

Kleinhirn

Cerebellum

S.24



5

3

2

4

1

1 Vestibulo-, 2 Spino-, 3 Pontocerebellum
4 Klinik bei Kleinhirnschäden
5 Histologie des Kleinhirns

1 Vestibulo- S.135 Spino- S.136 3 Pontocerebellum S.139 4 Klinik bei Kleinhirnschäden S.140
Quintessence S.141

Einführung

Das Kleinhirn ist die wichtigste Kontrollinstanz für die Koordination, die Feinabstimmung und das Erlernen von Bewegungsabläufen.

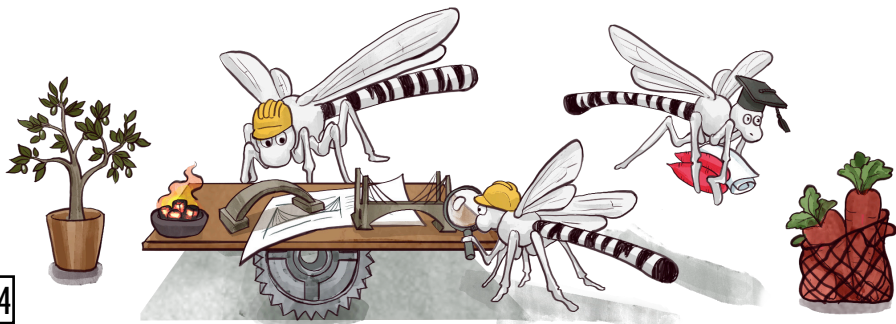
Das Kleinhirn besteht aus drei Teilen, hier die drei Etagen des Architektenbüros: Vestibulo-, Spino- und Pontocerebellum. Aufgaben des Kleinhirns sind: *Erstens:* Stützmotorische Anteile von Haltung und Bewegung (Vestibulo- und Spinocerebellum) – hier die Würmer in Westen beim Bau des Gerüsts sowie die Ton-Expertin in der Spinat-Etage. *Zweitens:* Die Feinabstimmung der im Großhirn entworfenen Zielmotorik, v. a. im Pontocerebellum, hier die planenden Architektinnen. *Drittens:* Die Stabilisierung der Blickmotorik beim Blick auf ein Ziel, v. a. Vestibulocerebellum, daher das Auge auf dem Stützgerüst. Den drei Anteilen sind spezifische Kleinhirnkerne zugeordnet, diese projizieren efferent in die Zielstrukturen. Hier die Werkzeuge.

Das Kleinhirn unterhält Afferenzen und Efferenzen mit den zu seinen Aufgaben zugehörigen Schnittstellen: Sensorik: Muskelspindeln via Rückenmark, Vestibulariskerne, Augen ... und mit dem 'Auftraggeber', dem Assoziationskortex für Bewegungsabläufe. Der Trepel nennt hier eine schöne Analogie vom Kleinhirn als Architektin, die einen Auftrag bekommt, Pläne entwirft und deren Ausführung kontrolliert. Am Ende bekommt das Kleinhirn nochmal eine Kopie des endültigen Motor-Impulses zur Nachjustierung.

Funktionsprinzip Kleinhirnpulse: Die (efferenten) Ausgangsimpulse der Kleinhirnkerne sind eine inhibitorisch modulierte Form des (afferenten) Eingangssignals. Entsprechend sind alle Neurone der Kleinhirnrinde bis auf die Körnerzellen GABAerg. Letztere sind glutamaterg.

Das Pontocerebellum ist eine riesige Rechenmaschine, die es uns erlaubt, rasche, koordinierte Bewegungen unter visueller Kontrolle/Rückkopplung auszuführen. Die Rechenpower ist nötig, um auch Vorhersagen zu treffen: Wo fange ich den Ball?

Das Kleinhirn sammelt bzw. rekrutiert auch motorische Erfahrungen (implizites Gedächtnis).



1 Cerebellum, Kleinhirn (KH)

Zebra-Libelle, kleine Würmer

Die Zebra-Libelle (Cerebellum) ist eine berühmte Architektin. Sie kontrolliert Vorentwürfe aus dem Assoziationszentrum, plant eigene Modelle. Hilfe bekommt sie dabei von den Kleinhirnwürmern (Kleinhirn, Kleinhirnwurm als markante Struktur).

2 Drei Anteile des KH

Drei Etagen

Das Architektenbüro der Zebra-Libelle setzt sich aus drei Abteilungen zusammen, die jeweils von einer Arbeitsgruppe genutzt werden. Dies sind die Kleinhirnwürmer mit schicken Flocken-Westen: Der Lobus flocculonodularis bildet das Vestibulocerebellum (flockige Westen) und ist ein leicht verdickter Teil des Kleinhirnwurms (Kleinhirnwürmer).

In der zweiten Etage wirkt die Pyramiden-Expertin zwischen Spinatpflanzen, um die Pflanzen kümmern sich ebenfalls Kleinhirnwürmer. Das Spinocerebellum setzt sich aus Kleinhirnwurm und paravermaler Zone zusammen (Spinatpflanzen und Kleinhirnwürmer) und bedient u. a. das extrapyramidale System, daher die Pyramiden-Expertin.

Auf der Brücken-Etage (Brücke, lat. Pons – Pontocerebellum) kümmern sich die Brücken-Architektinnen um die ganz ambitionierten Pläne unter Aufsicht der Zebra-Libelle.

3 Histologisch drei Schichten

Silhouette dreier Objekte

Die Kleinhirn-Rinde ist stark aufgefaltet, das Kleinhirn besitzt etwa die Hälfte aller Neurone des Gehirns, ca. 50 Milliarden. Diese sind in drei Schichten organisiert. Zum Aufbau der Schichten kommen wir im Teil zur Histologie.

1 Vestibulocerebellum

4 Vestibulocerebellum (Kleinhirnwurm)

Würmer in Westen

Das Vestibulocerebellum besteht aus Nodus und Flocculus (auch Lobus flocculonodularis). Seine Hauptaufgabe besteht in der Feinabstimmung und Stabilisierung der Stützmotorik des Rumpfes (Gleichgewicht, Gang) sowie der Koordination fast aller Augenbewegungen (Blickfolgebewegungen). Die Kleinhirnwürmer in schicken Flocken-Westen entwerfen ein Stützgerüst (Stützmotorik) für ein sich bewegendes Augenmodell (Augen-/Blickfolgebewegungen). Tatsächlich balancieren auf dem Gerüst einige der Würmer (Gleichgewicht, Gang).

1 Afferenzen

5 Afferenzen von den Vestibulariskernen

Geliefertes Paket mit Westen

Afferenzen erhält das Vestibulocerebellum u. a. aus den Vestibulariskernen, den Hirnnervenkernen des N. vestibularis, des Labyrinths mit seinen drei Bogengängen, Sacculus und Utriculus. Der Pförtner-Wurm in schicker Flocken-Weste nimmt im ersten Stock (Pedunculus cerebellaris inferior) eine Lieferung vier neuer Westen (Afferenzen der vier Vestibulariskerne) entgegen. Diese Westen haben keine Flocken mehr, was später wichtig wird. Ein Kern auf dem Postpaket als Absender weist die Vestibulariskerne aus. Diese Vestibulariskerne liefern Informationen über Körperlage und -bewegung, Lokomotion. Der Tractus vestibulocerebellaris mit seinen indirekten und direkten Afferenzen aus den Ncll. vestibulares bzw. dem Vestibularorgan verläuft über den unteren Kleinhirnstiel, den Pedunculus cerebellaris inferior. Die Westen stehen im unteren Eingang.