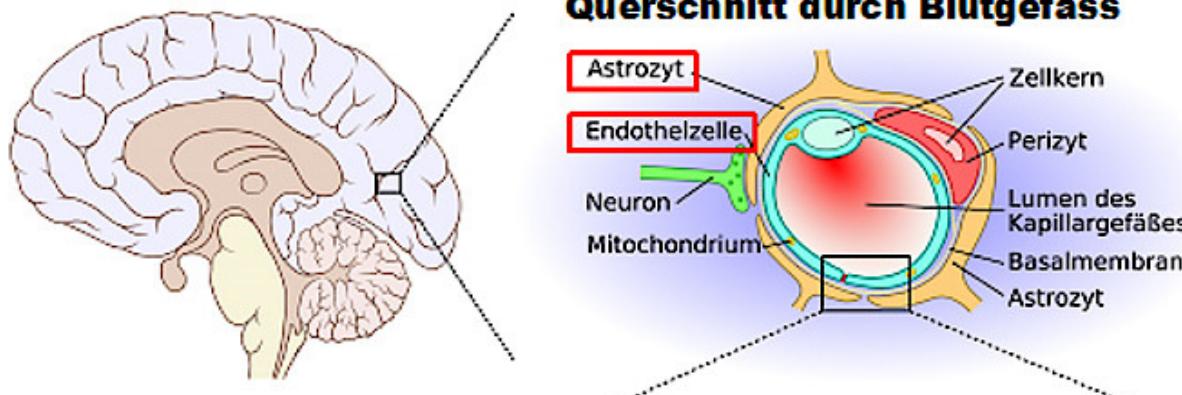
- Abfluss erfolgt über die Sinus durae matris
- Unterteilen sich in verschiedene Sinus
- Gefäße befinden sich zwischen den beiden Blättern der Dura mater
- Haben keine Klappen
- Muskelschicht fehlt
- Abfluss in V. jugularis interna

Sinus durae matris



Blut-Hirn-Schranke

- Verhindert das Durchtreten von Krankheitserregern und ungewollten Stoffen z.B. Neurotransmitter
- Wird von **Endothel**, **Perizyten** und **Astrozyten** gebildet



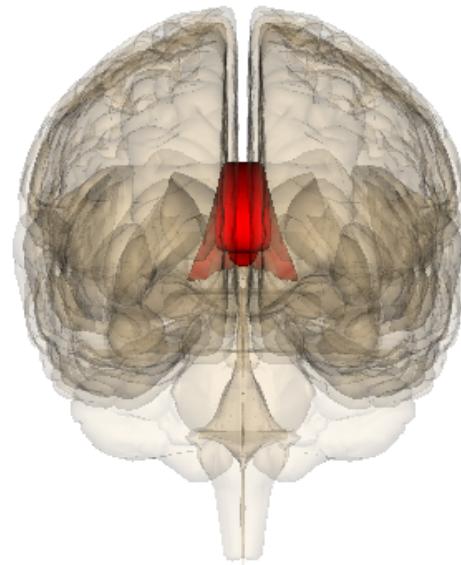
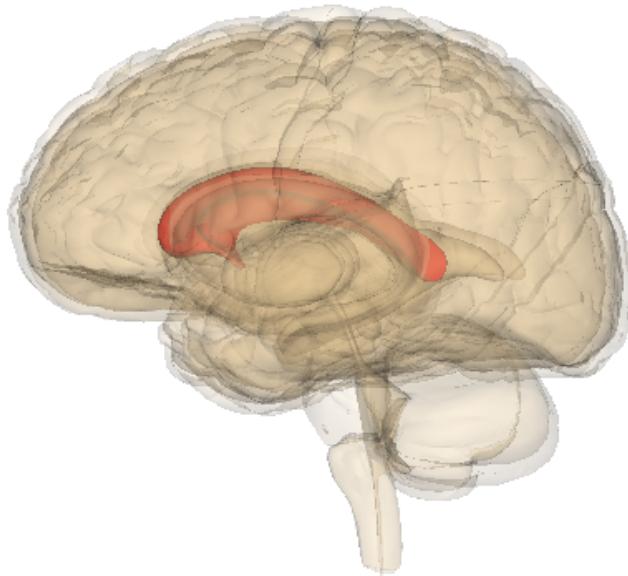
Großhirn (Cerebrum)

- Ca. 80-85% der Hirnmasse
- 20-23 Milliarden Nervenzellen
- **Denken**, Gedächtnis, Motorik, Sensorik, Bewegungskontrolle
- Geteilt in zwei Hemisphären
- Jede Hemisphäre unterteilt in vier Lappen (Lobi)

Großhirn (Cerebrum)

- Schichten:
 - **Großhirnrinde** (Cortex cerebri)
 - Besitzt Windungen (Gyri) und Furchen (Sulci)
 - Verbände von Nervenzellen
 - **Großhirnmark**
 - Besitzt weiße Substanz (Nervenfasern)
 - Kommunikation der Nervenzellen
 - **Balken** (Corpus callosum)
 - Verbindet die Hemisphären

Corpus Callosum

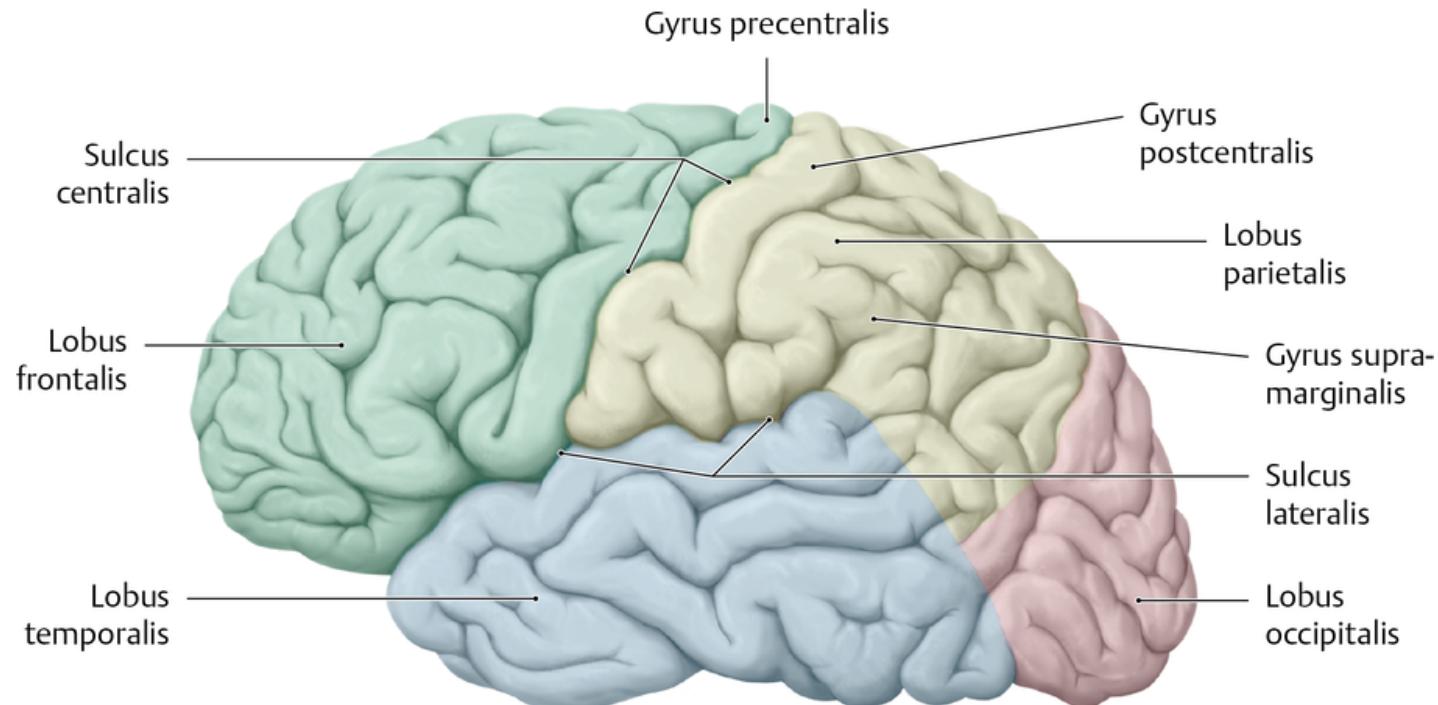


Quelle: https://hu.m.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Corpus_callosum.png

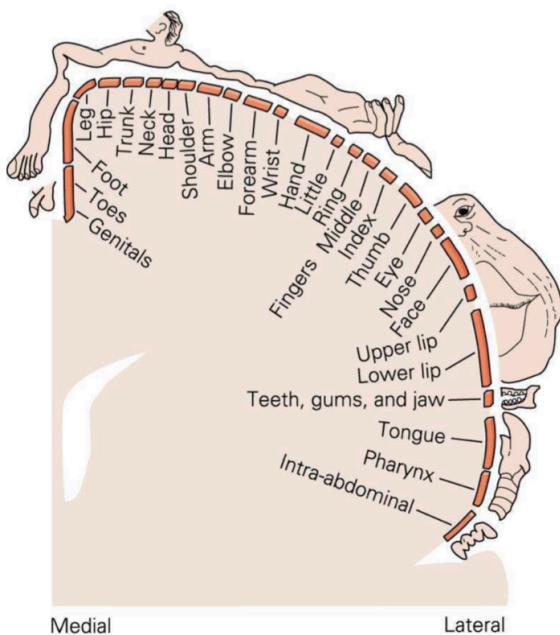
Großhirn (Cerebrum)

- **Lappen (Lobi)**
 - Stirnlappen (Lobus frontalis)
 - Scheitellappen (Lobus parietalis)
 - Schläfenlappen (Lobus temporalis)
 - Hinterhauptlappen (Lobus occipitalis)

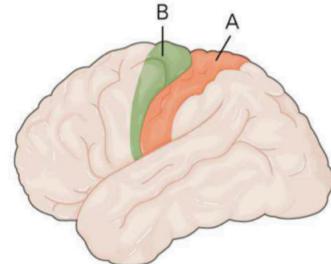
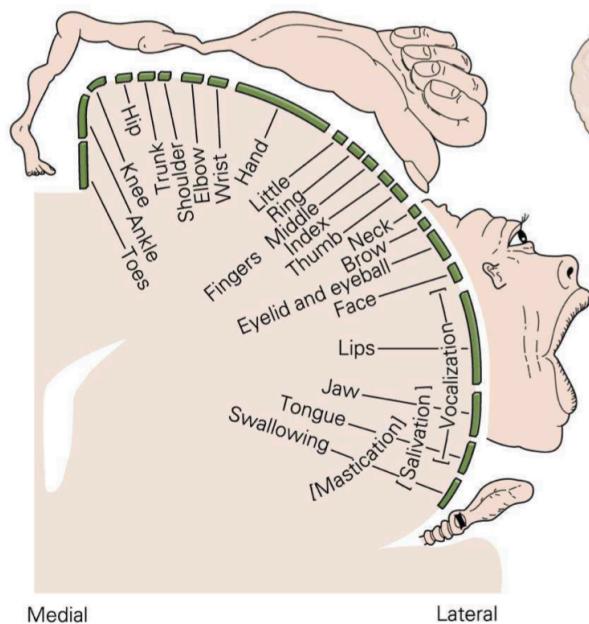
Hirnlappen (Lobi)



A Sensory homunculus



B Motor homunculus



Quelle:

<http://www.med.unipg.it/ccl/NEWS/Materiale%20Didattico%20Corsi%20di%20Preparazione%202012/Biologia/Apparati/SISTEMA%20NERVOSO.pdf>

Hirnlappen (Lobi)

- **Stirnlappen (Lobus frontalis)**
 - Sitz der Intelligenz und Persönlichkeit
 - Steuerung von willkürlichen Bewegungen
 - Enge motorische Verknüpfung
 - Abgrenzung durch Sulcus centralis und -lateralis

Hirnlappen (Lobi)

- **Scheitellappen (Lobus parietalis)**
 - Sensorik
 - Tastsinn, Schmerz
 - Motorische Verknüpfung
 - Räumliches Denken
 - Geschmackswahrnehmung

Hirnlappen (Lobi)

- **Schlafenlappen (Lobus temporalis)**
 - Hören
 - Riechen (olfaktorischer Cortex)
 - Sprechen
 - Gedächtnis

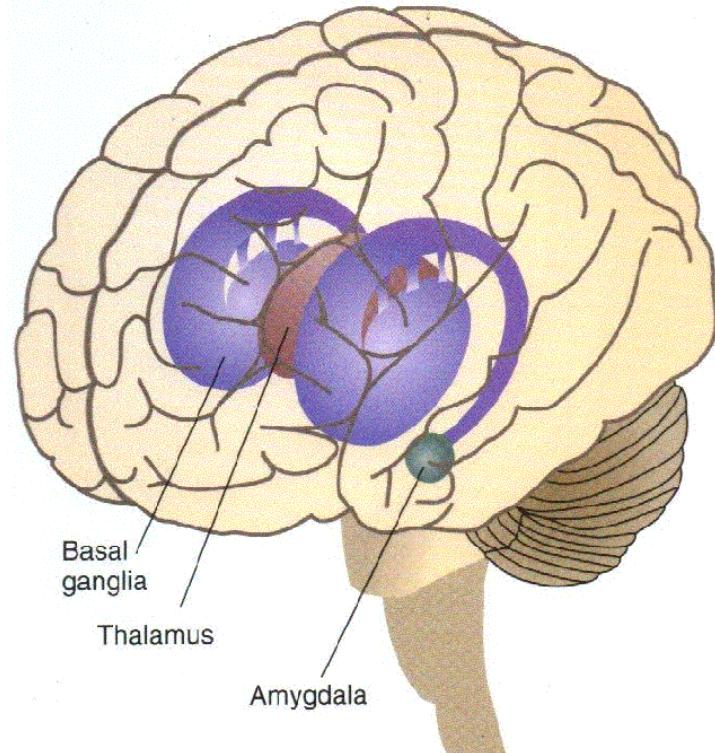
Hirnlappen (Lobi)

- **Hinterhauptlappen (Lobus occipitalis)**
 - Sitz des visuellen Cortex
 - Sehen
 - Analysiert und verarbeitet visuelle Eindrücke

Basalganglien

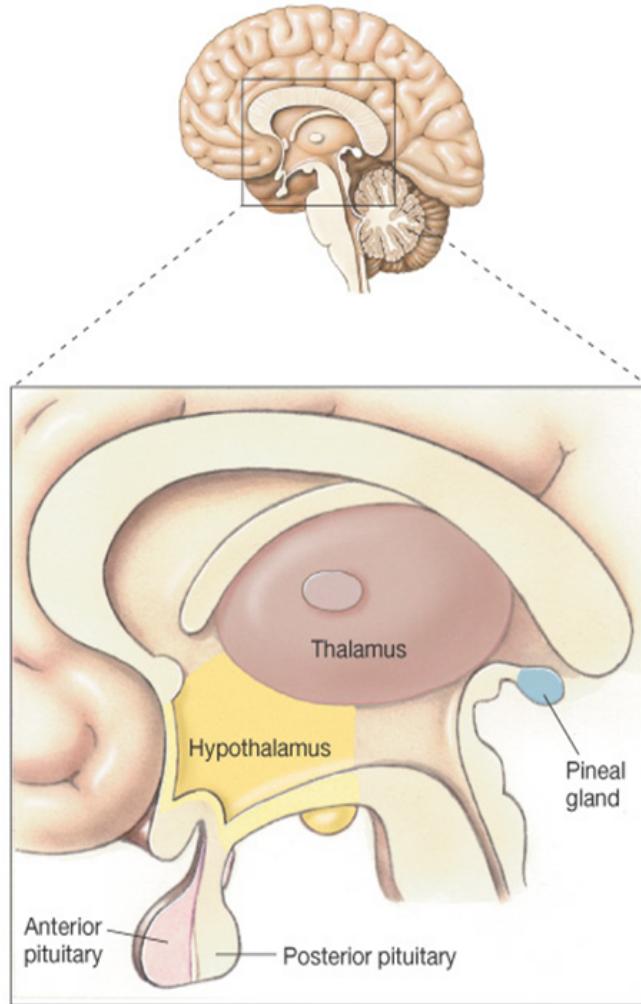
- Befinden sich in beiden Hemisphären
- Liegen in der weißen Substanz
- Bestehen selbst aus grauer Substanz
- Werden von Cortex aktiviert
- Kontrollsystem für Bewegungen (filtern ungewollte Bewegungen)
- Regulation des Muskeltonus
- Beteiligt am motorischen Gedächtnis

Basalganglien



Zwischenhirn (Diencephalon)

- Schaltstelle zwischen Großhirn und Hirnstamm
- Steuerung des Biorhythmus
- Homöostase verschiedener Hormone
- Besteht aus:
 - Thalamus
 - Hypothalamus
 - Hirnanhangsdrüse (Hypophyse)
 - Zirbeldrüse (Epiphyse)



Quelle:
http://faculty.pasadena.edu/dkwon/chap%209%20accessible/chapter%209%20accessible%20web%20page_files/textmostly/slide31.html

Thalamus

- „Tor zum Bewusstsein“
- Durchgangszentrum aller Einflüsse außer Riechen
- Verbunden mit Kleinhirn, Großhirn und Basalganglien
- Einmündung des N. opticus
- Weiterleitung des Gesehenen an den visuellen Cortex im Lobus occipitalis

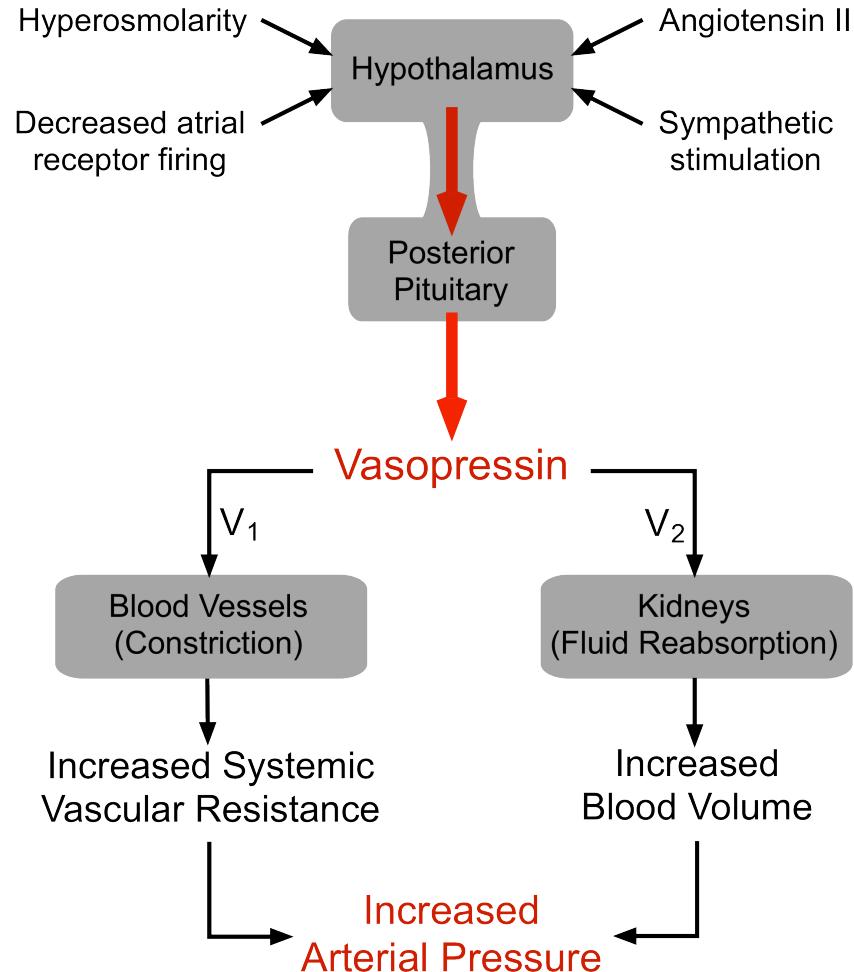
Hypothalamus

- Bindeglied zwischen Nerven- und Hormonsystem
- Eingangsstelle verschiedener „Messstationen“ im Körper
- Regulation von:
 - Blutzucker
 - Blutdruck
 - Temperatur
 - Wasserhaushalt
 - Etc.

Hypothalamus

- Bekommt Informationen vom vegetativen Nervensystem
- Steuert vegetative Körperreaktionen auf bspw. Angst, Freude, etc.
- Schüttet drei Gruppen von Hormonen aus:
 - **Effektorhormone**
 - Oxytocin und Vasopressin/ ADH/ Adiuretin
 - **Steuerhormone**
 - Inhibiting- und Releasing Hormone zur Hypophyse
 - **Weitere Hormone**

Beispiel der RR-Regulation

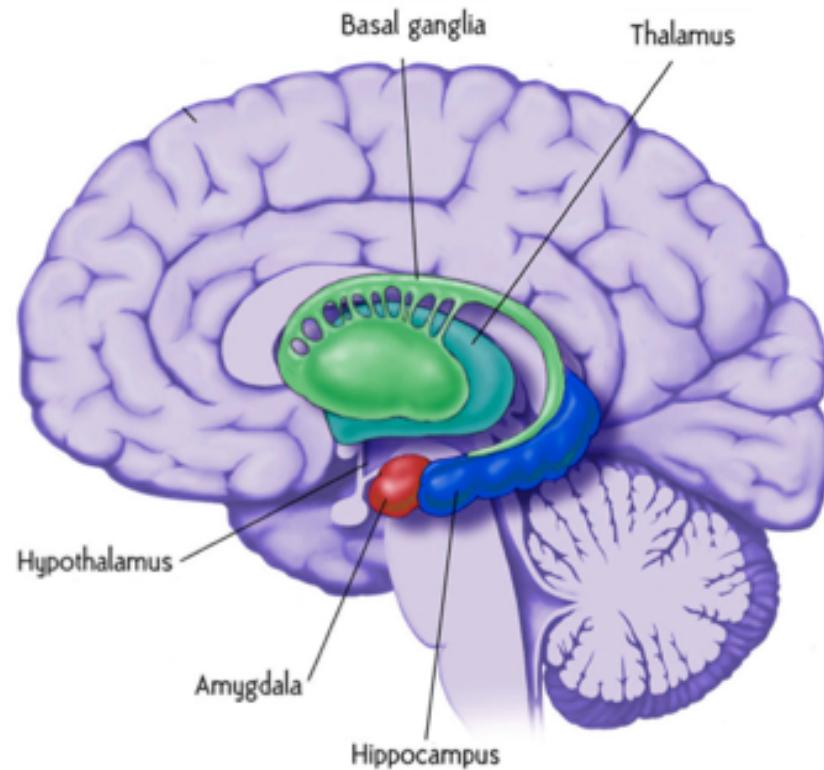


Hirnanhangsdrüse (Hypophyse)

- Unterteilt in Vorder- und Hinterlappen
- **Vorderlappen** produziert **selbst** Hormone
- U.a. TSH (Thyreoidea Stimulating Hormon) oder Prolactin
- Wird von den releasing- bzw. inhibiting Hormonen des Hypothalamus reguliert
- **Hinterlappen** produziert selbst **keine** Hormone
- Speichert Vasopressin und Oxytocin aus dem Hypothalamus

Limbisches System

- Besteht u.a. aus **Amygdalla** und **Hippocampus**
- Ist stark mit Hypothalamus, Thalamus und Cerebrum verknüpft
- In der Amygdalla entstehen z.B. Angstreaktionen und vegetative Begleiterscheinungen, Stress, Freude, Sozialverhalten
- Im Hippocampus werden Einflüsse in das Lang-, bzw. Kurzzeitgedächtnis überführt



Hirnstamm (*Truncus cerebri*)

- Besteht aus Brücke (Pons), Mittelhirn und verlängertem Rückenmark (Medulla oblongata)
- Verbindet Gehirn und Rückenmark
- Kreuzung der Nervenbahnen (Kontralaterale Verteilung)
- Sitz vieler vegetativer Zentren:
 - Atemzentrum
 - Herz-Kreislauf-Blutdruck
 - Brechzentrum
 - Schlafrhythmus

Kleinhirn (Cerebellum)

- Kontrolliert Motorik (Grob-/ Feinmotorik)
- Koordiniert willkürliche Bewegungen
- Körperhaltung
- Gleichgewicht
- Motorisches Gedächtnis
- Räumliche Koordination

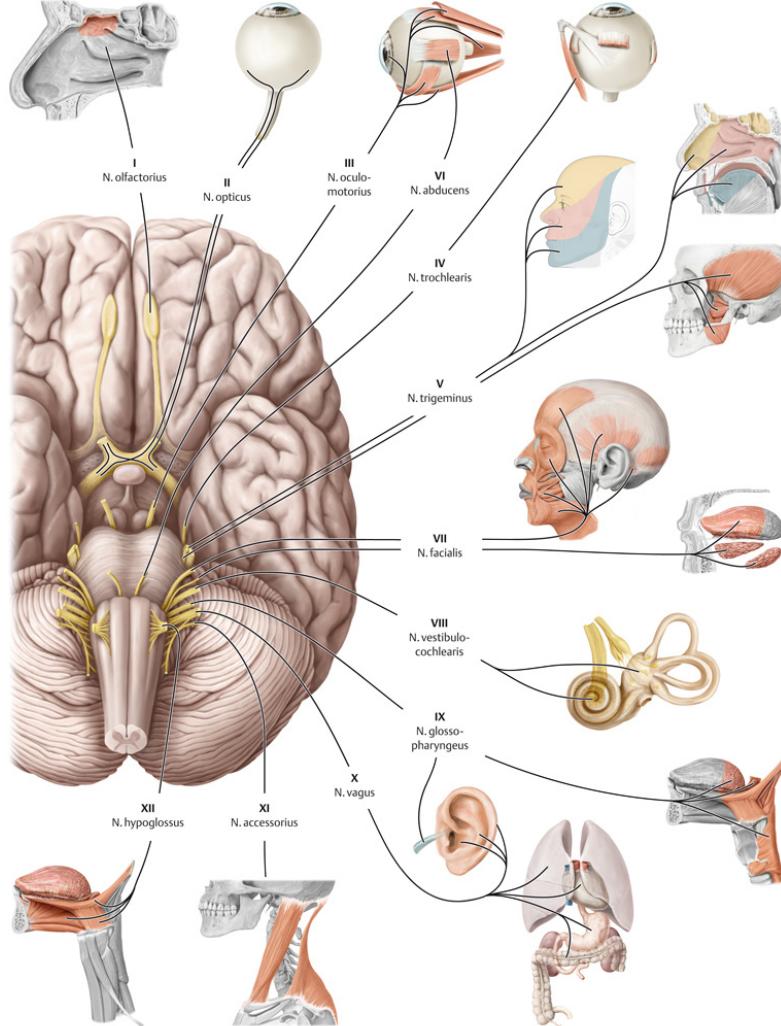
Hirnnerven

- Als Hirnnerv bezeichnet man Nerven die direkt dem Gehirn entspringen
- Die meisten Hirnnerven entspringen dem Truncus cerebri
- Es existieren 12 paarig angelegte Hirnnerven
- Die Nerven können sensorisch, motorisch oder vegetativ sein

Hirnnerven

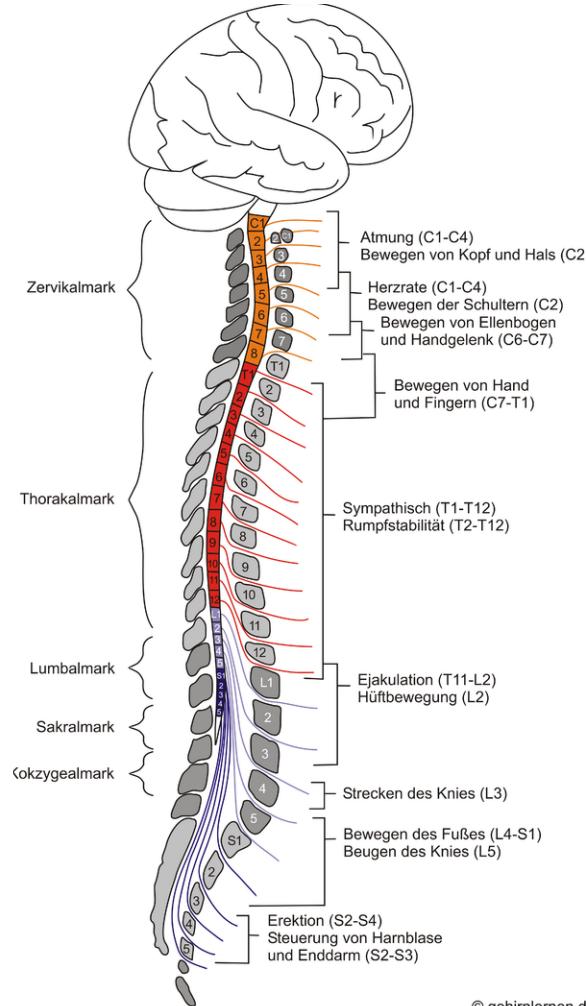
- I. Riechnerv (N. olfactorius)
- II. Sehnerv (N. opticus)
- III. Augenbewegungsnerv (N. oculomotorius)
- IV. Augenrollnerv (N. trochlearis)
- V. Drillingsnerv (N. trigeminus)
- VI. Augenabziehnerv (N. abducens)
- VII. Gesichtsnerv (N. facialis)
- VIII. Hör- und Gleichgewichtsnerv (N. vestibulocochlearis)
- IX. Zungen-Rachen-Nerv (N. glossopharyngeus)
- X. Umherschweifender Nerv (N. vagus)
- XI. Beinerv (N. accessorius)
- XII. Unterzungennerv (N. hypoglossus)

Hirnnerven



Rückenmark (Medulla spinalis)

- Verläuft innerhalb des Wirbelkanals
- Ist ebenfalls von den Hirnhäuten umgeben
- Von Liquor umspült
- Verbindung zwischen zentralen NS und peripherem NS durch Spinalnerven



Rückenmark (Medulla spinalis)

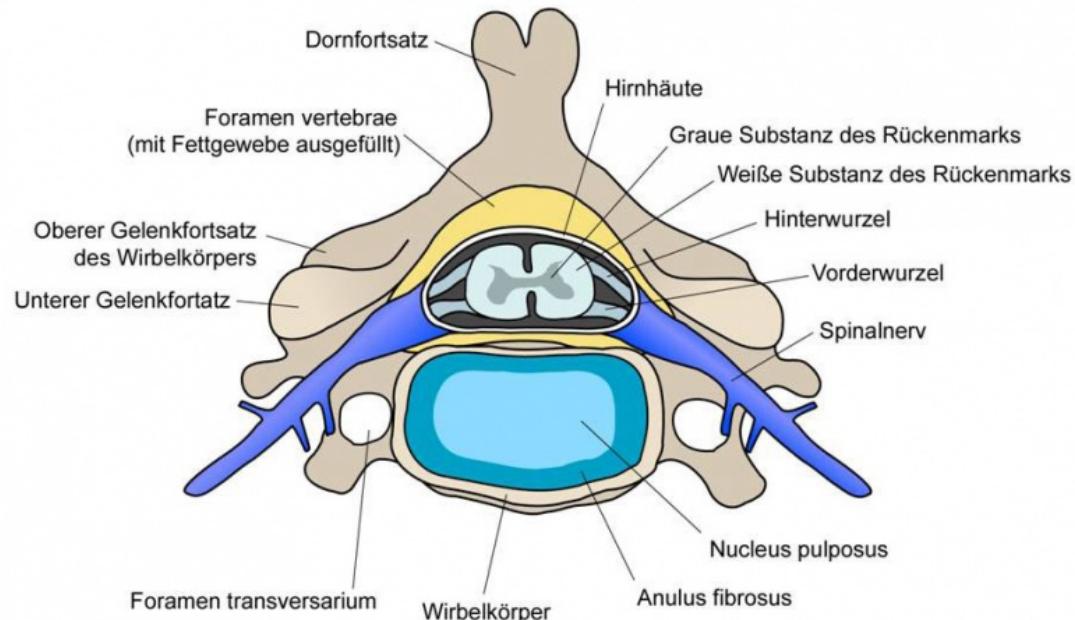
- Zieht sich beim Erwachsenen von Medulla oblongata bis ca. L2
- Verjüngt sich kaudal zum Markkegel (Conus medullaris)
- Läuft fadenförmig aus (Endfaden oder Filum terminale)
- Es treten paarig Spinalnerven aus den Wirbeln heraus
- Nach Conus medullaris bilden Spinalnerven die Cauda equina

- 1 = Conus medullaris
- 2 = Filum terminale
- 3 = Cauda equina



Quelle:
https://de.m.wikipedia.org/wiki/R%C3%BCckenmark#/media/Datei%3AHuman_cauda_spiral_cord_anterior_view_description.jpg

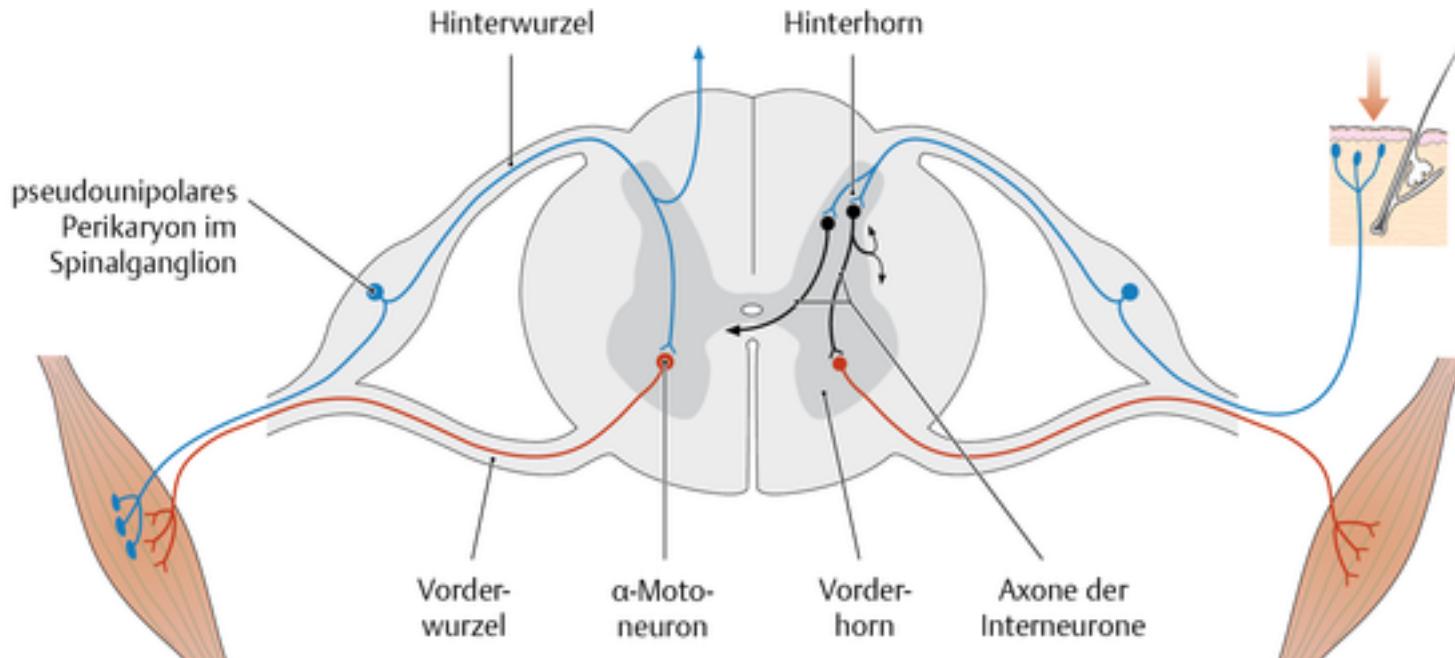
Spinalnerven



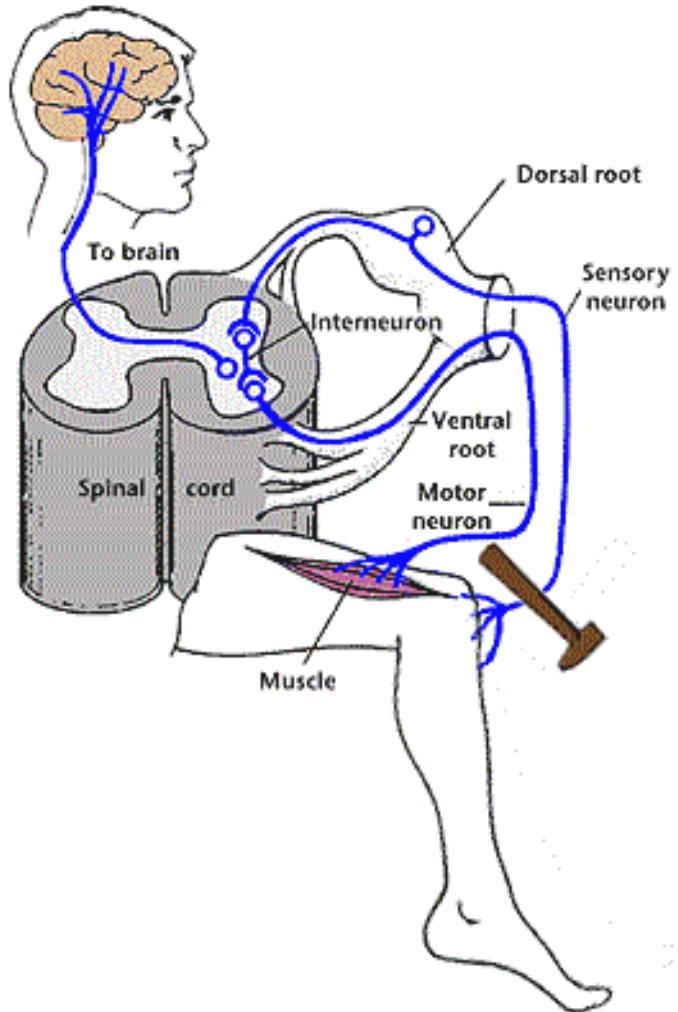
Spinalnerven

- Spinalnerven setzen sich aus einer hinführenden und einer wegführenden Wurzel zusammen
- Signale aus dem Gehirn verlassen das Rückenmark durch die Spinalnerven
- Reflexe werden im Rückenmark durch Interneurone kurzgeschaltet und erreichen das Gehirn **nicht**
- Sensorische Fasern der Spinalnerven innervieren bestimmte Hautareale, ein sog. **Dermatom**

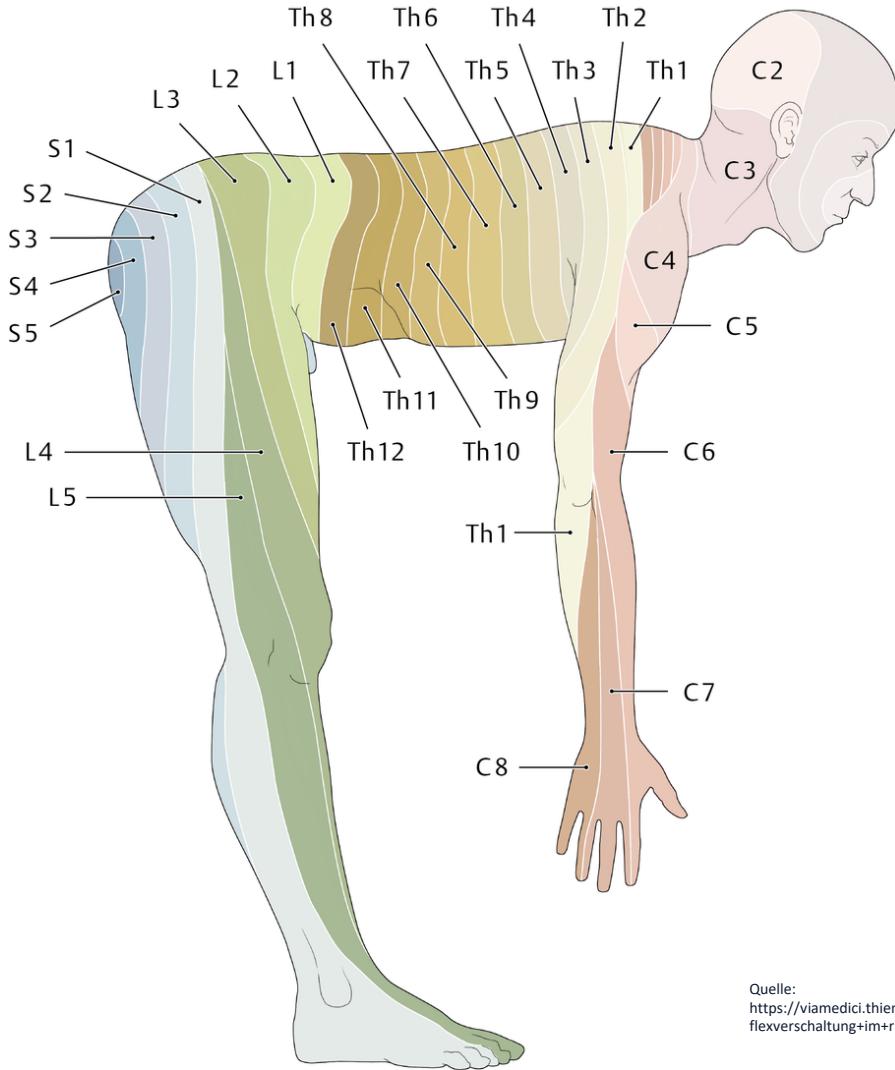
Nervenwurzeln



Reflex



Dermatom



Quelle:
<https://viamedici.thieme.de/lernmodule/anatomie/segmentale+gliederung+und+reflexverschaltung+im+ruckenmark>

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!!

