
Neuroanatomie

Rückenmark, Hirnstamm, Kleinhirn, Zwischenhirn

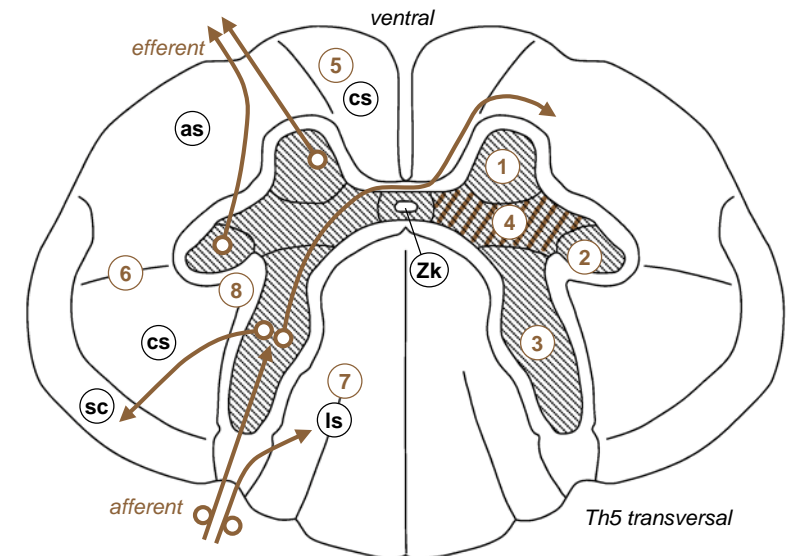
David P. Wolfer
Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich
Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

376-0005-00 Vertiefung Anatomie und Physiologie I, Di 04.10.2016 15:15

Rückenmark

- *graue Substanz*
 - *zentrale, vordere, seitliche (C8-L3), hintere kompakte Zellsäule*
 - *Wurzelzellen → Vorderwurzel: Motoneurone in motorischen Kernen (→ Skelettmuskulatur), präganglionäre Neurone in vegetativen Kernen (C8-L3 sympathisch, S2-4 parasymphatisch)*
 - *Strangzellen → Gehirn: Projektionsneurone in sensorischen Kernen*
 - *Binnenzellen → Binnenverbindungen (Eigenapparat): verstreut*
- *weisse Substanz*
 - *Fasciculus proprius: Binnenverbindungen*
 - *Funiculus anterior, lateralis, posterior: lange Bahnen*
- *aufsteigende lange Bahnen*
 - *sensorische Kerne im Rückenmark: anterolaterales System (Schmerz, Temperatur), Tr. spinocerebellaris (Koordination)*
 - *→ Funiculus posterior → sensorische Kerne im Hirnstamm: lemniskales System (Berührung, Vibration, Bewegungssinn)*
- *absteigende lange Bahnen*
 - *Tr. corticospinalis: Willkürmotorik*
 - *extrapyramidale Bahnen*

- | | | | |
|----|---|----|---------------------------|
| 1 | Cornu anterius / Columna anterior - motorische Kerne | | |
| 2 | Cornu laterale / Columna lateralis - vegetative Kerne | | |
| 3 | Cornu posterius / Columna posterior } sensorische Kerne | | |
| 4 | Pars centralis | | |
| Zk | Zentralkanal | | |
| 5 | Funiculus anterior | Is | lemniskales System |
| 6 | Funiculus lateralis | as | anterolaterales System |
| 7 | Funiculus posterior | sc | Tractus spinocerebellaris |
| 8 | Fasciculus proprius | cs | Tractus corticospinalis |

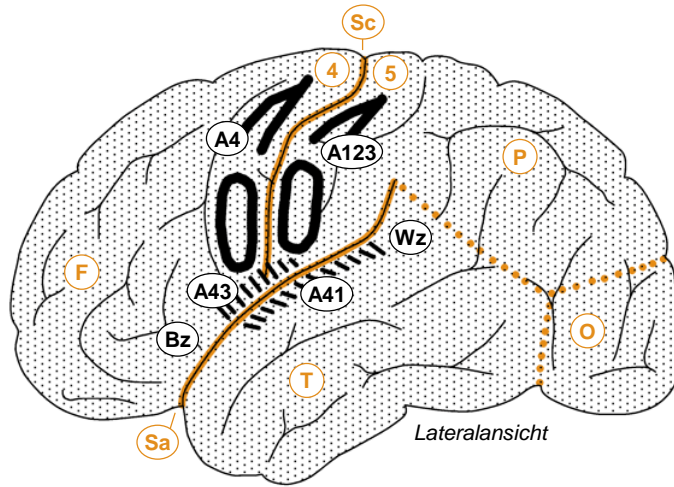


Gehirn

Pc Pl. choroideus
 3v 3. Ventrikel
 Aq Aquädukt
 4v 4. Ventrikel

Me Mesencephalon
 Po Pons
 1 Rinde/Folien
 2 Mark
 3 Hemisphäre
 1-2 Vermis
 1-3 Cerebellum
 Mo Medulla oblongata
 Rm Rückenmark

Ep Epiphyse
 Th Thalamus
 Hy Hypothalamus
 Hs Hypophysenstiel
 co Chiasma opticum
 fo Fasciculus opticus



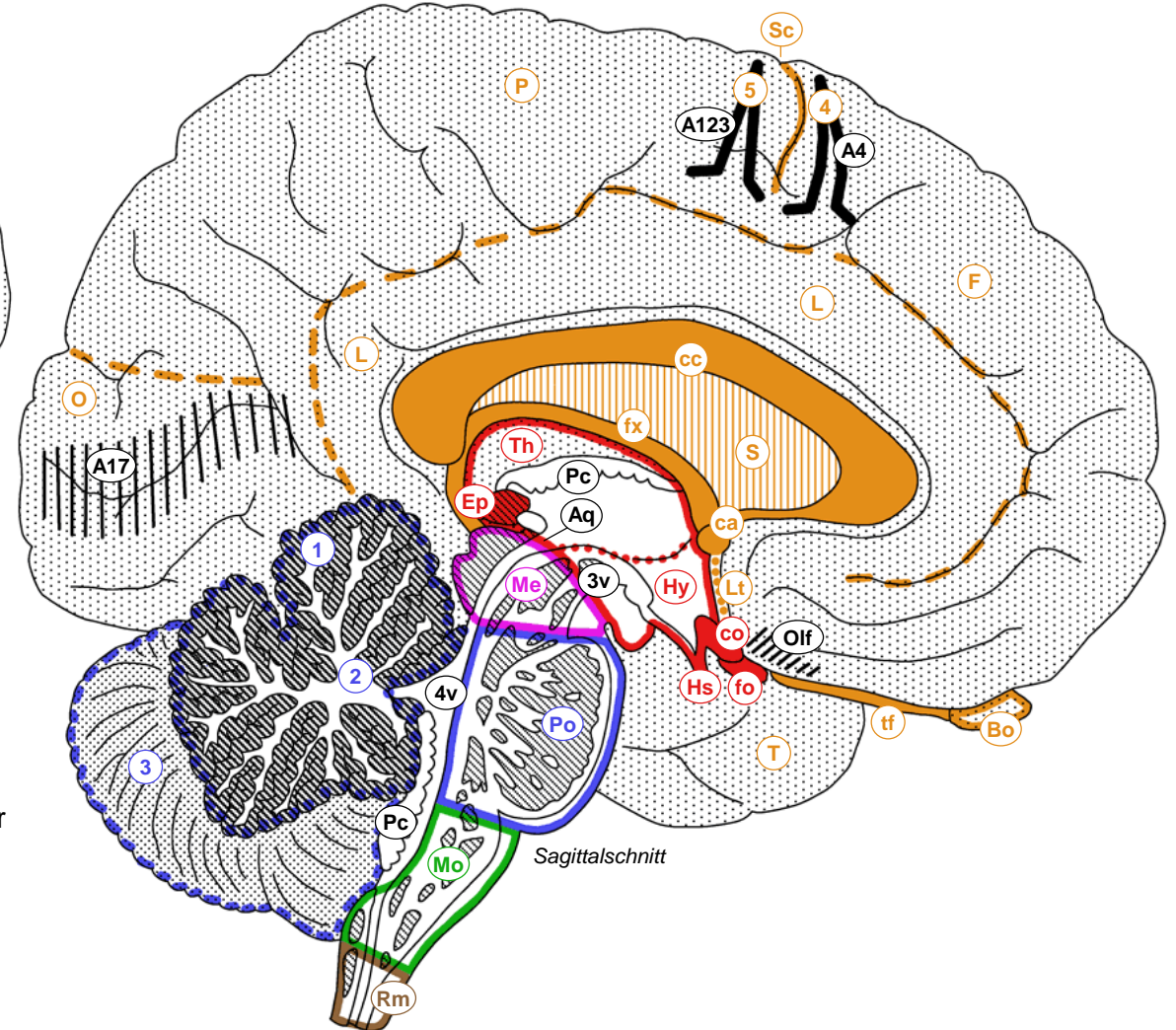
Lateralansicht

□ Telencephalon
 □ Diencephalon
 □ Mesencephalon
 □ Metencephalon
 □ Myelencephalon
 □ Rückenmark

F Frontallappen
 P Parietallappen
 T Temporallappen
 O Okzipitallappen
 L limbischer Lappen
 Sc Sulcus centralis
 Sa Sulcus lateralis
 4 Gyrus praecentralis
 5 Gyrus postcentralis

A123 Area 1,2,3
 A4 Area 4
 A17 Area 17
 A41 Area 41
 A43 Area 43
 Olf olfaktorische Rinde
 Bz Broca-Zentrum
 Wz Wernicke-Zentrum

cc Corpus callosum
 ca Commissura anterior
 Lt Lamina terminalis
 S Septum pellucidum
 fx Fornix
 Bo Bulbus olfactorius
 tf Tractus olfactorius

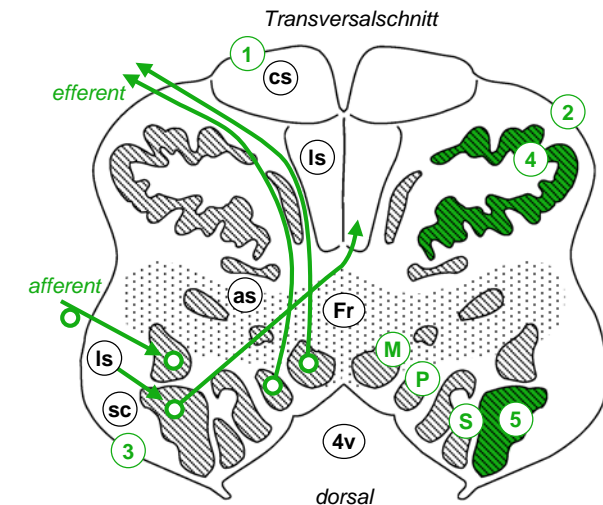


Sagittalschnitt

Medulla oblongata

- *graue Substanz*
 - *einzelne Kerne statt kompakte Säulen*
 - *motorische Hirnnervenkerne medial:*
Ncc. ambiguus, n. accessorii, n. hypoglossi
 - *parasympathische Hirnnervenkerne intermediär:*
Ncc. salivatorius inf., dorsalis n. vagi
 - *sensorische Hirnnervenkerne lateral:*
Ncc. tractus solitarii, spinalis n. trigemini, vestibulares, cochleares
 - *sensorische Kerne für Spinalnerven (lemniskales System):*
Ncc. gracilis & cuneatus
 - *Nc. olivaris inf.: motorische Kontrolle → olivo-zerebelläre Bahn*
- *weisse Substanz*
 - *auf/absteigende Bahnen (ls, as; cs), unt. Kleinhirnstiel (sc)*
- *vertikale Gliederung*
 - *Basis = Pyramide / Tr. corticospinalis*
 - *Tegmentum = Rest der grauen und weissen Substanz, Boden 4. Ventrikel*
 - *Tectum: nur Pl. choroideus, keine weisse oder graue Substanz*

- 1 Pyramide
- 2 Olive
- 3 unterer Kleinhirnstiel
- 4v 4. Ventrikel
- Is lemniskales System
- as anterolaterales System
- sc Tractus spinocerebellaris
- cs Tractus corticospinalis
- M motorische Kerne
- P parasymp. Kerne
- S sensorische Kerne
- 4 Nc. olivaris inferior
- 5 Nc. gracilis / cuneatus
- Fr Formatio reticularis



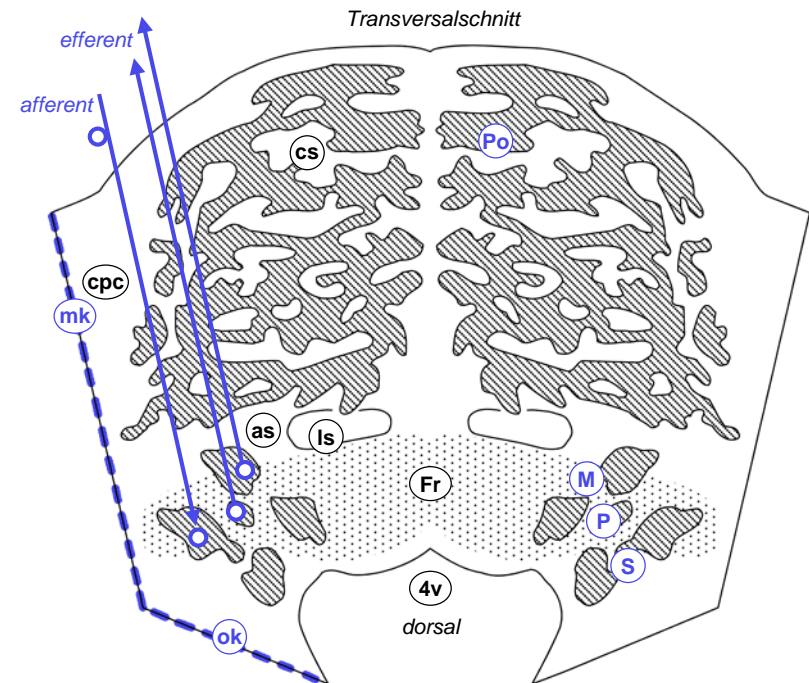
Pons (Brücke)

- *graue Substanz*
 - *motorische Hirnnervenkerne medial:*
Ncc. motorius n. trigemini, n. abducentis, n. facialis
 - *parasympathischer Hirnnervenkern intermediär:*
Nc. salivatorius sup.
 - *sensorischer Hirnnervenkern lateral:*
Nc. principalis n. trigemini
 - *Ncc. pontis (Brückenkerne):*
Relais Tr. cortico-ponto-cerebellaris
- *weisse Substanz*
 - *auf/absteigende Bahnen (ls, as; cpc, cs), mittlerer (cpc) & oberer Kleinhirnstiel*
- *vertikale Gliederung*
 - *Basis: Ncc. pontis, Tr. corticospinalis, mittlerer Kleinhirnstiel*
 - *Tegmentum = Rest, Boden 4. Ventrikel*
 - *Tectum ersetzt durch Cerebellum*

mk mittlerer Kleinhirnstiel
ok oberer Kleinhirnstiel
4v 4. Ventrikel

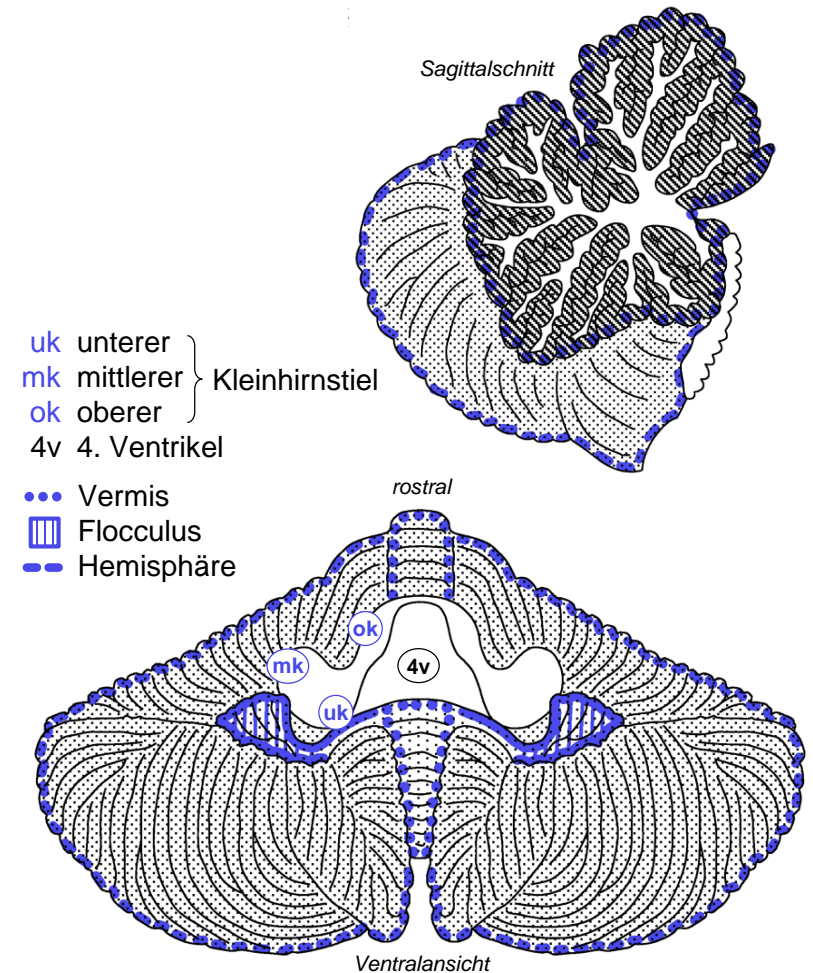
ls lemniskales System
as anterolaterales System
cpc Tr. cortico-ponto-cerebellaris
cs Tr. corticospinalis

M motorische Kerne
P parasymp. Kerne
S sensorische Kerne
Po Ncc. pontis
Fr Formatio reticularis



Kleinhirn

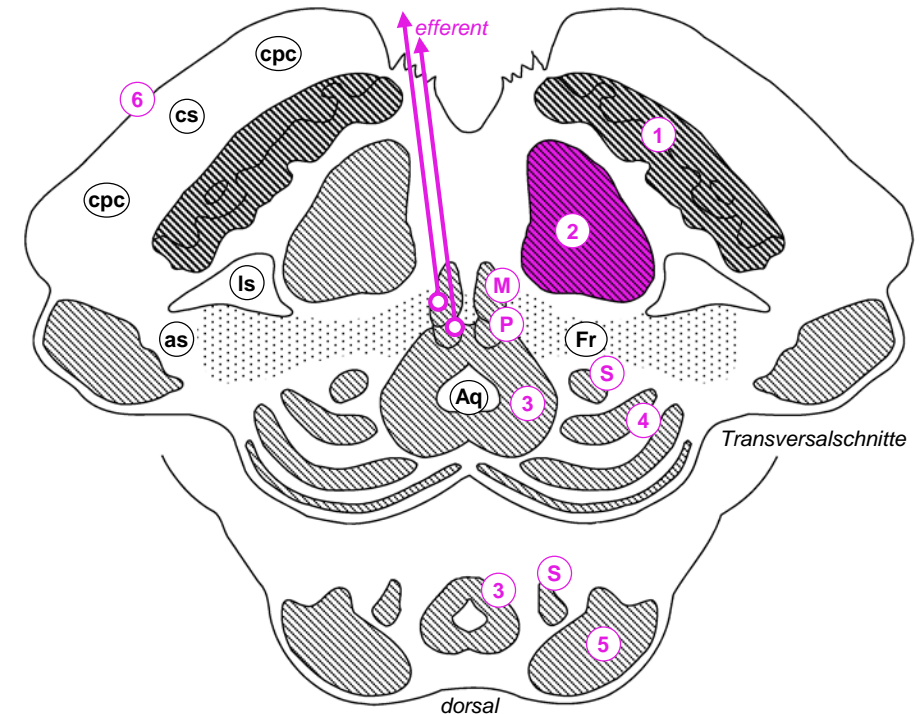
- *äussere Gliederung*
 - *Vermis & Flocculus, Hemisphären*
 - *Kleinhirnwindungen = Folien*
- *innerer Aufbau*
 - *Rinde & Mark → «Arbor vitae»*
 - *Kleinhirnerne eingebettet im Mark, Quelle des Outputs*
- *Kleinhirnstiele:*
 - *unterer ↔ Medulla oblongata, Rückenmark*
 - *mittlerer = Tr. cortico-ponto-cerebellaris*
 - *oberer ↔ Mesencephalon und Thalamus*
- *motorische Koordination:*
 - *Vermis, Flocculus, mediale Hemisphäre: Blickmotorik, Gleichgewicht, Stehen, Gehen (phylogenetisch alte Teile)*
 - *laterale Hemisphäre: Willkürmotorik, Sprachmotorik (phylogenetisch neue Teile)*
 - *Ausfall: keine Lähmung, Störung der Koordination = Ataxie oder Dysarthrie*



Mesencephalon

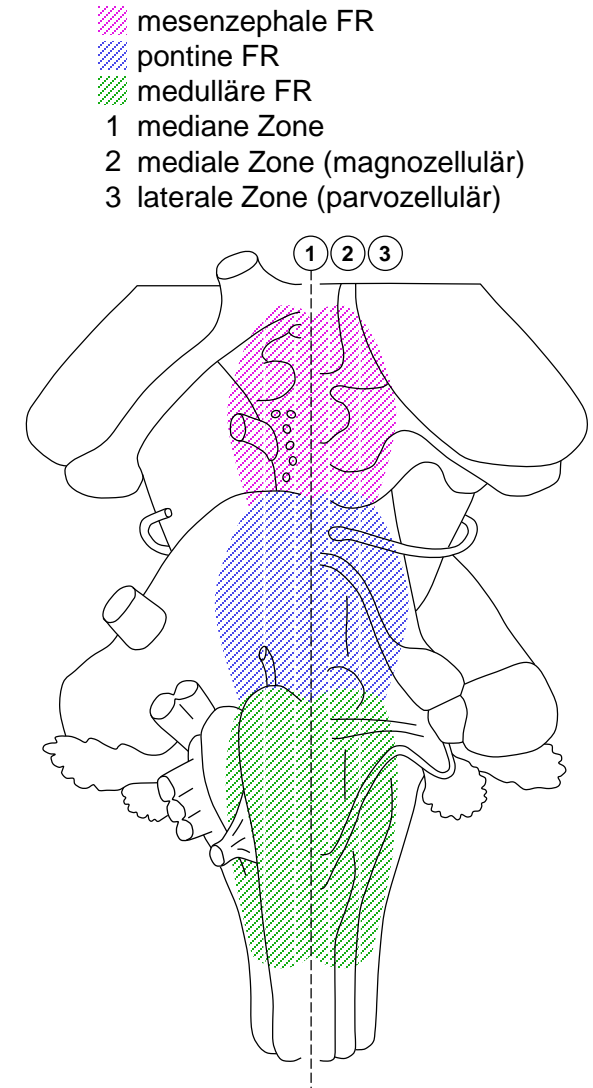
- *graue Substanz*
 - *motorische Hirnnervenkerne:*
Ncc. n. oculomotorii, n. trochlearis
 - *parasympathischer Hirnnervkern:*
Nc. accessorius n. oculomotorii (Edinger-Westphal-Kern)
 - *sensorischer Hirnnervkern:*
Nc. mesencephalicus n. trigemini
 - *Nc. ruber (motorische Koordination), Substantia nigra (Dopamin, Parkinson), periaquäduktales Grau (Projektion ins Rückenmark: Schmerzhemmung, vegetative Reflexe, Verhalten), Colliculus inf. (Hörbahn), Colliculus sup. (Blick- und Kopfbewegung)*
- *weisse Substanz*
 - *auf/absteigende Bahnen (ls, as; cpc, cs)*
- *vertikale Gliederung*
 - *Basis = Pedunculus cerebri*
 - *Tectum = Colliculi sup. & inf.*
 - *Tegmentum = Rest dazwischen*

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 4 Colliculus sup. | 1 Substantia nigra |
| 5 Colliculus inf. | 2 Nc. Ruber |
| 6 Pedunculus cerebri | 3 periaquäduktales Grau |
| Aq Aquädukt | M motorische Kerne |
| | P parasympathischer Kern |
| | S sensorischer Kern |
| | Fr Formatio reticularis |
-
- | |
|------------------------------------|
| ls lemniskales System |
| as anterolaterales System |
| cpc Tr. cortico-ponto-cerebellaris |
| cs Tr. corticospinalis |



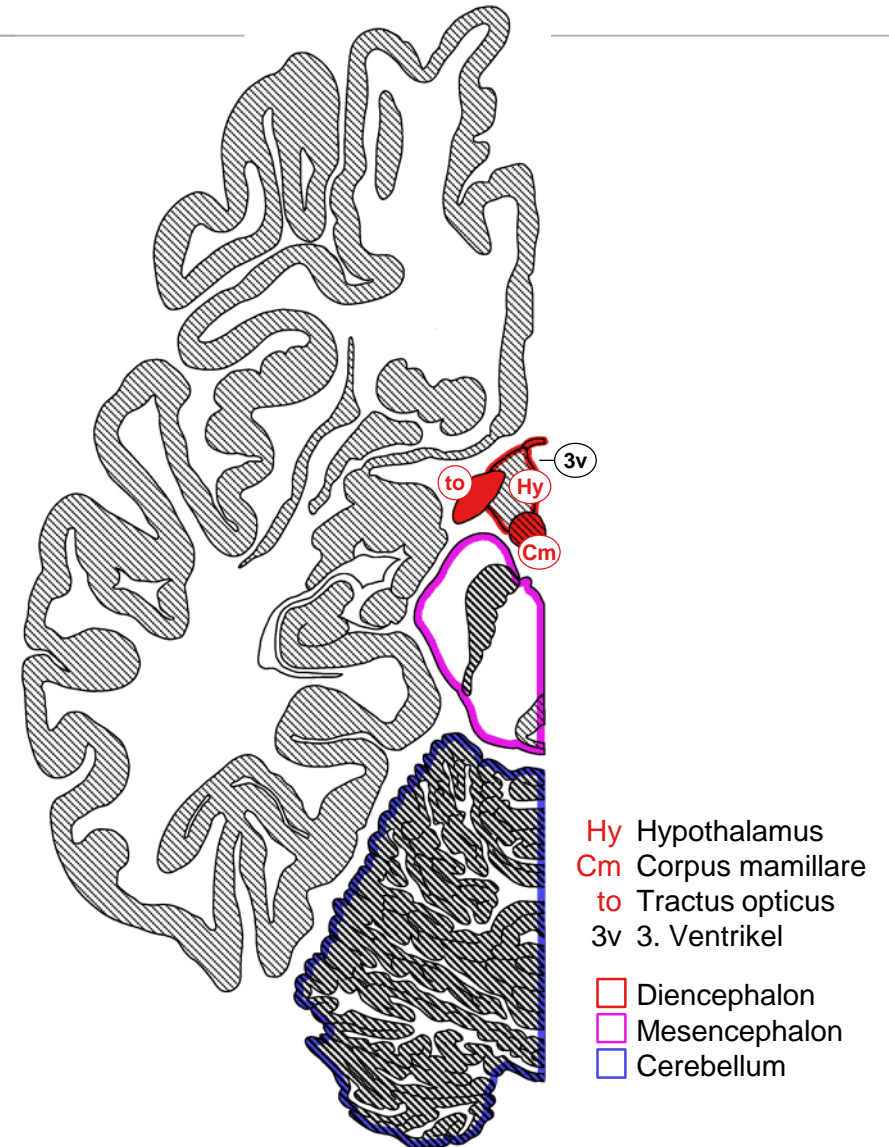
Formatio reticularis

- *Anatomie*
 - *heterogenes (Morphologie, Verbindungen, Neurochemie)*
lockeres neuronales Netzwerk, lokale Verdichtungen,
grosszellige und kleinzellige Zonen
 - *Durchzieht gesamtes Tegmentum*
 - *Ausgangspunkt für auf- und absteigende Projektionen*
- *Funktionen*
 - *wie Eigenapparat Rückenmark: prämotorische Netzwerke*
(z.B. Augenmotorik, Schlucken), Reflexzentren (z.B. Brechreflex,
Hustenreflex), sensorische Verarbeitung
 - *vegetative Kontrollzentren: Kreislaufzentrum, Atemzentrum,*
Miktionszentrum (Steuerung der Harnblase)
 - *aufsteigende modulierende monoaminerge und cholinerge*
Projektionen: NA / 5HT (zirkadianer Rhythmus, Emotionen), DA
(Belohnungssystem), ACh (Weckreaktion)
 - *absteigende retikulospinale Bahnen: extrapyramidale Motorik,*
vegetative Kontrolle, Modulation spinaler Reizverarbeitung



Hypothalamus

- *Anatomie*
 - *Kernkomplex, bildet ventrale Seitenwand und Boden 3. Ventrikel*
 - *assoziierte Strukturen:*
Chiasma opticum, Hypophysenstiel, Corpus mamillare
- *Funktionen*
 - *keine motorische, vegetative, sensorische Hirnnervenkerne!*
 - *Nc. suprachiasmaticus: zirkadianer Masterschrittmacher, Synchronisation mit Tagesgang*
 - *Kontrolle inneres Milieu (Wasserhaushalt, Stoffwechsel, Temperatur): Hormone via Hypophyse, vegetatives NS, Verhalten (Hunger, Durst)*
 - *Emotionen, Gedächtnis, limbischer Neuronenkreis (Papez): Hippocampus → Fornix → Corpus mamillare*
 - *Steuerung Sexualorgane, Sozial/Sexualverhalten*



Thalamus

- *Anatomie*
 - *insgesamt eiförmiger Kernkomplex*
 - *dorsale Seitenwand 3. Ventrikel*
- *motorische Kerngruppe*
 - *Input von Basalganglien und Kleinhirn, ↔ prä/motorische Rindenareale*
- *sensorische Kerngruppe (Relaiskerne)*
 - *Corpus geniculatum mediale: Hörbahn ↔ Area 41*
 - *Cp. geniculatum laterale: Sehbahn ↔ Area 17*
 - *Somatosensorik (anterolaterales & lemniskales System) ↔ Area 1,2,3*
 - *Geschmack ↔ Area 43*
- *unspezifische Kerngruppe*
 - *Modulation von Grosshirnrindenaktivität, motorischer und sensorischer Kerngruppe, Input aus Formatio reticularis*
- *Epithalamus*
 - *Epiphyse (Melatonin, Steuerung Tag/Nacht-Rhythmus), Habenula (Link limbisches System ↔ Belohnungssystem)*

