

---

# Neuroanatomie

## Neurotopographie, Blutversorgung, Spinalnerven

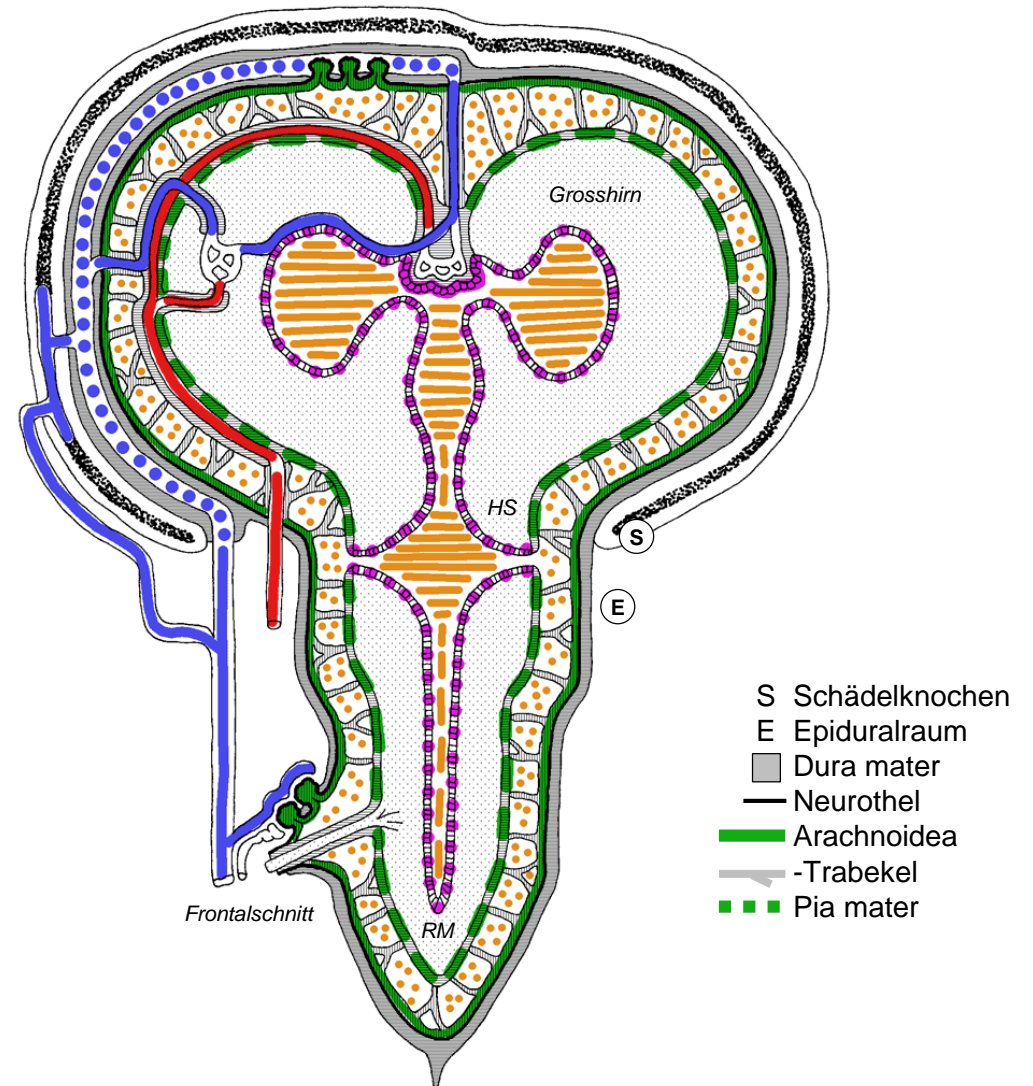
---

David P. Wolfer  
Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich  
Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

376-0007-00 Vertiefung Anatomie und Physiologie I, Di 20.09.2016

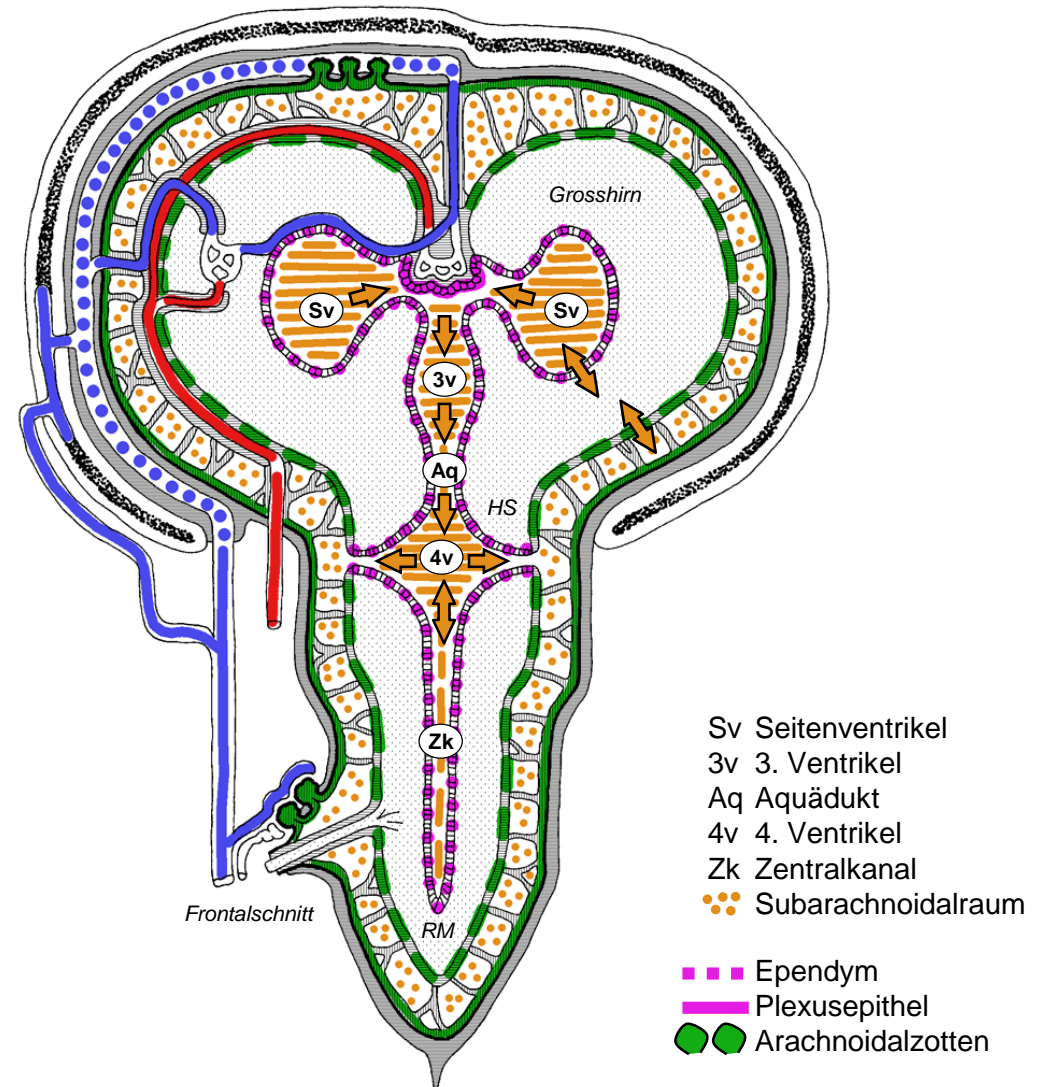
# Hirn- und Rückenmarkshäute

- *Funktionen*
  - *mechanischer Schutz (Bindegewebe & Flüssigkeit)*
  - *Stoffwechselbarriere (Tight Junctions)*
  - *Immunabwehr (im ZNS nur Mikrogliazellen)*
- *Pachymeninx (Harte Hirnhaut)*
  - *Dura mater: straffes kollagenes Bindegewebe aussen, Neurothel mit Tight Junctions innen*
  - *Schädel: verwachsen mit Periost, Auffaltungen*  
→ *Durasepten: Falx cerebri, Tentorium cerebelli*
  - *Spinalkanal: freier Durasack, umgeben von Epiduralraum (Fettgewebe, Venengeflecht)*
- *Leptomeninges (Weiche Hirnhaut)*
  - *Arachnoidea mater: arachnoidale Zellschicht aussen gegen Dura mater, lockeres Bindegewebe innen*
  - *Subarachnoidalraum überbrückt durch feine Trabekel der Arachnoidea*
  - *Pia mater: lockeres Bindegewebe direkt auf Oberfläche von Gehirn und Rückenmark aufliegend*



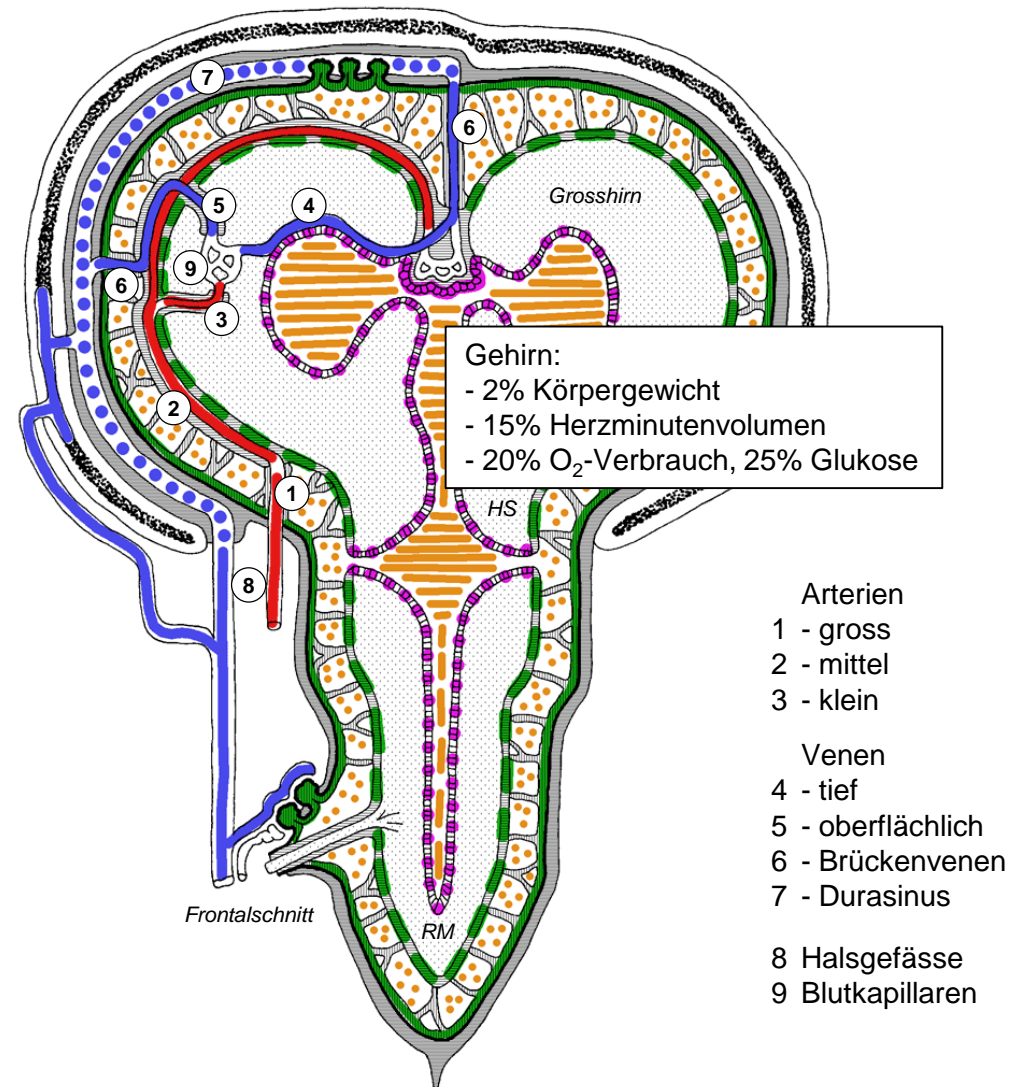
# Liquor cerebrospinalis

- **Liquorräume**
  - innen Seitenventrikel, 3. Ventrikel, Aquädukt, 4. Ventrikel, Zentralkanal: Auskleidung durch Ependym
  - aussen: Subarachnoidalraum zw Pia und Arachnoidea
  - 3 Verbindungsöffnungen ausgehend von 4. Ventrikel
- **Liquorproduktion**
  - Plexus choroideus: Plexusepithel bildet Zotten, in Kontakt mit Gefässen der Pia mater
  - nur Ventrikel (alle)
- **Liquorresorption**
  - Arachnoidalzotten durch Dura → Venen, Lymphgefässe
  - Schädel: entlang Durasinus
  - Spinalkanal: Duratrichter bei Austritt der Spinalnerven
- **Liquorbewegung**
  - Hauptstrom durch Druckgefälle: Plexus → Ventrikel → Subarachnoidalraum → Arachnoidalzotten
  - Mikrozirkulation durch Kinozilien im Ependym
  - Austausch mit Extrazellulärraum des Nervengewebes



# Blutversorgung

- **Arterien**
  - *Grosses Kaliber im Subarachnoidalraum: Circulus arteriosus cerebri und Äste*
  - *Mittleres Kaliber in Pia mater*
  - *Kleine Arterien penetrieren Gehirn*
- **Bluthirnschranke**
  - *ZNS Kapillaren sind dicht: Astrozyten induzieren Tight Junctions im Endothel*
- **Venen**
  - *oberflächliches System mit Arterien*
  - *tiefes System entlang Ventrikel*
  - *beide → Brückenvenen → Durasinus*
- **intrakranielle Blutungen**
  - *Epiduralblutung: zwischen Dura und Schädel, Riss A. meningea media bei Schädelfraktur*
  - *Subduralblutung: Abriss Brückenvene, akut oder chronisch*
  - *Subarachnoidalblutung: Ruptur arterielles Aneurysma*
  - *intrazerebrale Blutung: Arteriosklerose kleiner Arterien*



# Spinalnerv

- *Spinalnervenwurzeln*

- zwischen Vorder- und Seitenstrang:  
*Radix ventralis = Vorderwurzel, efferent*
- zwischen Seiten- und Hinterstrang:  
*Radix dorsalis = Hinterwurzel, afferent, enthält Spinalganglion*
- *Vereinigung → Spinalnerv (Stamm)*

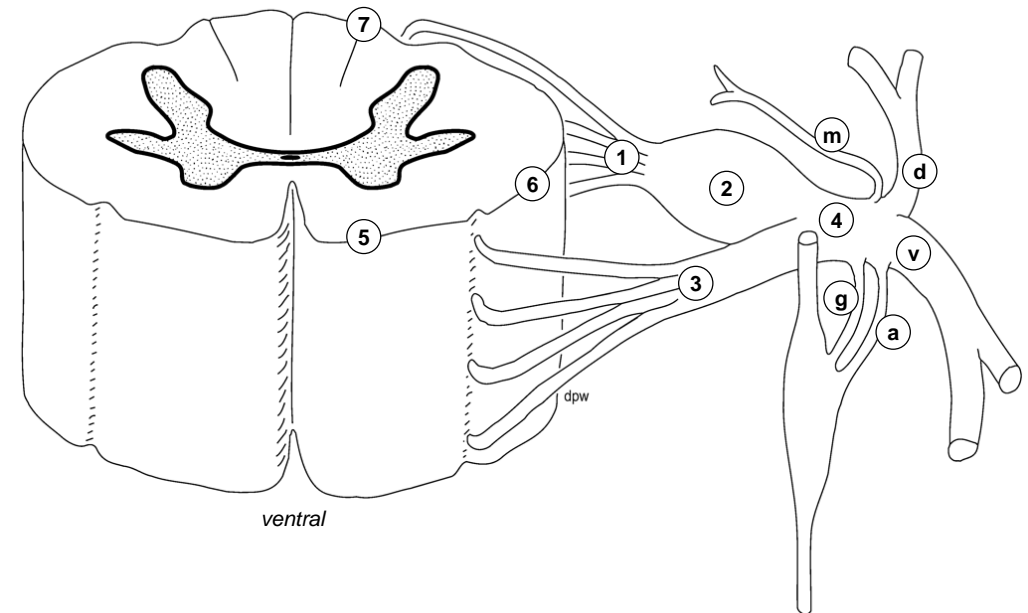
- *Spinalnervenäste*

- *R. ventralis: Plexus cervicalis (C1-4, Hals), Pl. brachialis (C5-Th1, Arm), Thorax- und Bauchwand, Pl. lumbosacralis (T12-S3, Bein)*
- *R. dorsalis: autochthone Rückenmuskulatur und Rückenhaut*
- *R. communicans griseus: sympathisch postganglionär (Grenzstrang → Spinalnerv)*
- *R. communicans albus: sympathisch präganglionär (Spinalnerv → Grenzstrang)*
- *R. meningeus: Rückenmarkshüllen*

- *Verbindung ZNS ↔ PNS*

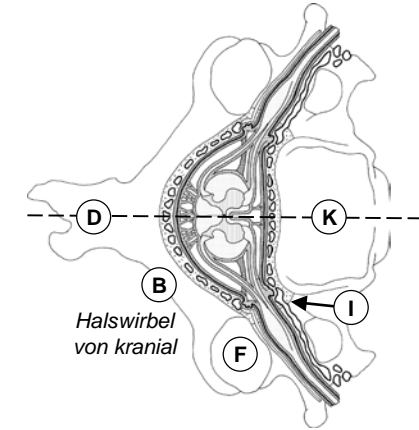
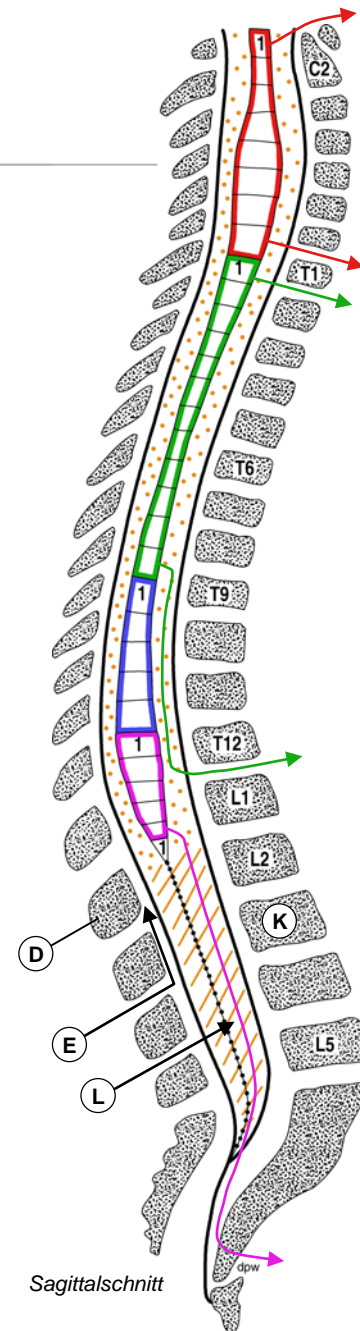
- *Rückenmark: Spinalnerven*
- *Gehirn (Hirnstamm): Hirnnerven*

- |                   |                |                          |
|-------------------|----------------|--------------------------|
| 1 Radix dorsalis  | 5 Vorderstrang | v R. ventralis           |
| 2 Spinalganglion  | 6 Seitenstrang | d R. dorsalis            |
| 3 Radix ventralis | 7 Hinterstrang | g R. communicans griseus |
| 4 N. spinalis     |                | a R. communicans albus   |
|                   |                | m R. meningeus           |



# Spinalkanal

- **Spinalkanal**
  - **Begrenzung:** Wirbelkörper / Bandscheibe, Wirbelbogen / Bänder / Facettengelenk
  - Rückenmark reicht bis Wirbel L2, Filum terminale internum bis Wirbel S2
  - Durasack reicht bis Wirbel S2, Filum terminale externum bis Wirbel S5
  - Foramina intervertebralia = Zwischen-Wirbellöcher: Vereinigung der Wurzeln und seitlicher Austritt der Spinalnerven (zwischen Facettengelenk und Bandscheibe!)
- **lumbale Zisterne L2-S2**
  - weiter Subarachnoidalraum
  - Cauda equina (Hinter- und Vorderwurzeln L2-S5) & Filum terminale internum
- **Punktionen**
  - **Lumbalpunktion (Subarachnoidalraum):** single shot Spinalanästhesie, diagnostische Liquorentnahme
  - **Epiduralanästhesie (Epiduralraum) = Periduralanästhesie:** Einlegen eines Katheters für länger Eingriffe



- Segmente/Spinalnerven
- - zervikal C1-8
  - - thorakal Th1-12
  - - lumbal L1-5
  - - sakral S1-5
- Dura mater  
 — Filum terminale externum  
 - - - Filum terminale internum  
 ••• Subarachnoidalraum  
 /// lumbale Zisterne  
 K Wirbelkörper  
 B Wirbelbogen  
 D Dornfortsätze  
 F Facettengelenk  
 I Foramen intervertebrale  
 L Lumbalpunktion  
 E Epiduralanästhesie