

# Kleinhirnseitenstrangbahnen

2 Anteile:

1. Tractus spinocerebellaris posterior: Afferent

Qualität: **unbewusste Propriozeption**

→ Muskelspannung (Muskelspindel)

→ Gelenkstellung (Sehnenorgane, Gelenkkapsel)

Anzahl Neurone: **2**

Ursprung: **Ncl. Dorsalis** (~thoracicus, STILLING-CLARCK)

Ende: **paravermale Zone des Spinocerebellums**, Wurm

Kreuzung: **keine!**

Fasciculus: **lateralis**

Projektion: **ipsilateral im Cerebellum**

Information: **obere Extremität**

1. Neuron: **Spinalganglion**

2. Neuron: **Hinterhorn** → Medulla oblongata → Fibrae cuneocerebellares → Cerebellum

Kleinhirnstiel: **Pedunculus cerebellaris inferior**

## 2. Tractus spinocerebellaris anterior: Afferent

Qualität: **unbewusste Propriozeption**

→ Muskelspannung (Muskelspindel)

→ Gelenkstellung (Sehnenorgane, Gelenkkapsel)

Anzahl Neurone: **2**

Ursprung: **Ncl. Dorsalis** (~thoracicus, STILLING-CLARCK)

Ende: **paravermale Zone des Spinocerebellums**, Wurm

Kreuzung: ein Teil der Fasern kreuzen im RM, jedoch hier gleich wieder zurück

Fasciculus: **lateralis**

Projektion: **ipsilateral im Cerebellum**

Information: **untere Extremität**

1. Neuron: **Spinalganglion**

2. Neuron: **Hinterhorn** → Medulla oblongata → Fibrae cuneocerebellares → Cerebellum

Kleinhirnstiel: **Pedunculus cerebellaris superior**

KLINIK: **Asynergie** (= Störung der zweckmäßigen Koordination der Muskeltätigkeit, insbesondere der zeitlichen Koordination verschiedener Muskelgruppen.)

**Dysmetrie, Dys-Adiadochokinese** (= Beeinträchtigung der Bewegungs-koordination. Schnell abfolgende antagonistische Bewegungen (z.B. Pro- und Supination) können nicht mehr geordnet ausgeführt werden),

**Intentionstremor, Gangataxie, Fallneigung, Dysphonie, Dysarthrie**

## Hinterstrangbahn: Afferent

Qualität: **bewusste Propriozeption**

→ Muskelspannung (Muskelspindel)

→ Gelenkstellung (Sehnenorgane, Gelenkkapsel)

Qualität: **epikritische Empfindung**

→ Berührung, Druck

→ Vibration, Tastsinn

Anzahl Neurone: **3**

Ursprung: **Rezeptoren** in Haut, Muskeln, etc.

Ende: **Gyrus postcentralis**

Kreuzung: **Medulla oblongata**

Fasciculus: **posterior**

Projektion: **kontralaterale Großhirnhemisphäre**

Information: Exterozeption, Propriozeption

Fasciculus gracilis: medial, untere Extremität

Fasciculus cuneatus: lateral, obere Extremität

**1.Neuron: Rezeptoren** → Spinalganglion → RM ipsilateral  
(**keine** Umschaltung im RM!), Hinterhorn

**2.Neuron: Medulla oblongata, Ncl. cuneatus/ gracilis**  
(hier Umschaltung!) → =Lemniscus medialis →

**3.Neuron: Thalamus: Ncl. ventralis posterior**

Weiterer Verlauf: **Capsula interna** (hinterer Schenkel)

→ **Gyrus postcentralis** (primärer somatosensibler  
Kortex)

KLINIK: Tabes dorsalis: **Ganglataxie, Propriozeptions-  
störungen** im Spinalganglion, epikritische Sensibilität  
erhalten

# Pyramidenbahn

2 Anteile:

1. Tractus corticonuclearis: Efferent

Qualität: **Motorisch**

Anzahl Neurone: **2**

Ursprung: 5.Schicht des **Gyrus praecentralis**

Ende: **motorische Hirnnervenkerne** im Hirnstamm

Kreuzung: **80-90%** der Fasern, in **Decussatio pyramidum**

Projektion: **80-90% kontralateral**, **10-20% ipsilateral**

Information: **Motorik für Gesicht, Augen, M. stapedius, Pharynx, Zunge, Larynx, Kaumuskulatur, M.trapezius, M.sternocleidomastoideus, Oesophageus (glatt), Trachea (glatt), z.T. am Hyoid inserierende Muskulatur**

Hirnschenkel: **Mitte**

1. Neuron: **BETZ-Riesenzellen**, 5.Schicht Gyrus praecentralis → Genu + hinterer Schenkel der **Capsula interna** → mitte Hirnschenkel → **Hirnstamm** →
2. bilateral an Nuclei der **motorischen Hirnnerven** (außer N.facialis für untere Gesichtshälfte)

## 2. Tractus corticospinalis: Efferent

Qualität: **Motorisch**

Anzahl Neurone: **2+1**

Ursprung: 5. Schicht **Gyrus praecentralis**

Ende: **Vorderwurzel** → Muskulatur

Kreuzung: **80-90% Decussatio pyramidum**

Fasciculus: gekreuzt → **lateralis**, ungekreuzt → **anterior**

Projektion: 80-90% **kontralateral**, 10-20% **ipsilateral**

Information: **gesamte Motorik der oberen und unteren Extremität, Rumpfwand**

**1. Neuron: BETZ-Riesenzellen** der 5. Schicht Gyrus praecentralis → Corona radiata → Genu + hinterer Schenkel der **Capsula interna** → mittlerer Teil des Crus cerebri → Pons → Pyramis → **Decussatio pyramidum**

**Interneuron**

**2. Neuron:  $\alpha$ -&  $\gamma$ -Motoneurone** im Vorderhorn in Substantia grisea → Vorderwurzel → Muskulatur

**KLINIK:** **Schädigung am 1. Neuron: Spastik**  
→ Hyperreflexie, kein Muskelschwund, Babinski-Reflex  
(durch amyotrophe Lateralsklerose, cerebrovaskulären Insult)  
**Schädigung am 2. Neuron: schlaffe Lähmung**  
→ Muskelschwund, Fasciculation, Hyporeflexie (Poliomyelitis)

# Extrapyramidales System

Afferent: 3 Anteile

Efferent: 5 Anteile

1. Tractus spinothectalis: Afferent

Qualität: **Epikritisch** (Schmerz, Temperatur)

Anzahl Neurone: **2**

Ursprung: **Rezeptoren** der Haut, Muskeln, etc.

Ende: **Colliculus rostralis**

Kreuzung: 100% **segmental** in Commissura alba

Fasciculus: **lateralis**

Projektion: **kontralateral**

Information: Schmerz, Temperatur (afferenter Schenkel des Fluchtreflexes, Schmerzen können zur Pupillenerweiterung führen)

1. Neuron: endet am **Ncl. proprius columnae dorsalis** →  
Commissura alba → Seitenstrang

2. Neuron: **Ncl. colliculi rostralis** der Lamina tecti

**2. Tractus spinoolivaris: Afferent**  
**Auch: HELWEGsche Dreikantenbahn**

**Qualität: Kontrolle der Körper- und Extremitätenlage im Raum**

**Anzahl Neurone: 2**

**Ursprung: Hinterhorn**

**Ende: als Tractus olivocerebellaris ins Cerebellum**

**Kreuzung: keine!**

**Fasciculus: anterior**

**Projektion: ipsilateral**

**Information: Muskeltonus, Lage im Raum**

**1. Neuron: Hinterhorn → Vorderstrang**

**2. Neuron: Ncl. olivaris → Tractus olivocerebellaris (gekreuzt) → Kleinhirn**

### 3. Tractus spinoreticularis: Afferent

Qualität: **Epikritisch**

Anzahl Neurone: **2**

Ursprung: **Schmerzrezeptoren**

Ende: **Formatio reticularis**

Kreuzung: auf RM-Ebene

Fasciculus: **lateralis**

Projektion: **kontralateral**

Information: dumpfe und **chronische** Schmerzempfindung

1.Neuron: **Spinalganglion**

2.Neuron: **Formatio reticularis**



## 1. Tractus Tectospinalis: Efferent

Qualität: **unbewusste Motorik**

Anzahl Neurone: **2**

Ursprung: Kerne der **Lamina tecti**

Ende: **Vorderhorn**, Verlauf am Rand der Fissura mediana ventralis

Kreuzung: 100% in **dorsaler Haubenkreuzung (MEYNERT)**

Projektion: 100% **kontralateral**

Information: **optisch-akustische und Schmerzschutz-reflexe**

1.Neuron: Kerne der **Lamina tecti**

2.Neuron:  **$\alpha$ - &  $\gamma$ -Motoneuron** Vorderhorn → Muskulatur

Achtung: Ende am Cervicalmark!

## 2. Tractus reticulospinalis: Efferent

Qualität: **unbewusste Motorik**

Anzahl Neurone: **2+1**

Ursprung: **Formatio reticularis** (polysynaptisch)

Ende: **Interneurone** des Vorderhorn des RM

Kreuzung: z.T. (bilateraler Verlauf)

Projektion: **kontra-** und **ipsilateral**

Information: vor allem **Augenbewegungen, Schlucken, Niesen, Gähnen, Husten, Mitbewegung, „Atmungs-bündel“** → **Atembewegung**

1.Neuron: Ncll. der **Formatio reticularis**  
**Interneuron** der Vorderhornzellen

2.Neuron:  **$\alpha$ - &  $\gamma$ -Motoneuron** → Muskulatur

### 3. Tractus vestibulospinalis: Efferent

Qualität: **unbewusste Motorik**

Anzahl Neurone: **2**

Ursprung: **Ncl. vestibularis lateralis (DEITERS)**

Ende: **Vorderhorn**

Kreuzung: **keine!**

Projektion: **ipsilateral**

Information: **Gleichgewicht und Muskeltonus**

1.Neuron: **Ncl. vestibularis lateralis**

2.Neuron:  **$\alpha$ - &  $\gamma$ -Motoneuron** → Muskulatur

#### 4. Tractus rubrospinalis: Efferent

Qualität: **unbewusste Motorik (Muskeltonus!!!)**

Anzahl Neurone: **2**

Ursprung: **Ncl. ruber**

Ende: **Motoneurone** (Vorderhorn), vor allem der Flexoren & motorische Kerne der **Medulla oblongata**

Kreuzung: auf **Hirnstammebene** (Höhe Tegmentum)

Projektion: **kontralateral**

Information: **Tonus der distalen Extremitätenmuskulatur**

1. Neuron: **Ncl. ruber** → Hirnstamm → Medulla oblongata

2. Neuron:  **$\alpha$ -Motoneuron** im Vorderhorn → distale Extremitätenmuskulatur

Achtung: reicht nur bis ins Cervicalmark!

5. Tractus olivospinalis: Efferent  
Auch: HELWEGsche Dreikantenbahn

Qualität: **unbewusste Motorik**

Anzahl Neurone: **2**

Ursprung: **Olivenkernkomplex**

Ende: **Vorderhorn**

Kreuzung: **keine!**

Projektion: **ipsilateral**

Information: **Feinmotorik**

1.Neuron: **Ncll. olivares** → Vorderstrang →  
**Interneuron**

2.Neuron:  **$\alpha$ - &  $\gamma$ -Motoneuron** → Muskulatur