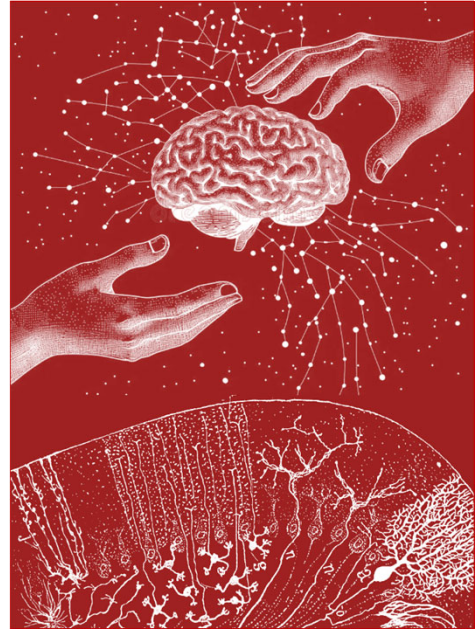


# Das Großhirn

Anatomische Gliederung und funktionelle Areale

Dr. Franco Corvace



1

## Einführung Nervensystem

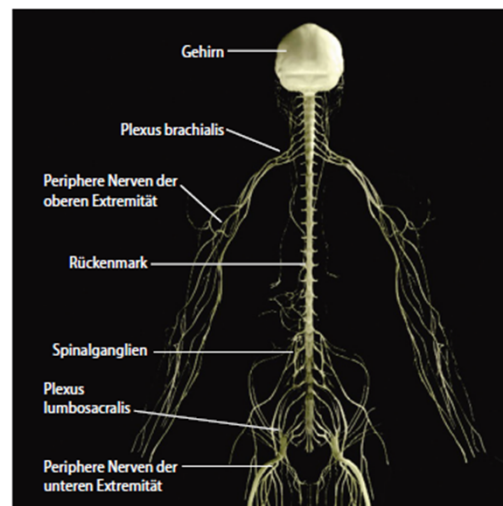
### Einteilung des Nervensystems:

#### Anatomisch:

1. **Zentrales Nervensystem (ZNS):**  
Besteht aus Gehirn und Rückenmark.
2. **Peripheres Nervensystem (PNS):**  
Umfasst alle Nerven außerhalb des ZNS

#### Funktionell:

1. **Somatisches Nervensystem:**
2. **Vegetatives (autonomes) Nervensystem:**  
Regelt unbewusst ablaufende Körperfunktionen wie Herzschlag, Atmung, Verdauung.  
→ Unterteilt in:
  1. **Sympathikus** (aktivierend, "Kampf oder Flucht"),
  2. **Parasympathikus** (beruhigend, "Ruhe und Verdauung"),
  3. **Enterisches Nervensystem** (eigenständiges Nervensystem des Darms).



Schematische 3D-Rekonstruktion des menschlichen Nervensystems (Dorsalansicht). Markiert sind einige Hauptelemente des peripheren und des zentralen Nervensystems  
Huggenberger S. – Neuroanatomie des Menschen (Springer, 2017)

2

# Neuron

Ein **Neuron** (Nervenzelle) ist die funktionelle Grundeinheit des Nervensystems. Es ist darauf spezialisiert, **elektrische Signale zu empfangen, zu verarbeiten und weiterzuleiten**.

Ein typisches Neuron besteht aus drei Hauptbestandteilen:

## 1. Zellkörper (Soma oder Perikaryon)

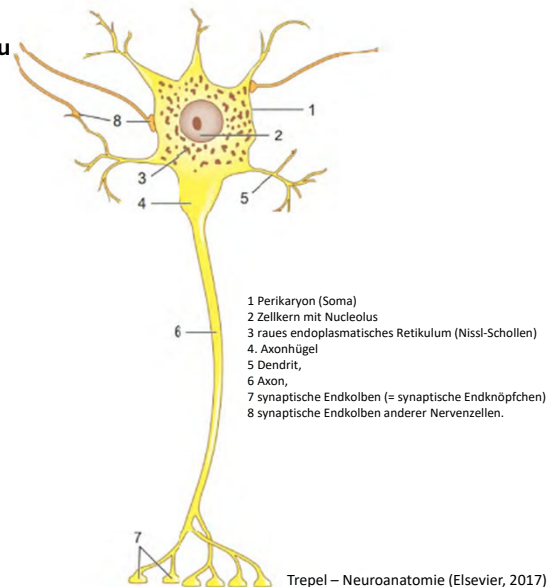
- Enthält den **Zellkern** mit dem genetischen Material.
- Ort der **Stoffwechselfvorgänge** und **Eiweißproduktion**.
- Steuert die Aktivität der Nervenzelle.

## 2. Dendriten

- Verzweigte, baumartige Fortsätze am Zellkörper.
- Funktion: **Empfangen Signale** von anderen Nervenzellen und leiten sie zum Zellkörper weiter.
- Dienen der **Informationsaufnahme**.

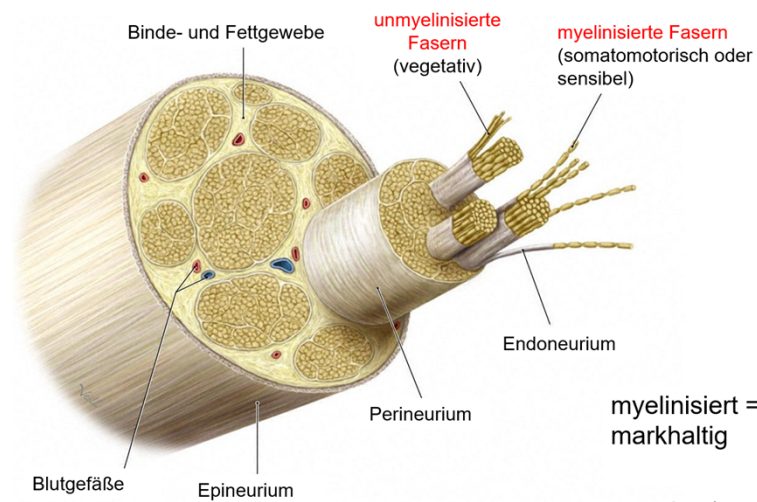
## 3. Axon (Neurit)

- Langer Fortsatz, der **elektrische Signale vom Zellkörper weg** zu anderen Zellen (z. B. Nervenzellen, Muskelzellen) leitet.
- Am Ende verzweigt es sich in sogenannte **Axonterminale**, die an **Synapsen** enden.



3

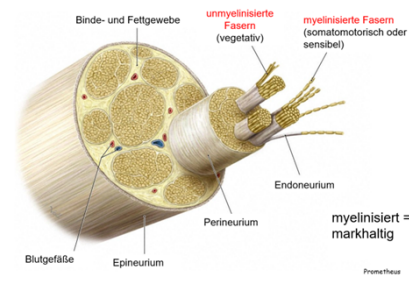
# Nervenzellfortsätze und chemische Synapsen



4

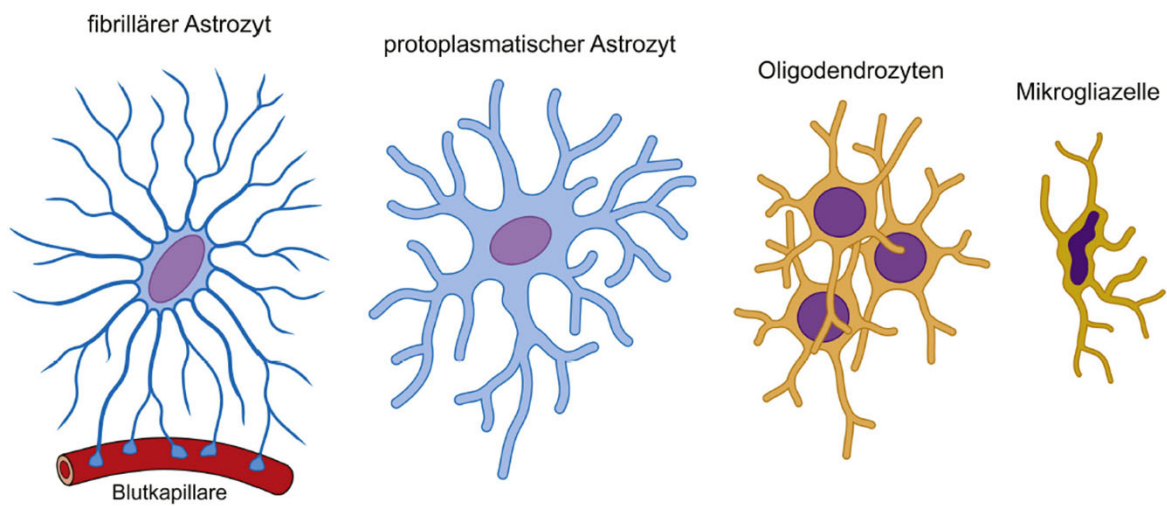
# Nervenzellfortsätze und chemische Synapsen

Sensory axons	A $\alpha$	A $\beta$	A $\delta$	C
Muscle axons	Group I	II	III	IV
Diameter ( $\mu\text{m}$ )	13–20	6–12	1–5	0.2–1.5
Speed (m/sec)	80–120	35–75	5–30	0.5–2
Sensory receptors	Proprioceptors of skeletal muscle	Mechanoreceptors of skin	Pain, temperature	Temperature, pain, itch



5

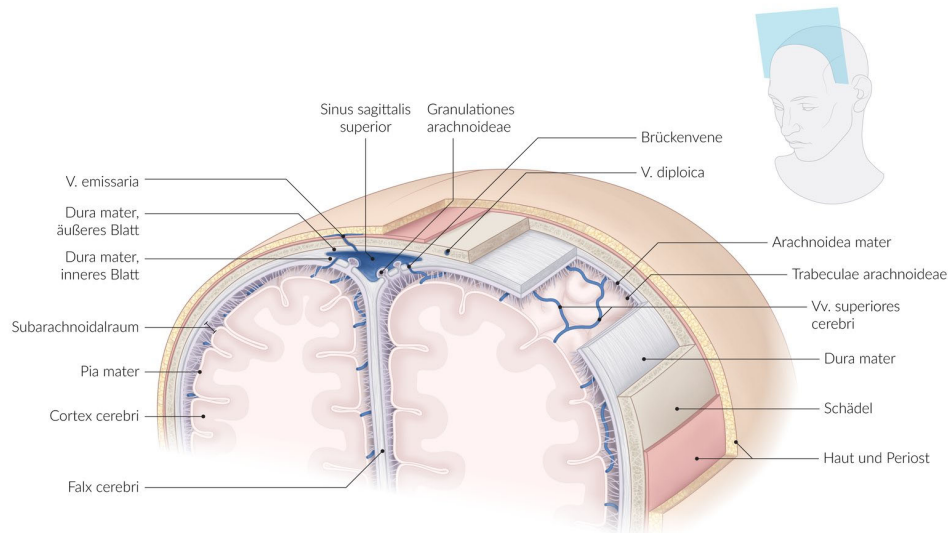
# Gliazelle



Garzorz-Stark – Basics Neuroanatomic (Elsevier)

6

## Hirnhäute



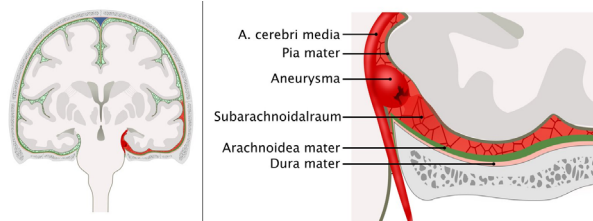
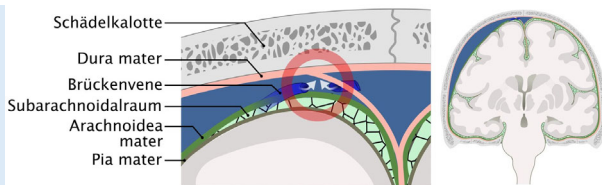
Amboss.com

7

## Hirnhäute – Arachnoidea Mater

**Subdurale Hämatome** entstehen durch Abriss von Brückenvenen, in dessen Folge sich die Dura von der Arachnoidea löst. Da es sich um eine venöse Blutung handelt, verläuft der Druckanstieg langsamer. Sie treten im Alter spontan auf und verlaufen dann häufig chronisch, weil sie aufgrund ihrer wenig spezifischen Symptomatik (Müdigkeit und Kopfschmerzen) nicht erkannt werden.

Eine **subarachnoidale Blutung** wird meistens durch Reißen eines Aneurysmas der basalen Hirnarterien (v.a. R. communicans anterior) verursacht. Da diese Arterien im Subarachnoidalraum verlaufen blutet es ungehindert in diesen Raum rein so dass man im Liquor Blut findet.



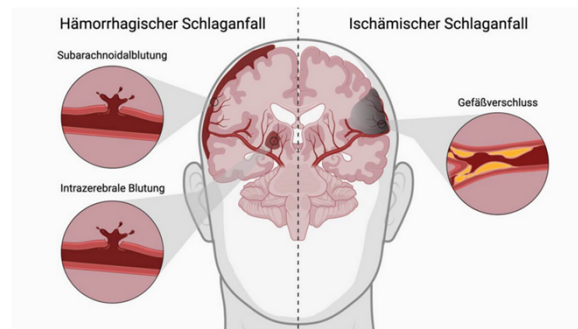
Amboss.com

8

## Schlaganfall

Als Schlaganfall bezeichnet man akut auftretende, fokale neurologische Defizite, die durch eine Schädigung von Gehirngewebe entstehen – entweder durch einen Gefäßverschluss (ischämischer Schlaganfall) oder eine Blutung (hämorrhagischer Schlaganfall).

**Der FAST-Test (BE-FAST) ist eine schnelle und einfache Methode, um bei Verdacht auf einen Schlaganfall zu überprüfen, ob medizinische Hilfe erforderlich ist.**



Amboss.com

9

## Schlaganfall

### BE FAST - Schlaganfall erkennen!



#### BALANCE

Gangstörung,  
Schwindel,  
Koordinations- &  
Gleichgewichtsstörung



#### EYES

Sehstörung,  
Unschärfe,  
Doppelbilder,  
Erblindung



#### FACE

Fazialisparese  
(hängendes Auge,  
Mundwinkel),  
Taubheitsgefühl



#### ARMS

Hemiparese,  
Kraftverlust,  
Gefühlsverlust,  
Taubheitsgefühl



#### SPEECH

Sprach- &  
Wortfindungs-  
störung,  
Verständnis-  
probleme,  
Verwirrung,



#### TIME

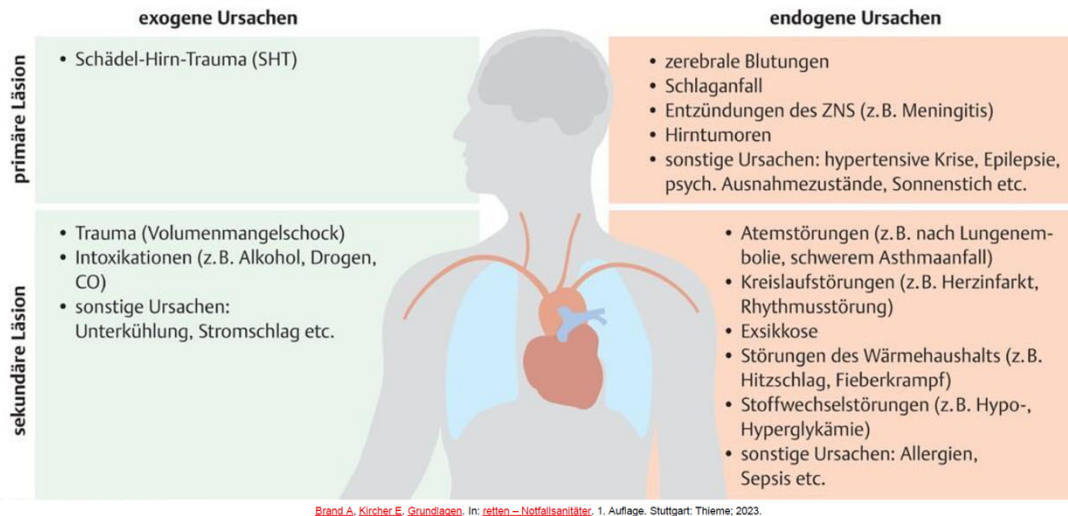
sofortiger  
Transport in  
STROKE-Unit,  
Vorankündigung

<https://rd-factsheets.de/fs/schlaganfall-2/>



10

## Ursachen Bewusstseinsstörung



Amboss.com

11

## Großhirn (Telencephalon)

Das Gehirn lässt sich aufgrund morphologischer, entwicklungsgeschichtlicher und funktioneller Gesichtspunkte in folgende Abschnitte gliedern:

- Medulla oblongata (verlängertes Mark)
- Pons (Brücke)
- Mesencephalon (Mittelhirn)
- Diencephalon (Zwischenhirn)
- Cerebellum (Kleinhirn)
- **Telencephalon (Groß- oder Endhirn).**



Von Düring, Ruhr-Universität Bochum

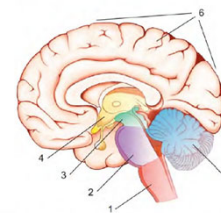


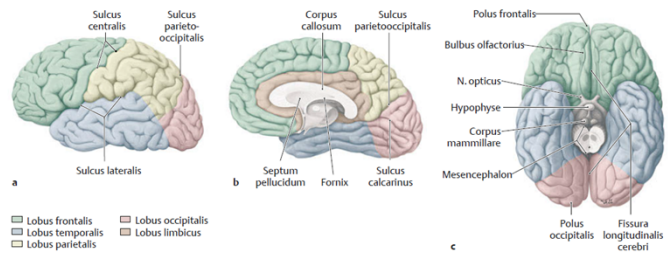
Abb. 4.1 Gliederung des Gehirns in seine Hauptabschnitte.  
1 Medulla oblongata (verlängertes Mark), 2 Pons (Brücke), 3 Mesencephalon (Mittelhirn), 4 Diencephalon (Zwischenhirn), 5 Cerebellum (Kleinhirn), 6 Telencephalon (Großhirn). [1073, L126]

Trepel – Neuroanatomie (Elsevier, 2017)

12

## Großhirn (Telencephalon)

Übersicht der Großhirnlappen	
Lappen (mit wichtigsten Gyri)	Übergeordnete Funktion
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontallappen               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Gyrus frontalis (superior/medius/inferior)</li> <li>◦ Gyrus praecentralis ☐</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorik</li> <li>• Höhere kognitive Prozesse</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parietallappen               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Gyrus postcentralis</li> <li>◦ Gyrus supramarginalis</li> <li>◦ Gyrus angularis ☐</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorik</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporallappen               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Gyrus temporalis (superior/medius/inferior) ☐</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hören</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Okzipitallappen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inseln (Insula) ☐               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Gyri breves insulae</li> <li>◦ Gyrus longus insulae</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multisensorik (überwiegend Viserosensorik)</li> </ul>



Durch kleinere und größere Sulci wird die Oberfläche der Großhirnhemisphären in Lobi (Lappen) und Gyri (Windungen) unterteilt.

(Prothelus Lemulus, Thème 4, Aufl.)

a Ansicht von lateral (linke Hemisphäre),

b medial (rechte Hemisphäre)

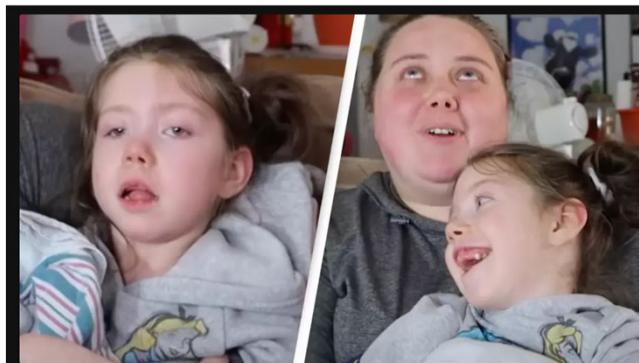
c und basal (=kaudal, mit Anteilen weiter kaudal gelegener Hirnstrukturen (Hypophyse, Corpora mammillaria, Mesencephalon) in Grau).

13

## Großhirn (Telencephalon)

Der Lobus temporalis ist bevorzugt bei einer Entzündung des Gehirns durch das Herpes-simplex-Virus betroffen. Die Symptome einer solchen Herpes-simplex-Enzephalitis reichen von Verwirrheitszuständen über Halluzinationen bis hin zu motorischen epileptischen Anfällen. Bereits sehr früh können im MRT typische Temporallappenläsionen nachgewiesen werden. Da die Infektion unbehandelt meist tödlich ist, sollte bereits bei Verdacht auf eine Herpes-Enzephalitis mit der medikamentösen Therapie (z. B. Aciclovir, Ganciclovir i. v.) begonnen werden.

Eine HSV-Infektion bei Babys, insbesondere im Neugeborenenalter, ist lebensgefährlich und kann zu schweren gesundheitlichen Problemen führen. Die Infektion wird meistens während der Geburt übertragen und kann sich in drei Formen manifestieren: Haut-, Schleimhaut- und Augenerkrankungen, eine ZNS-Infektion (Gehirnentzündung) oder eine disseminierte Infektion (gesamter Körper betroffen).



Home > News > Health

Published 11:26 21 May 2024 GMT+1

**8-year-old girl left with brain damage after being kissed on the mouth when she was 2 days old**

Breelynn started having seizures just two weeks after being kissed on the mouth as a baby

<https://www.unilad.com/news/health/girl-left-brain-damaged-kissed-as-baby-801516-20240521>

14

# Großhirn (Telencephalon)

**Kasustiken** 267

Case Reports

**Mitteilungen**

Communications

---

**Death by lemonade?**

H. Kunze · C. Dakt · G. Geldner

---

**Tod durch Limonade?**

APOTHEKE ADHOC, 09.09.2024 15:00 Uhr

✉️ 🖨️ 🔔 💬



Tonic-Konsum mit Folge: Eine Frau starb an der Kombination aus Tonic und Loperamid.

Foto: ShevarevAlex/ Shutterstock.com

**Fallbericht**

Wir berichten über eine 25-jährige, gesunde Patientin mit unauffälliger Sozial- und Schilddrüsenanamnese, welche mit ihrem Lebensgefährten zusammenlebte. An Medikamenten nahm sie ein volles Kon-

**Zusammenfassung**

Im Folgenden wird über eine akzidental herangeführte Arzneimittelintoxikation berichtet. Eine junge gesunde Frau mit unauffälliger Sozial- und Suchtanamnese erlebte an einer Caesarearität, welche symptomatisch mit Loperamid behandelt wurde. Aufgrund einer Chinin-Einnahme in den Vortagen durch größere Mengen Sinterpulver kam es akzidental zu einer zentralen Parasympatholyse. Das Loperamid mit konstanter Vigilanzminderung und anschließender Aspiration. Wie schon bei anderen Substanzen, gibt es eine große Gruppe an Medikamenten (Amiodaron, Aripiprazol, Clozapin, Clonidine, Clonitazem, welche Effluxtransporter (ABC-Transporter) vom Transporthers (P-glykoprotein) hemmen. Effluxtransporter können unter Energieverbrauch Substanzen gegen ein Konzentrationsgefälle transportieren.

Dieser Effekt wird in der Therapie von Tumoren zum Teil genutzt. Chinin sowie sein Stereoisomer Chinidin gehören zu den P-glykoprotein- und Sinterpulver, welches zu einer zentralen Akkumulation des pflanzlichen Agonisten Loperamid. In der Drogenanamnese wird dieser Effekt angegeben, um eine zentrale Wirkung zu erreichen. Aufgrund dessen ist das in Deutschland bis April 2013 für arbeitsfähige Chinin rezeptpflichtig geworden. In den USA ist Chinin komplett vom Markt genommen worden.

**Summary**

The following report is about a prescription of drug poisoning caused by ac-

idually. A young, healthy woman was taken ill with gastroenteritis and treated with loperamide symptomatically. The social history was unremarkable; in particular, there was no drug addiction involved. As the woman had inhaled a large quantity of beverage containing quinine the day before, the loperamide she then took induced a central parasympatholytic effect which, in turn, led to a reduction of vigilance followed by aspiration. It has long been known that there are many medicines (amiodarone, aripiprazole, clozapine, clonidine) which inhibit efflux transporters (ABC transporters, particularly glycoprotein-type P-glycoprotein). Efflux transporters are able to transport substances against a concentration gradient, a process requiring the expenditure of energy.

This effect can be used in cancer therapy. Quinine and the stereoisomer quinidine are P-gp inhibitors and thus lead to a central accumulation of the pro-pronitroglycoprotein loperamide. In the drug scene, this effect is used to give a central effect. For this reason, quinine - which was freely available in Germany until April 2013 - is now only available on prescription, and has been removed from the US market completely.

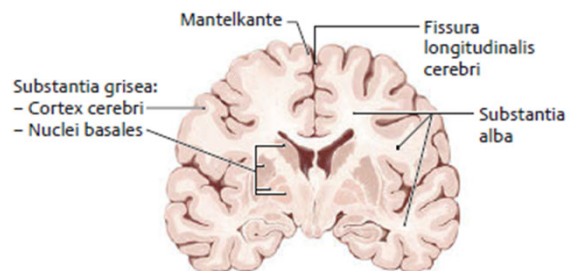
15

# Großhirn (Telencephalon)

## Aufbau des Großhirns

Im Wesentlichen besteht das Telencephalon aus 3 Anteilen:

- der End- bzw. Großhirnrinde (Cortex cerebri, Substantia grisea, s. u.),
- den basalen Kernen, sog. Nuclei basales = Basalganglien und
- dem Endhirn- bzw. Großhirnmark sog. Substantia alba.

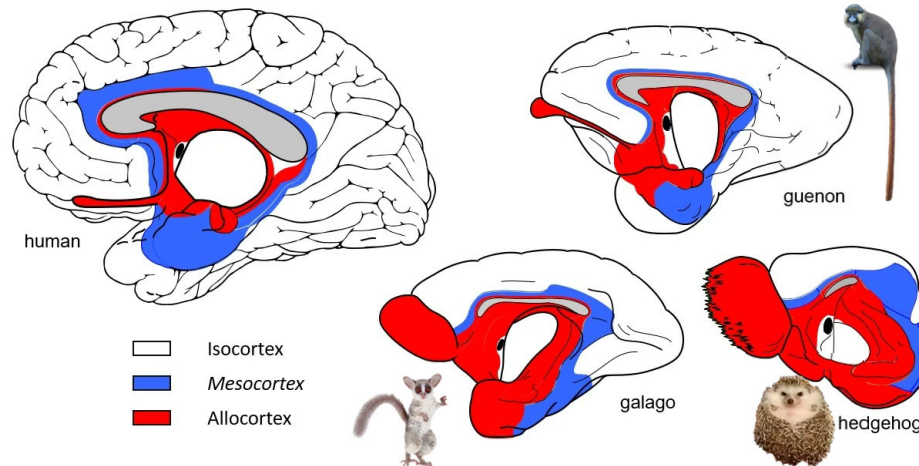


Auf dem Frontalschnitt durch das Groß- bzw. Endhirn sieht man die graue Substanz (Substantia grisea), die hier durch den Cortex sowie die basalen Kerne (häufig als Basalganglien bezeichnet) repräsentiert wird. Letztere sind umgeben von der weißen Substanz, dem Mark. (Prometheus LernAtlas, Thieme, 4. Aufl.)

16

## Großhirn (Telencephalon)

### Cortical types



Brodmann (1909) Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund des Zellbaues. Barth, Leipzig  
Modified after: Stephan (1975) Allocortex. Springer, Berlin

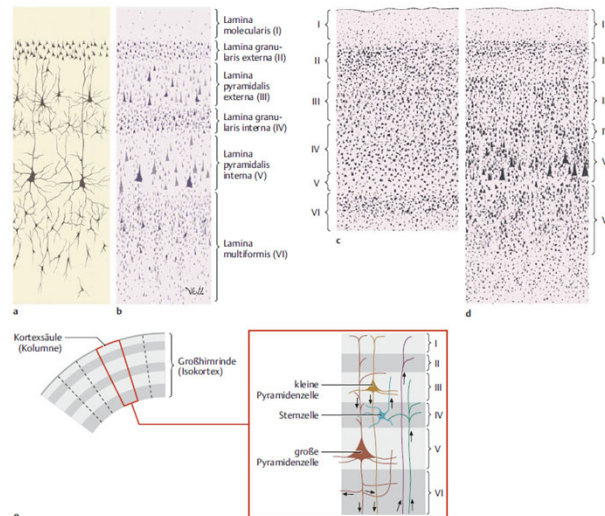
11

17

## Großhirn (Telencephalon)

Schichten des Isokortex: Ausgehend von der Oberfläche finden sich folgende sechs Schichten

- Lamina molecularis (Schicht I)
- Lamina granularis externa (Schicht II)
- Lamina pyramidalis externa (Schicht III)
- Lamina granularis interna (Schicht IV)
- Lamina pyramidalis interna (Schicht V)
- Lamina multiformis (Schicht VI)



(Prometheus LernAtlas, Thieme, 4. Aufl.)  
a Schichten der Großhirnrinde, dargestellt mit Hilfe einer Silberpräparationsmethode  
b und einer Zellfärbung nach Nissl.  
c Gegenüberstellung des primär somatosensorischen (granulären) und  
d des primär somatomotorischen (agranulären) Kortex.  
e Kolumnenorganisation des Kortex. Der zerebrale Kortex ist funktionell in Säulen (Kolumnen) gegliedert, die senkrecht zur Oberfläche des Großhirns angeordnet sind. Eine dieser Säulen ist exemplarisch vergrößert und in die Breite gezogen und zeigt die Lage der wichtigsten Neuronentypen.

18

## Großhirn (Telencephalon)

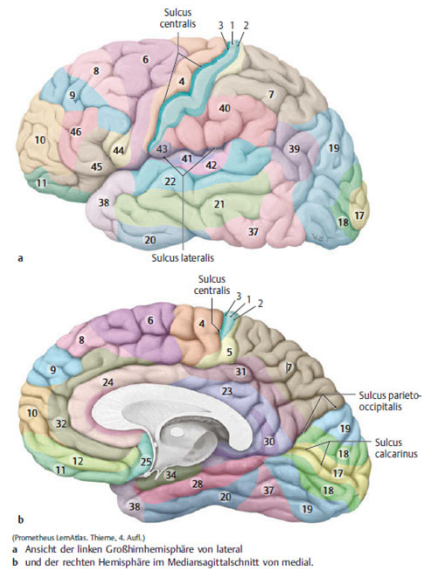
### Einteilung in Brodmann-Areale:

Die Brodmann-Areale (BA) sind eine Einteilung der Großhirnrinde in 52 funktionell und histologisch unterschiedliche Felder.

Benannt nach dem deutschen Neurologen Korbinian Brodmann

Es handelt sich um eine zytoarchitektonische Einteilung, die Größe, Form und Anordnung von Neuronen verwendet.

Die Brodmann-Areale decken sich nicht immer mit funktionellen Eigenschaften.



19

## Großhirn (Telencephalon)

### Einteilung in Brodmann-Areale:

#### BA 4 – Primär motorischer Cortex

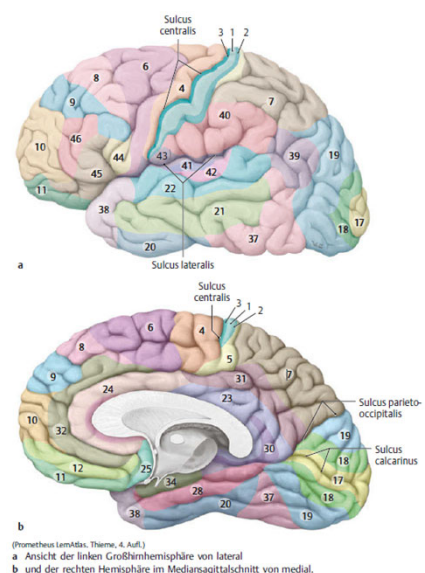
- Lage:** Gyrus precentralis (vorderer Teil des Frontallappens)
- Funktion:** Willkürmotorik (Beginn der Pyramidenbahn)
- Läsion:** Kontralaterale Lähmung oder Lähmungen einzelner Muskeln (je nach Repräsentation – somatotop!)

#### BA 6 – Prämotorischer & Supplementär-motorischer Cortex

- Lage:** Vor BA 4
- Funktion:** Bewegungsplanung, komplexe Bewegungsmuster
- Läsion:** Apraxie (Bewegungen können nicht sinnvoll ausgeführt werden, trotz intakter Muskeln)

#### BA 1, 2, 3 – Primärer somatosensorischer Cortex

- Lage:** Gyrus postcentralis (Parietallappen)
- Funktion:** Tastsinn, Temperatur, Schmerz, Propriozeption
- Läsion:** Kontralateraler Ausfall der Oberflächensensibilität



20

## Großhirn (Telencephalon)

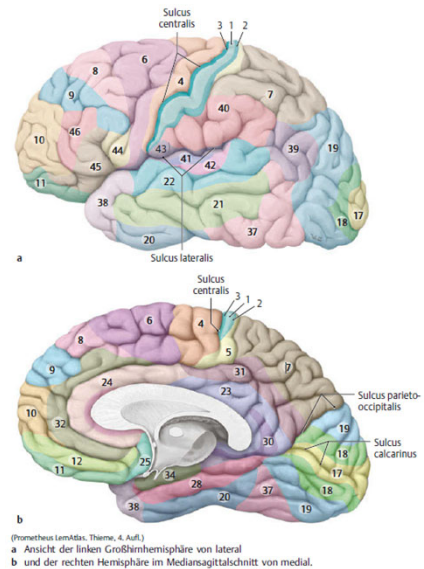
### Einteilung in Brodmann-Areae:

#### BA 17 – Primärer visueller Cortex

- **Lage:** Occipitallappen, um die Calcarine-Fissur herum
- **Funktion:** Verarbeitung von Sehreizen (rohe Bildinformation vom Auge)
- **Läsion:** Kontralaterale Gesichtsfelddefekte (z. B. Hemianopsie)

#### BA 18 & 19 – Sekundäre & tertiäre Sehrinde

- **Funktion:** Integration und Interpretation visueller Reize
- **Läsion:** Visuelle Agnosien (Objekte werden gesehen, aber nicht erkannt)



21

## Großhirn (Telencephalon)

### Einteilung in Brodmann-Areae:

#### BA 41 & 42 – Primärer auditiver Cortex

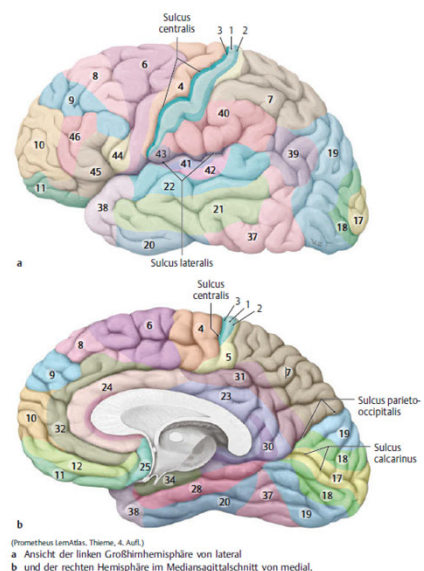
- **Lage:** Heschl-Querwindung (Temporallappen)
- **Funktion:** Erste kortikale Verarbeitung von Schall
- **Läsion:** Tonhöhenunterscheidung gestört, selten vollständiger Hörverlust (da bilateral verarbeitet)

#### BA 44 & 45 – Broca-Areal

- **Lage:** Unterer Frontallappen (Gyrus frontalis inferior, links)
- **Funktion:** Sprachproduktion, grammatikalische Struktur
- **Läsion:** Broca-Aphasie – stockende, ungrammatikalische Sprache, aber Sprachverständnis meist erhalten

#### BA 22 – Wernicke-Areal

- **Lage:** Temporallappen (posteriorer Teil, meist links)
- **Funktion:** Sprachverständnis
- **Läsion:** Wernicke-Aphasie – flüssige, aber inhaltsleere Sprache, kein Sprachverständnis



22

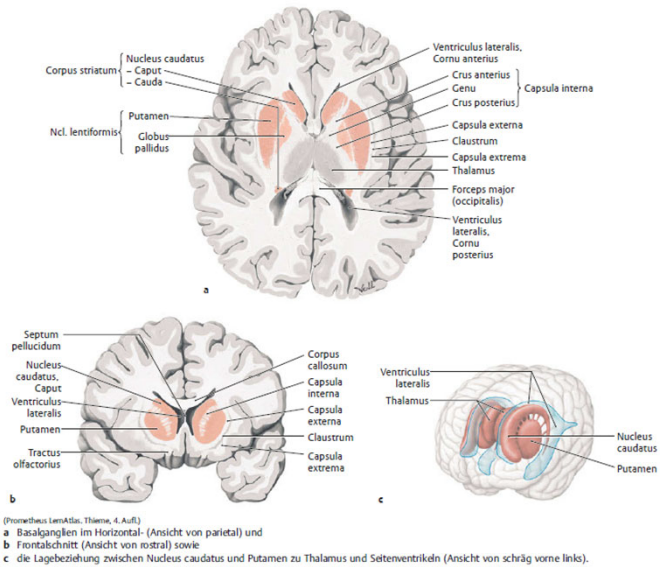
## Großhirn (Telencephalon)

### Basalganglien – basale Kerne des Großhirns (Nuclei basales)

Die Basalganglien sind wichtig im Rahmen der Motorik: Sie haben 2 Grundfunktionen in der Planung und Durchführung von Bewegungen:

- Kontrolle des Motorkortex über ascendierende Bahnen.
- Beeinflussung der spinalen Motorik über descendierende Verbindungen zum Hirnstamm.

Bei einer Störung der Basalganglien treten keine motorischen Lähmungen auf, sondern Veränderungen der Art und Weise, wie Bewegungen durchgeführt werden (z. B. überschießend, abgehackt oder kleinschrittig). Ein prominentes Beispiel für eine solche Bewegungsstörung ist die Parkinson-Krankheit.

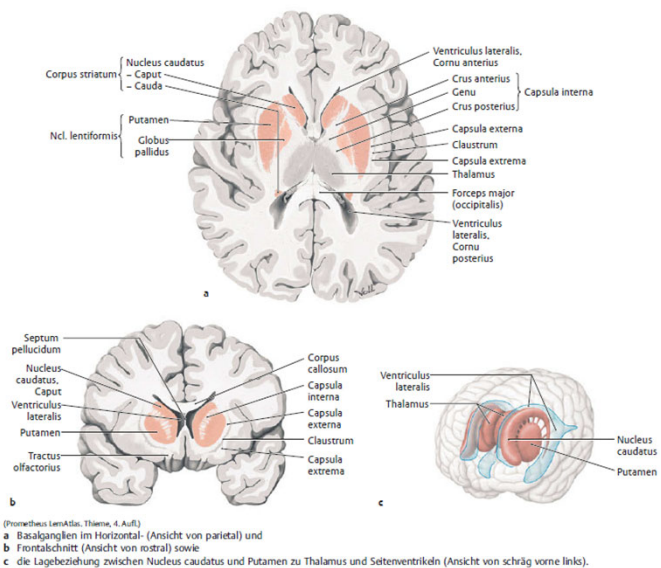


23

## Großhirn (Telencephalon)

### Einteilung

Zu den Basalganglien werden meist Corpus striatum (Ncl. caudatus und Putamen) und Ncl. lentiformis (Globus pallidus und Putamen) gerechnet, allerdings gibt es große Unterschiede in der Zuordnung je nach Quelle.



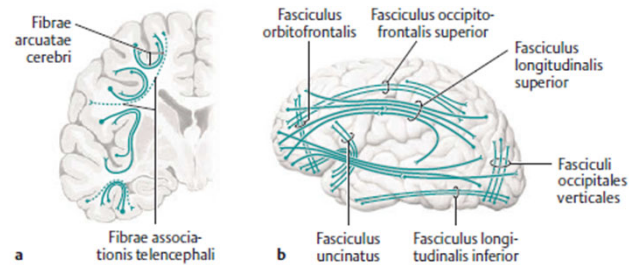
24

## Großhirn (Telencephalon)

### Großhirnmark mit Fasersystemen

Die weiße Substanz des Großhirns besteht aus markhaltigen Assoziations-, Kommissuren- oder Projektionsfasern

System	verbundene Strukturen
<b>Assoziationsfasern</b>	funktionell zusammengehörende Kortexteile innerhalb einer Hemisphäre
<b>Kommissurenfasern</b>	funktionell zusammengehörende Kortexteile der rechten und linken Hemisphäre: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ homotopisch bei symmetrischen Arealen</li> <li>■ heterotopisch bei asymmetrischen Arealen</li> </ul>
<b>Projektionsfasern</b>	Kortex mit kaudaler gelegenen Strukturen (z. B. Pyramidenbahn)



(Prometheus LemAtlas, Thieme, 4. Aufl.)

**a** Fibrae arcuatae cerebri als kürzeste Assoziationsfasern und Fibrae associationis telencephali (gestrichelt) an einem Frontalschnitt.

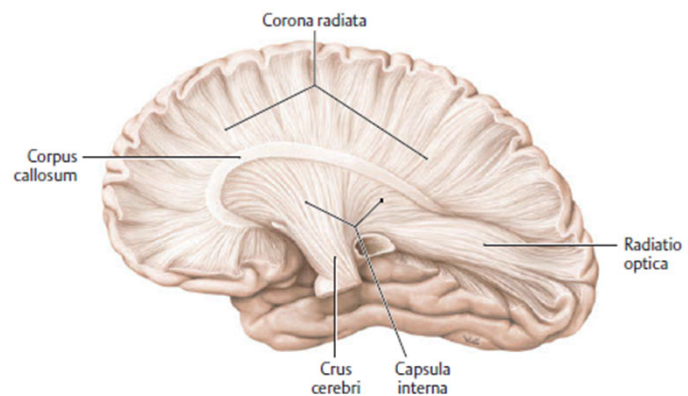
**b** Verlauf bekannter Assoziationsfasern in der Lateralansicht auf das Großhirn projiziert.

25

## Großhirn (Telencephalon)

### Projektionsfasern

Projektionsfasern sind Fasern, die den Kortex und weiter kaudal gelegene Zentren miteinander verbinden



(Prometheus LemAtlas, Thieme, 4. Aufl.)

26