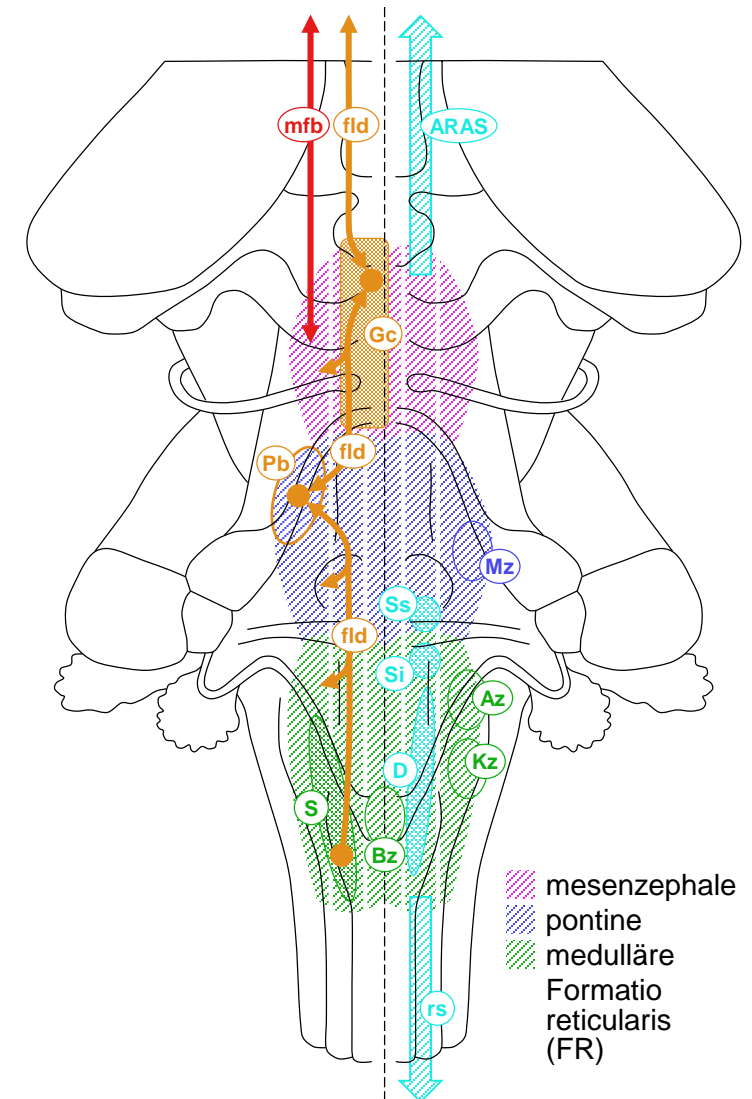

Hirnstamm und Hirnnerven

Sensible und vegetative Hirnstammbahnen

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

Allgemein viszeroefferente Bahnsysteme

- *Hierarchie vegetativer Kontrolle*
 - limbisches Telencephalon (Amygdala, Septumregion, limbischer Kortex)
 - Diencephalon: Hypothalamus, Mittelhirn: Substantia grisea centralis (Gc)
 - vegetative Zentren der FR (Mz, Az, Kz, Bz) → präganglionäre vegetative Neurone: Hirnstamm (Ss, Si, D), via retikulospinales System (rs) Rückenmark
- *Bahnsysteme*
 - bidirektionale polysynaptische Verbindung höherer Zentren mit FR durch dünne Nervenfasern: absteigende Kontrolle, aufsteigende Übermittlung sensibler Signale, via viszerosensibel aus Nc solitarius (S)
 - Fasciculus medialis telencephali (mfb): ventraler Verlauf, Ursprung in Amygdala, via Hypothalamus va zur mesencephalen FR
 - Fasciculus longitudinalis dorsalis (Schütz)(fld): dorsal nahe Ventrikelsystem, Hypothalamus → ganze FR, wichtige Stationen: Substantia grisea centralis (Gc), Ncc parabrachiales (Pb), Nc solitarius (S)
- *vegetativ ↔ somatische Integration*
 - «vegetative Innervation» des Grosshirns aus FR via ARAS
 - Substantia grisea centralis steuert via FR auch Motorik und Sensorik: primitive Verhaltensreflexe und -Programme für Überleben und Reproduktion
 - limbisches Telencephalon: vegetative Reaktionen als Teil von Emotionen



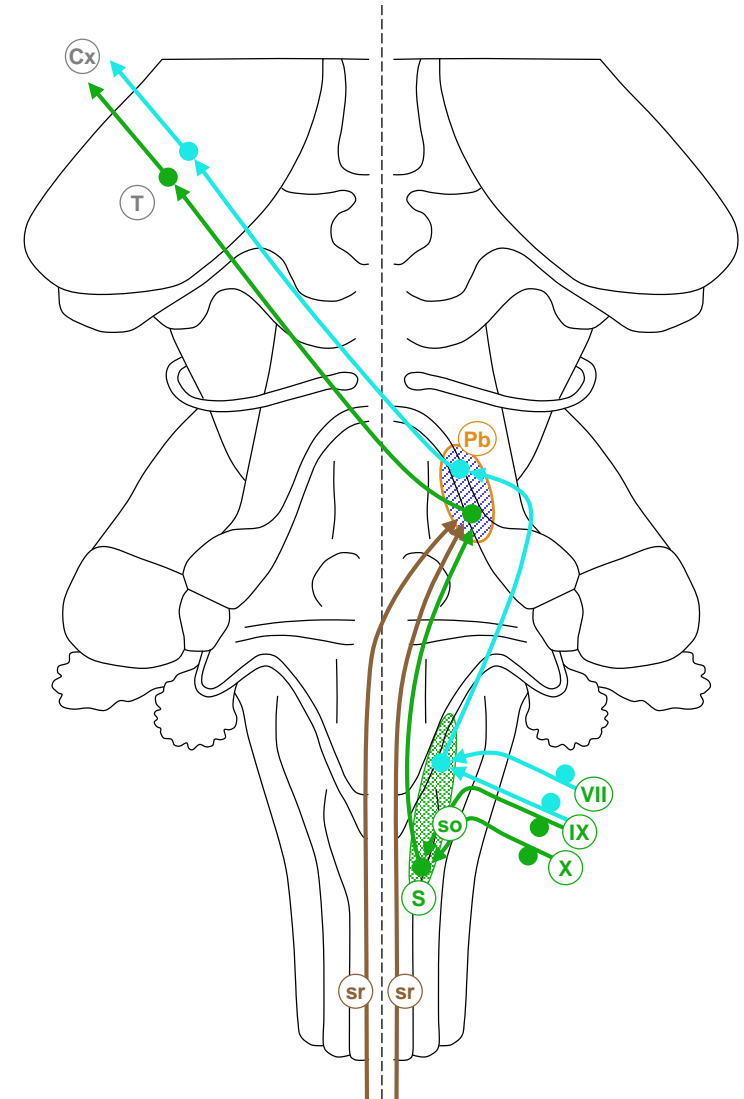
Viszeroafferente Bahnsysteme

- *Allgemeine Viszeroafferenzen*

- *Chemo- und Mechanosensoren (Blutgase, Blutdruck, Dehnung und Füllung innerer Organe), viszerale Nozizeptoren (viszeraler Schmerz, Tiefenschmerz) → ausser Schmerz wenig bewusste Wahrnehmung*
- *1. Neuron: Gn inf N vagi (X, Brust- und Baueingeweide) & Gn inf N glossopharyngei (IX, Sinus caroticus, Glomus caroticum), Fasern gebündelt als Tr solitarius → Nc tractus solitarii = Nc solitarius; Spinalganglien → Columna post (Beckeneingeweide, Extremitäten)*
- *2. Neuron: Nc solitarius (S) → Ncc parabrachiales (Pb), Columna post via Tr spinoreticularis (sr) bilateral → Ncc parabrachiales*
- *3/4. Neuron: Ncc parabrachiales → kontralateraler Thalamus (T) → Grosshirnrinde (Cx): somatosensorisches Feld (ohne eigene Repräsentation, Projektion auf Head-Zonen), Insula, limbisches System*

- *Spezielle Viszeroafferenzen: Geschmacksinn*

- *1. Neuron: Gn inf N glossopharyngei (IX, hinteres Zungendrittel, va bitter) & Gn geniculi (VII, vordere 2 Zungendrittel, va salzig, sauer, süss) → rostrale Abteilung des Nc solitarius (S)*
- *2. Neuron: Nc solitarius → Ncc parabrachiales (Pb)*
- *3/4. Neuron: Ncc parabrachiales → kontralateraler Thalamus (T) → Grosshirnrinde (Cx): gustatorisches Rindenfeld (Insula)*



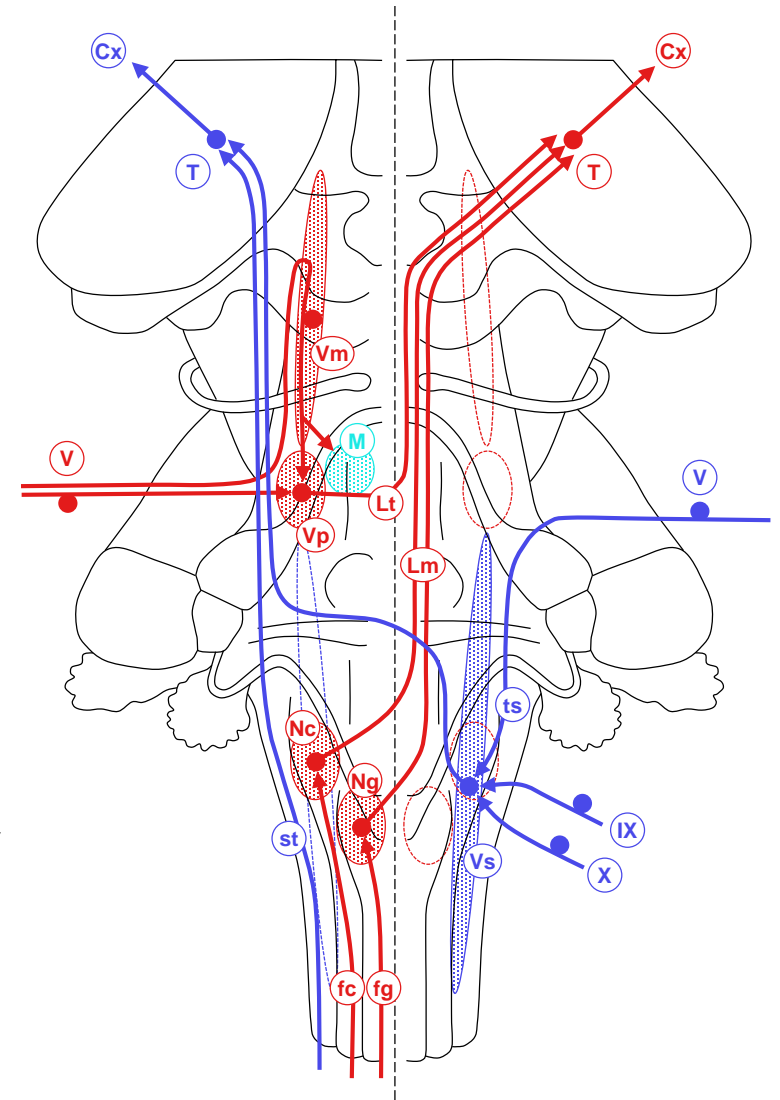
Allgemein somatoafferente Bahnsysteme

- *Lemniskales System*

- *Funktion: Berührungssensibilität, Propriozeption*
- *1. Neuron: Gn trigeminale (V) → Nc principalis N trigemini (Vp) (Kopf), Fasciculus gracilis (fg) (Dermatome T6-S5), Fasciculus cuneatus (fc) (Dermatome C1-T7). Nc mesencephalicus N trigemini (Vm): Propriozeption Kaumuskulatur → Nc principalis (Vp) & Nc motorius (M) N trigemini*
- *2. Neuron: Nc principalis N trigemini (Vp) (Kopf) → Lemniscus trigeminalis (Lt), Nc gracilis (Ng) (T6-S1) & cuneatus (Nc) (C1-T7) → Lemniscus medialis (Lm), beide Lemnisci → kontralateraler Thalamus (T)*
- *3. Neuron: Thalamus → Grosshirnrinde (Cx): somatosensorisches Feld*

- *Anterolaterales System*

- *Funktion: Schmerz und Temperatur, Kopf: Schleimhautsensibilität*
- *1. Neuron für Afferenzen aus Kopf, Pharynx, Larynx: Gn trigeminale (V), Gn sup N glossopharyngei (IX), Gn sup N vagi (X) → Tr spinalis N trigemini (ts) → Nc spinalis N trigemini (Vs)*
- *2. Neuron: Nc spinalis N trigemini (Vs) (Kopf, Pharynx, Larynx) → Kreuzung am Übergang zu Pons, dann → Thalamus (T) gemeinsam mit bereits gekreuztem Tr. spinothalamicus (st) aus Rückenmark (Rumpf & Extremitäten)*
- *3. Neuron: Thalamus (T) → Grosshirnrinde (Cx): somatosensorisches Feld und limbische Areale*



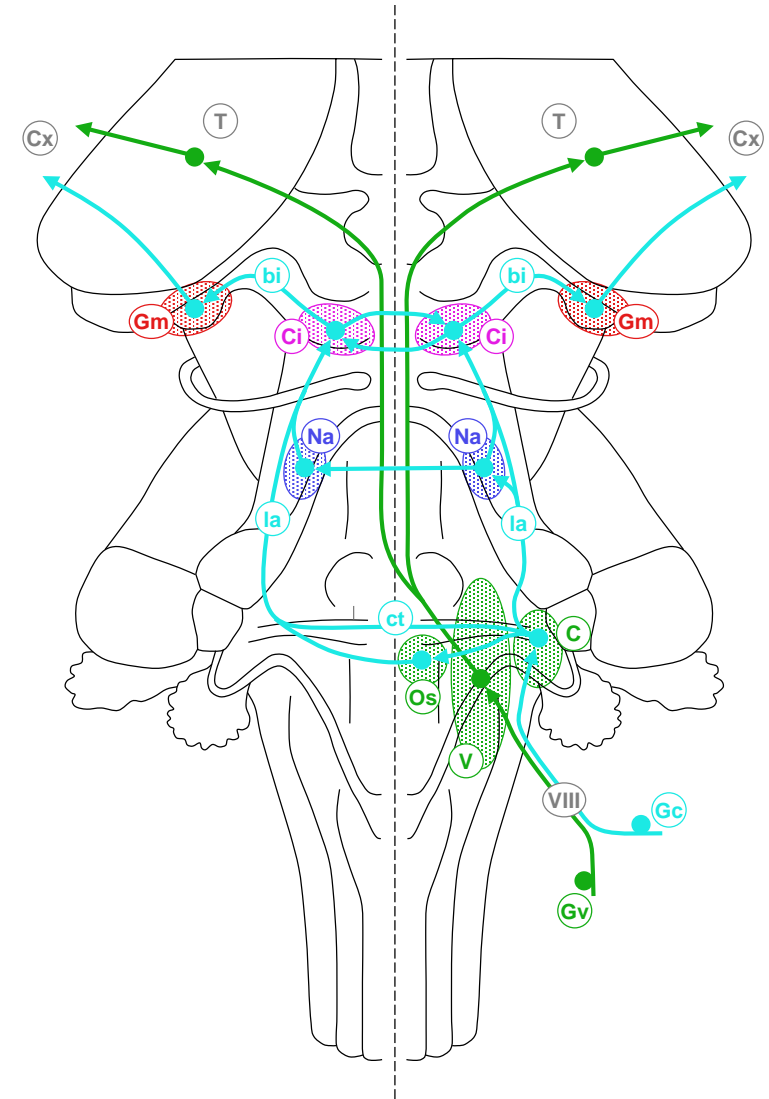
Speziell somatoafferente Bahnsysteme

• Hörbahn

- 1. Neuron: 1° afferentes Neuron im Gn cochleare (Gc) → kochleärer Anteil des N vestibulocochlearis (VIII) → Ncc cochleares ant & post (C)
- 2. Neuron: Ncc cochleares, als Lemniscus lat bilateral (la) → Colliculus inf (Ci). Kreuzung = Corpus trapezoideum (ct), dorsale oberflächliche Fasern = Striae medullares auf Ventrikelboden. Teil der Fasern über Zwischenrelais geschaltet: Ncc olivares sup (Os), Ncc lemnisci lat (Na)
- 3. Neuron: Colliculus inf via Brachium colliculi inf (bi) → Corpus geniculatum med (Gm) des Thalamus
- 4. Neuron: Corpus geniculatum med → Grosshirnrinde (Cx): primäres auditorisches Feld = Area 41

• Vestibuläre Bahn

- 1. Neuron: 1° afferentes Neuron im Gn vestibulare (Gv) → N vestibulocochlearis (VIII) → Ncc vestibulares sup, inf, med, lat (V)
- 2. Neuron: Ncc vestibulares → bilateral Thalamus (T) (Weg nicht genau bekannt), Konvergenz mit propriozeptiven Informationen
- 3. Neuron: Thalamus → Grosshirnrinde (Cx): primäres somatosensorisches Feld (Area 1,2,3), parietal-insular vestibulares Feld
- Wahrnehmung: Orientierung im Raum, bei Ausfall Schwindel



Querschnitt durch Medulla oblongata

- *Hirnnervenkerne*

- *somatomotorisch (sM): Nc N hypoglossi*
- *speziell viszeromotorisch (svM): Nc ambiguus, Nc N accessorii*
- *allgemein viszeromotorisch (avM) = parasymphatisch präganglionär: Nc salivatorius inf, Nc dorsalis N vagi*
- *viszerosensibel (vS): Nc tractus solitarii = Nc solitarius*
- *allgemein somatosensibel (asS): Nc spinalis N trigemini, Ncc gracilis / cuneatus (Cu) (sensible Kerne für Spinalnerven)*
- *speziell somatosensibel (ssS): Ncc vestibulares, Ncc cochleares*

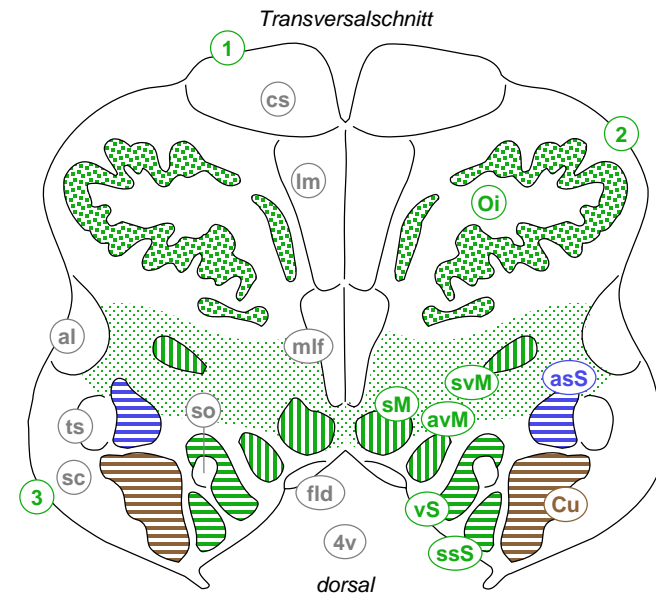
- *Integrative Kerne und Zentren*

- *Ncc olivares inf (Oi), medulläre Formatio reticularis*

- *weisse Substanz*

- *Fasciculus longitudinalis dorsalis Schütz (fld)*
- *Fasciculus longitudinalis medialis (mlf)*
- *aufsteigende Bahnen: Lemniscus medialis (lm), Fasciculus anterolateralis (al), Tr spinocerebellaris post (sc)*
- *absteigende Bahnen: Tr corticospinalis (cs), Tr spinalis N trigemini (ts), Tr solitarius (so)*

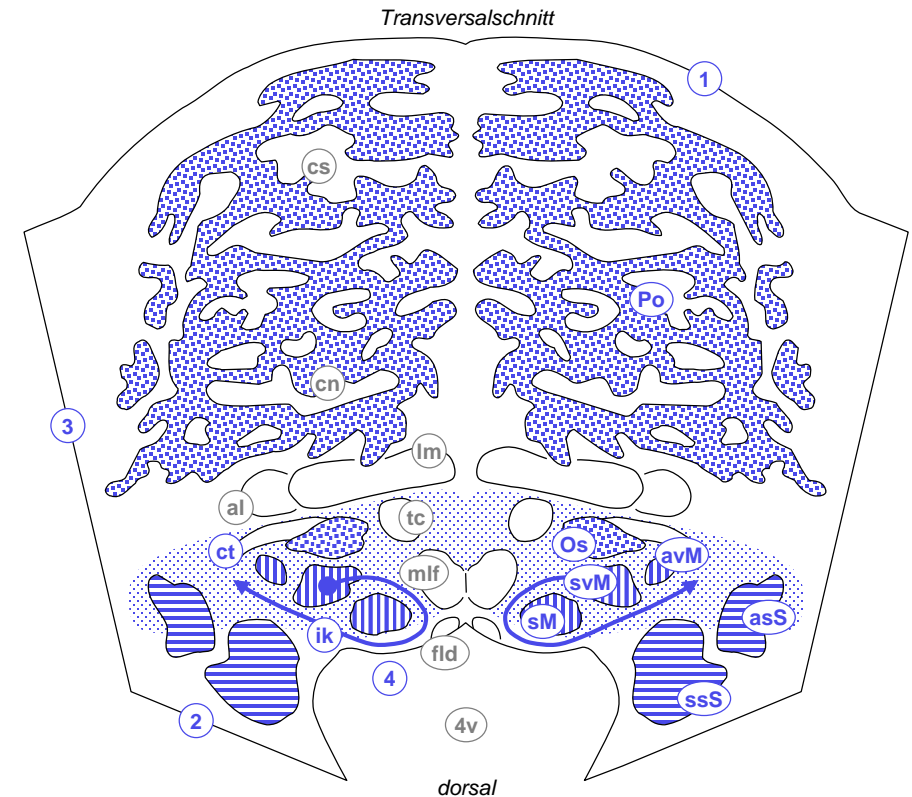
- 1 Pyramis
- 2 Oliva
- 3 Pedunculus cerebellaris inf
- 4v Ventriculus quartus
- Formatio reticularis



Querschnitt durch Pons

- *Hirnnervenkerne*
 - *somatomotorisch (sM): Nc N abducentis*
 - *speziell viszeromotorisch (svM): Nc N facialis mit innerem Fazialisknie (ik), Nc motorius N trigemini*
 - *allgemein viszeromotorisch (avM) = parasymphatisch präganglionär: Nc salivatorius sup*
 - *allgemein somatosensibel (asS): Nc principalis N trigemini*
 - *speziell somatosensibel (ssS): Ncc vestibulares*
- *Integrative Kerne und Zentren*
 - *Ncc pontis (Po), Nc olivaris sup (Os), pontine Formatio reticularis*
- *weisse Substanz*
 - *Fasciculus longitudinalis dorsalis Schütz (fld)*
 - *Fasciculus longitudinalis medialis (mlf)*
 - *aufsteigende Bahnen: Lemniscus medialis (lm), Fasciculus anterolateralis (al), Corpus trapezoideum (ct)*
 - *absteigende Bahnen: Tr corticospinalis (cs), Tr corticonuclearis (cn), Tr tegmentalis centralis (tc)*

- 1 Pars basilaris pontis
- 2 Pedunculus cerebellaris sup
- 3 Pedunculus cerebellaris med
- 4 Colliculus facialis
- 4v Ventriculus quartus
- Formatio reticularis



Querschnitte durch Mesencephalon

- *Hirnnervenkerne*

- *somatomotorisch (sM): Nc N trochlearis, Nc N oculomotorii*
- *allgemein viszeromotorisch (avM) = parasymphatisch präganglionär: Nc accessorius N oculomotorii (Edinger-Westphal-Kern)*
- *allgemein somatosensibel (asS): Nc mesencephalicus N trigemini (propriozeptiv)*

- *Integrative Kerne und Zentren*

- *Tectum: Colliculus sup 1, Colliculus inf 2*
- *Tegmentum: Substantia grisea centralis (Gc), Nc ruber (R), Substantia nigra (Sn)*
- *mesenzepale Formatio reticularis*

- *weisse Substanz*

- *Fasciculus longitudinalis dorsalis Schütz (fld)*
- *Fasciculus longitudinalis medialis (mlf)*
- *aufsteigende Bahnen: Lemniscus medialis (lm), Fasciculus anterolateralis (al), Tr cerebellorubralis & -thalamicus (cr)*
- *absteigende Bahnen: Tr corticospinalis & corticonuclearis (cs), Tr corticopontocerebellaris (cpc), Tr tementalis centralis (tc)*

