

---

# Einführung in die Neuroanatomie

## Bauplan, vegetatives Nervensystem

---

David P. Wolfer

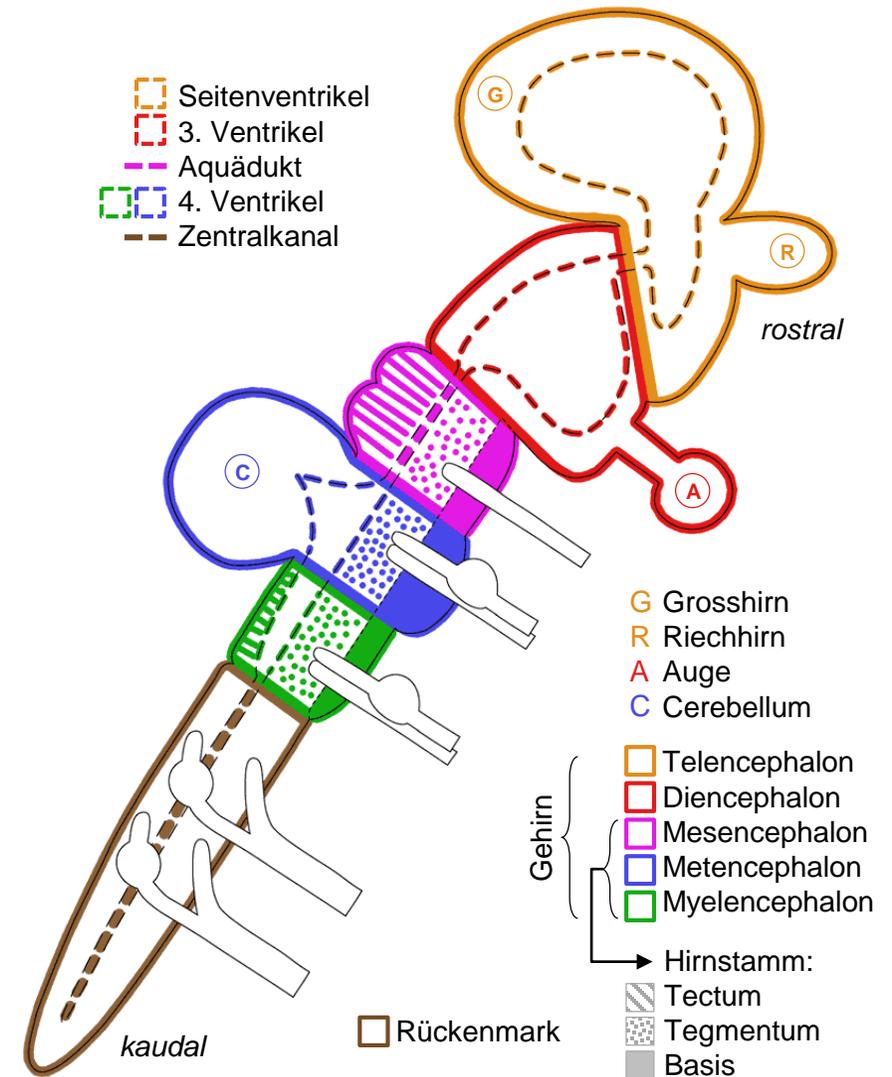
Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich

Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

376-0151-00/01 Anatomie und Physiologie I, Mi 12.10.2016 08:00

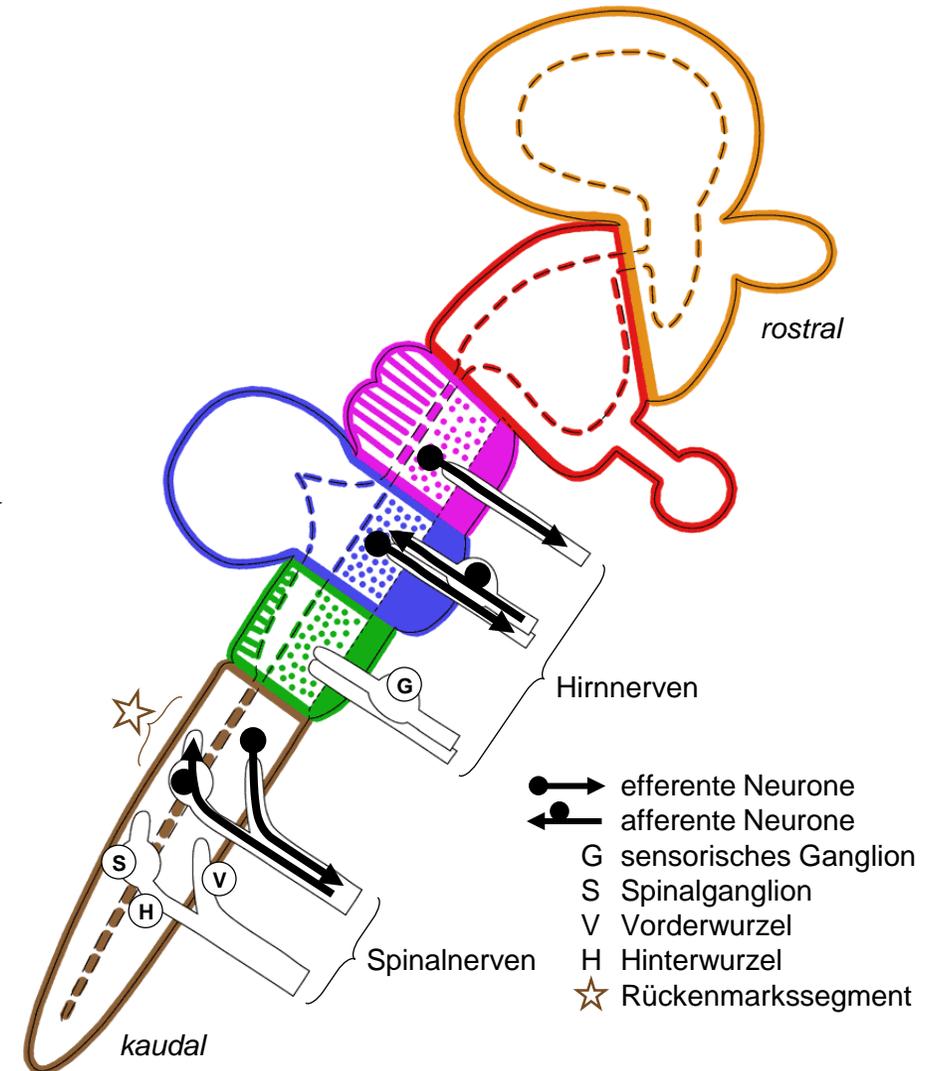
# Grundbauplan ZNS

- *Gehirn und Rückenmark*
  - *Wand des Neuralrohrs (Epithel) → Nervengewebe (Neurone & Gliazellen) für Rückenmark & 5 Gehirnabschnitte*
  - *Achse kaudal → rostral, verläuft nicht gerade!*
  - *Cerebellum: nicht-paariger dorsaler Anhang des Metencephalons*
  - *Auge: paariger Anhang des Diencephalons*
  - *Riechhirn & Grosshirn: paarige Anhänge des Telencephalons*
- *Ventrikelsystem*
  - *Lichtung Neuralrohr → inneres Liquorsystem, Rückenmark bis Grosshirn*
  - *enge (Zentralkanal & Aquädukt) und weite (Seitenventrikel, 3. & 4. Ventrikel) Abschnitte*
- *Hirnstamm*
  - *3 Abschnitte: Medulla oblongata, Metencephalon (Pons = Brücke), Mesencephalon*
  - *3 Etagen: Tectum (Dach des Ventrikelsystems), Tegmentum (Boden des Ventrikelsystems), Basis (in Evolution spät angefügt, Systeme für Kontrolle der Willkürmotorik)*



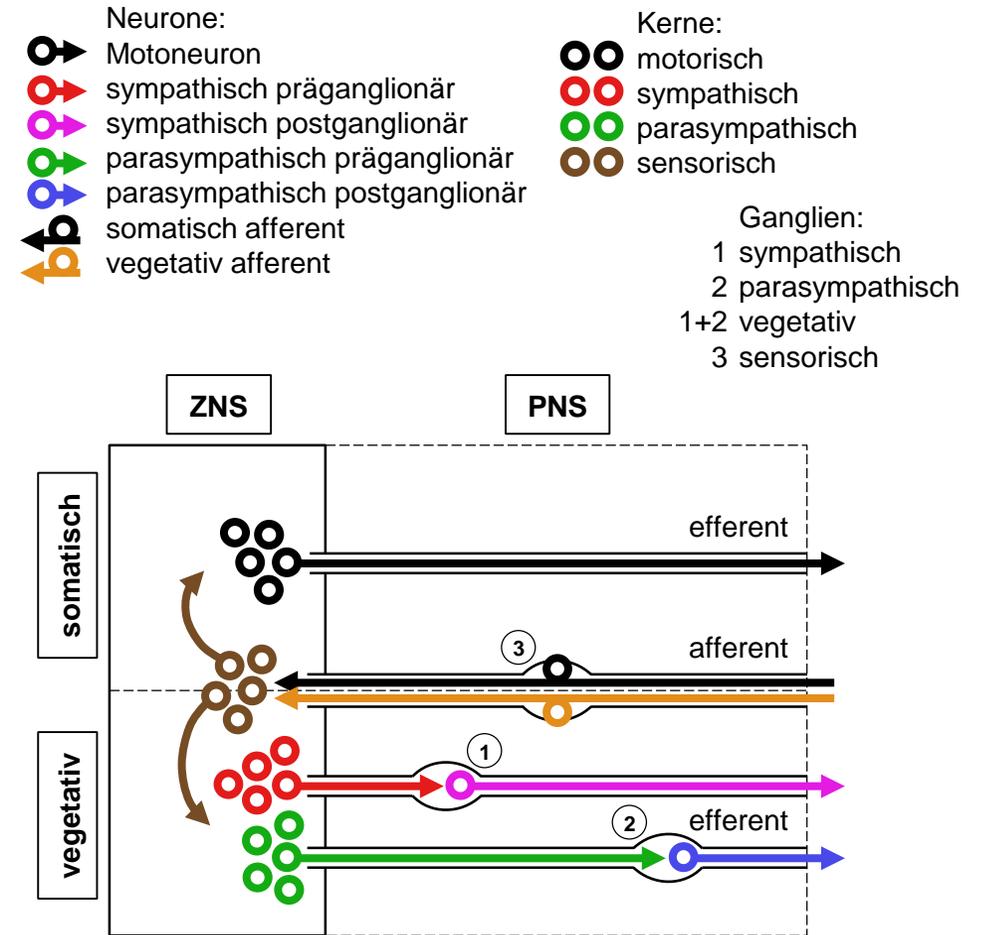
# Grundbauplan PNS

- *Spinalnerven*
  - 30 Paare Rückenmark ↔ Peripherie
  - C1-8 (Hals, obere Extremität), Th1-12 (Brust- und Bauchwand), L1-5 & S1-5 (Becken, untere Extremität)
  - Vorderwurzel: efferent, Soma im Rückenmark
  - Hinterwurzel: afferent, Soma in Spinalganglien (pseudounipolare Neurone)
- *Segment ↔ Dermatome*
  - Segment = einem Spinalnerven zugeordneter Rückenmarksabschnitt
  - Dermatome = von Spinalnerv versorgtes Hautareal (Projektionsschmerz im Dermatome bei Irritation der Hinterwurzel)
- *Hirnnerven*
  - Gehirn (Hirnstamm) ↔ Peripherie
  - afferent (Soma in peripherem sensorischem Ganglion) und/oder efferent (Soma im Hirnstamm): III-XII
  - I (Tractus olfactorius) & II (Fasciculus opticus): vorgelagerte ZNS Bahnen, keine peripheren Nerven



# Somatisches und vegetatives Nervensystem

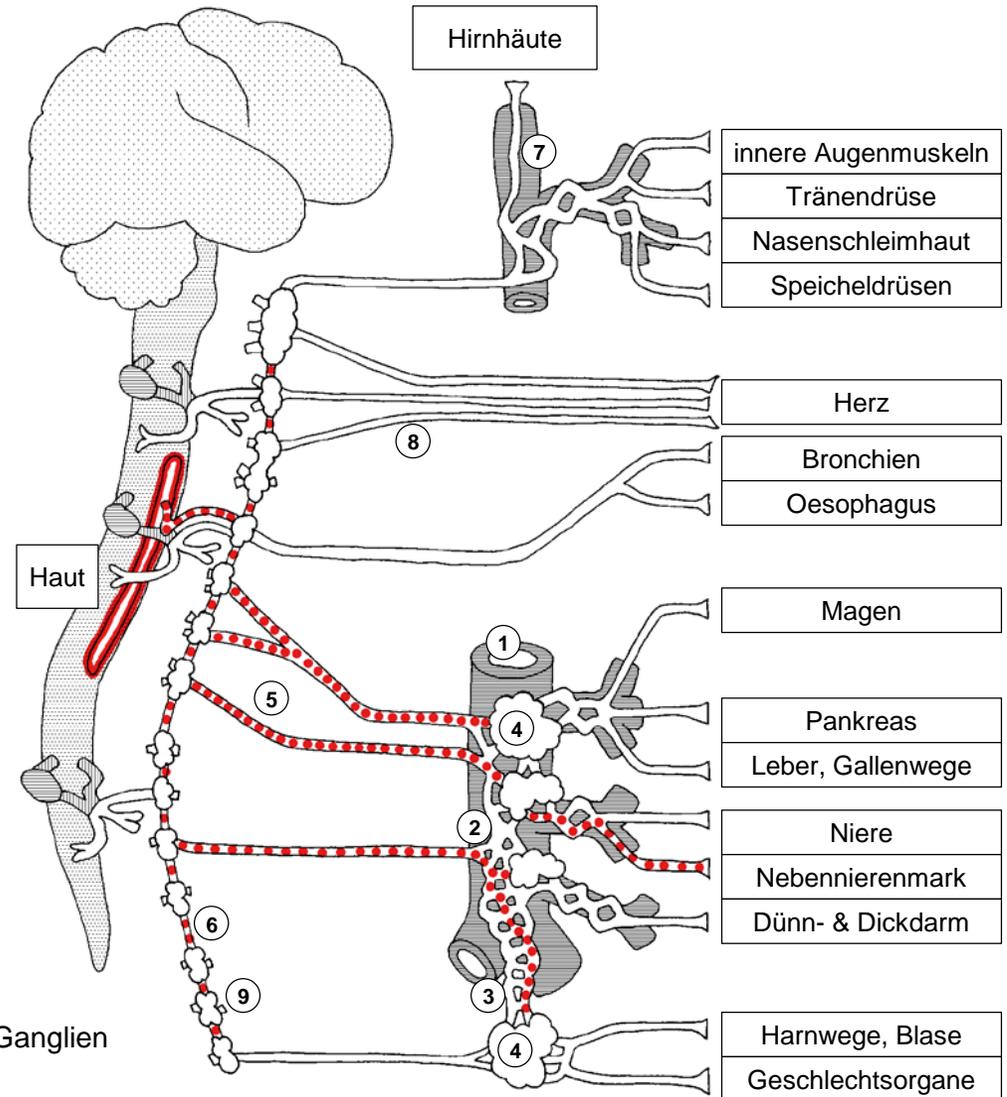
- *Somatisches Nervensystem*
  - Auseinandersetzung mit Umwelt
  - efferent: motorische Kerne → Skelettmuskulatur
  - afferent: sensorische Kerne ← Sinnesorgane
- *Vegetatives Nervensystem*
  - Kontrolle des inneren Milieus
  - efferent: vegetative Kerne → glatte Muskulatur, Drüsen, Reizleitungs-System, enterisches Nervensystem
  - afferent: sens. Kerne ← inneres Organ, innerer Sensor
- *vegetative Afferenzen*
  - verlaufen meist gemeinsam mit somatischen Afferenzen
  - Somata somatischer und vegetativer afferenter Neurone zusammen in Spinal- und sensorischen Hirnnervenganglien
- *vegetative Efferenzen*
  - verlaufen oft getrennt von somatischen Efferenzen
  - 2 Neurone: präganglionär (Soma in RM oder Hirnstamm) → postganglionär (Soma in peripherem vegetativem Ganglion)
  - Sympathicus und Parasympathicus, antagonistische Wirkung



# Präganglionäre sympathische Neurone

- **Zellkörper** ○
  - *graue Substanz des Rückenmarks, Segmente C8-L3*
- **Fasern** .....
  - *alle → Vorderwurzel → Spinalnerv → Verbindungsast → sympathischer Grenzstrang (Truncus sympathicus), Faser-Verteilsystem vom Steissbein bis zur Schädelbasis*
  - *Teil → paravertebrale Ganglien im sympathischen Grenzstrang*
  - *Teil weiter via Nervi splanchnici → prävertebrale Ganglien im Plexus aorticus / hypogastricus*
  - *Wenige noch weiter → Nebennierenmark: modifiziertes sympathisches Ganglion*

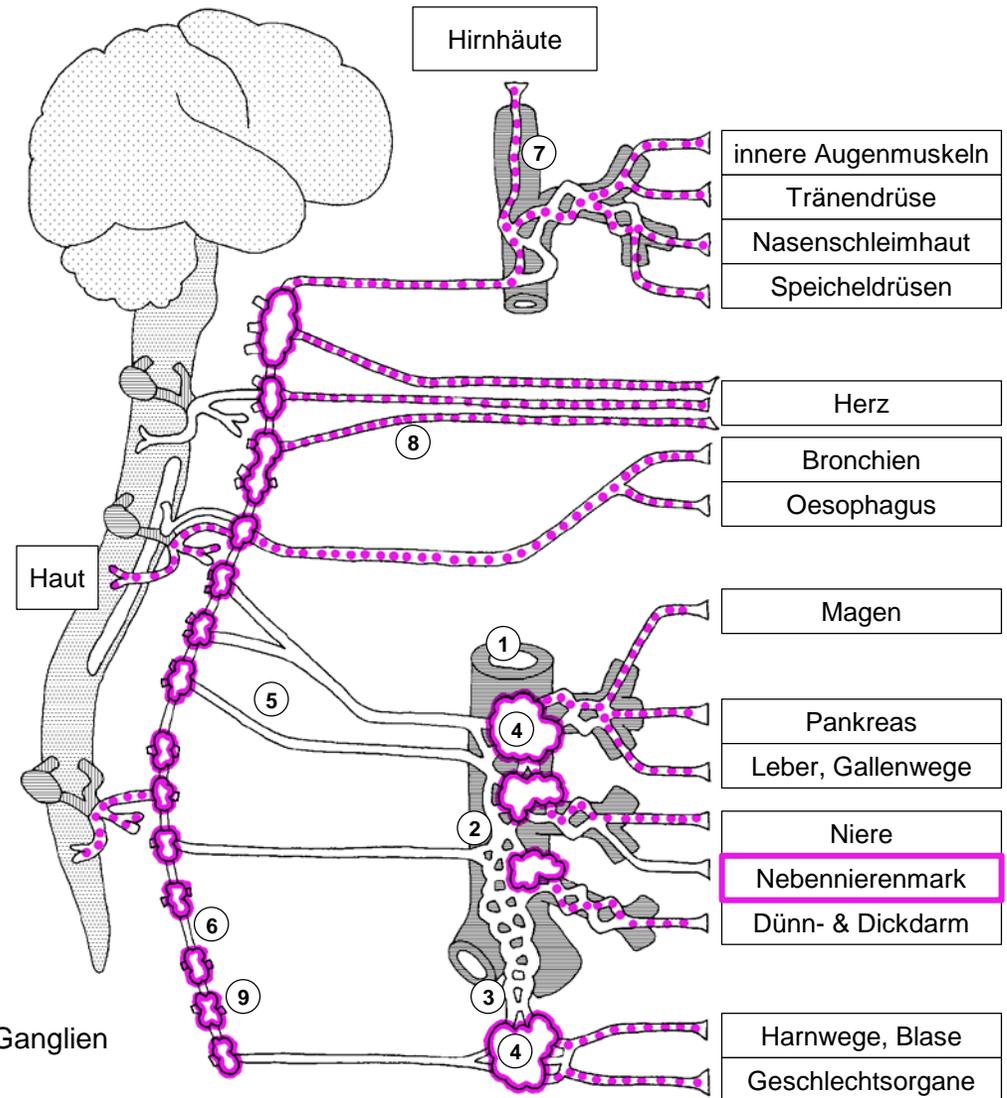
- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Aorta                  | 6 Grenzstrang             |
| 2 Plexus aorticus        | 7 Kopfarterien            |
| 3 Plexus hypogastricus   | 8 Herznerven              |
| 4 prävertebrale Ganglien | 9 paravertebrale Ganglien |
| 5 Nn. splanchnici        |                           |



# Postganglionäre sympathische Neurone

- **Zellkörper** ○
  - *Grenzstrangganglien (paravertebral): verteilt im sympathischen Grenzstrang, Schädelbasis bis Steissbein*
  - *prävertebrale Ganglien: eingebettet in Nervengeflechte um Bauchaorta und deren Äste (Plexus aorticus) und entlang seitlicher Beckenwand (Plexus hypogastricus)*
- **Fasern** .....
  - *paravertebrale Ganglien → Spinalnerv (zB. Schweißdrüsen)*
  - *prä/paravertebrale Ganglien → Nervengeflecht um Kopf- und Baucharterien*
  - *paravertebrale Ganglien → vegetative Herz- und Beckennerven (Beckenorgane)*

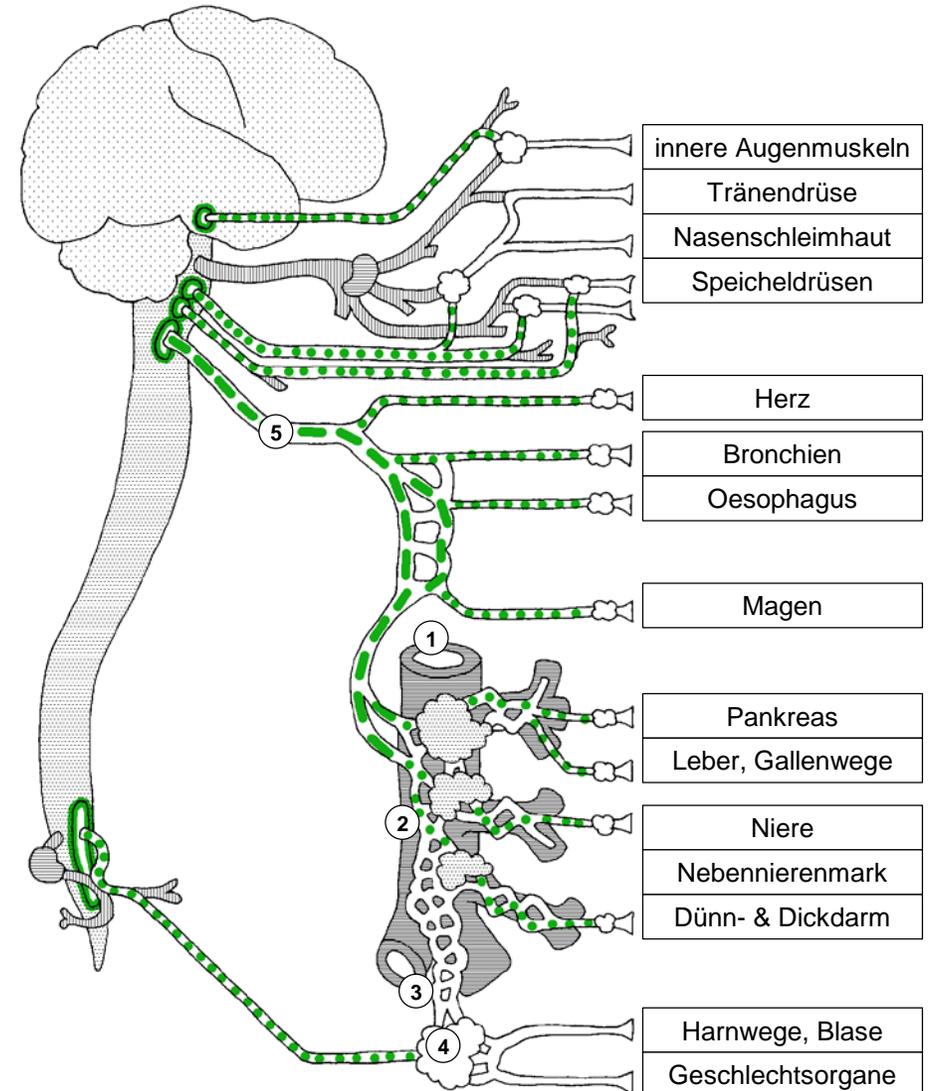
- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Aorta                  | 6 Grenzstrang             |
| 2 Plexus aorticus        | 7 Kopfarterien            |
| 3 Plexus hypogastricus   | 8 Herznerven              |
| 4 prävertebrale Ganglien | 9 paravertebrale Ganglien |
| 5 Nn. splanchnici        |                           |



# Präganglionäre parasympathische Neurone

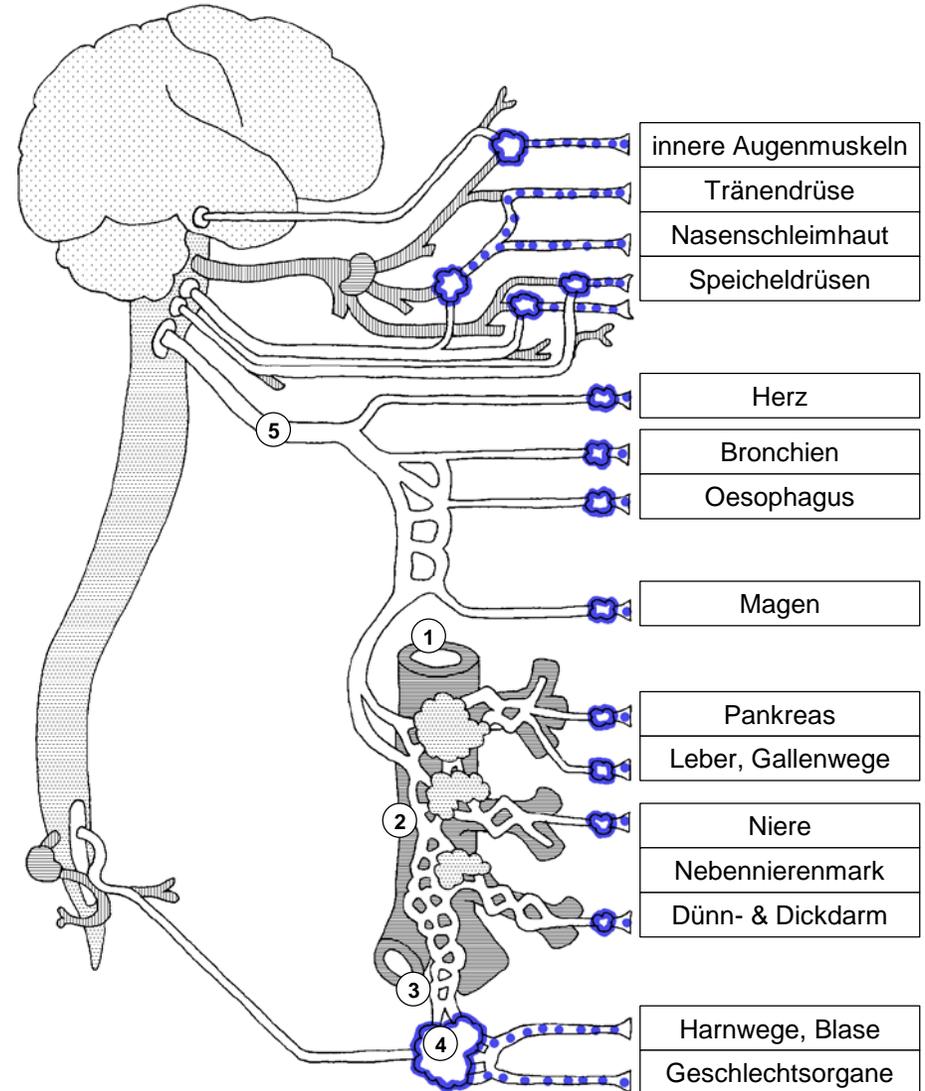
- Zellkörper ○
  - *parasympathische vegetative Hirnnervenkerne im Hirnstamm*
  - *parasympathische Kerne im Rückenmark S2-4*
- Fasern .....
  - *via Hirnnerven zu parasympathischen Hirnnervenganglien für Kopforgane*
  - *via N. vagus für Thoraxorgane, Magen und mit Ästen des Pl. aorticus für Baueingeweide (Magendarm-Trakt bis zum Cannon-Böhm-Punkt)*
  - *S2-4 via Spinalnerven und Nervi erigentes zum Pl. hypogastricus für Beckenorgane und Magendarm-Trakt ab Cannon-Böhm-Punkt*

- 1 Aorta
- 2 Plexus aorticus
- 3 Plexus hypogastricus
- 4 prävertebrale Ganglien
- 5 N. vagus



# Postganglionäre parasympathische Neurone

- Zellkörper ○
  - Parasympathische Hirnnerven-Ganglien
  - parasympathische Ganglien am oder im Zielorgan
  - parasympathische Ganglien im Plexus hypogastricus
- Fasern .....
  - aus parasympathischen Hirnnervenganglien via Äste der Hirnnerven zu Kopforganen
  - kurze Eingeweideäste in Thorax, Bauch und Becken



- 1 Aorta
- 2 Plexus aorticus
- 3 Plexus hypogastricus
- 4 prävertebrale Ganglien
- 5 N. vagus