

## 10.5 GEHIRN

Das menschliche Gehirn ist ein sehr komplexes Gebilde. Es ähnelt einer Walnuss, hat die Konsistenz einer reifen Avocado und wiegt bei einem Mann durchschnittlich 1375 g, bei einer Frau 1245 g. Auf das Körpergewicht bezogen, besitzen Frauen 22 g Hirngewebe pro kg Körpergewicht, während Männer 20 g erreichen. Allerdings besteht zwischen Hirngewicht und Intelligenz keine Korrelation!

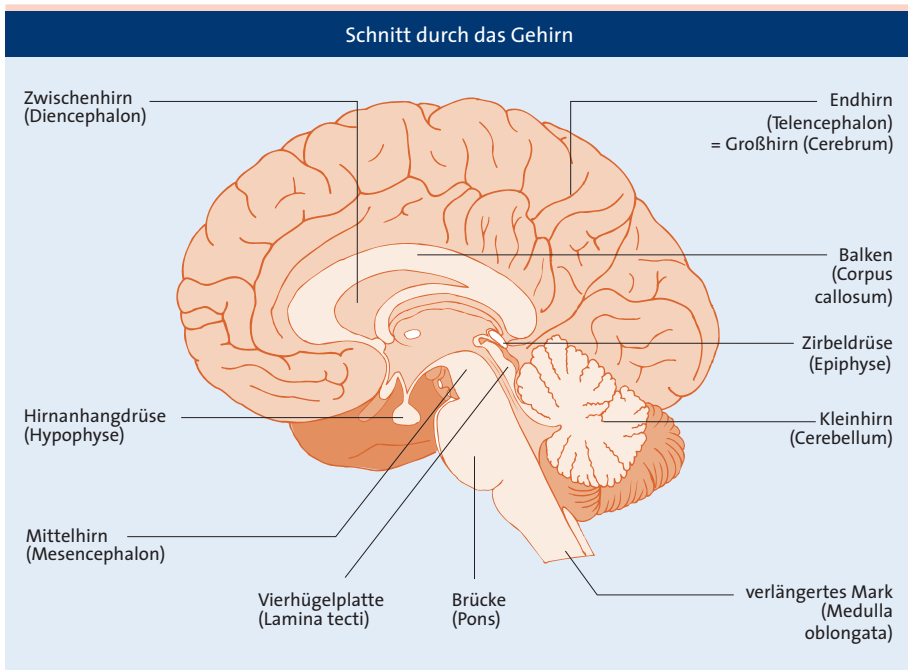
Vereinfachend kann man das Gehirn unterteilen in Großhirn, Kleinhirn, Zwischenhirn und Hirnstamm, der aus Mittelhirn, Brücke und verlängertem Mark besteht.

**TAB. 2 ▶ Gehirn (Encephalon)**

1. Großhirn oder Endhirn (Telencephalon)
2. Kleinhirn (Cerebellum)
3. Zwischenhirn (Diencephalon)
4. Mittelhirn (Mesencephalon)
5. Brücke (Pons)
6. Medulla oblongata (verlängertes Rückenmark)

### 10.5.1 Großhirn

Das Großhirn, *Telencephalon* oder *Cerebrum*, ist das höchste Integrationszentrum des ZNS und der Sitz des Bewusstseins. Es ist zugleich der jüngste



**ABB. 6 ▶ Längsschnitt durch das Gehirn**

Hirnanteil. Seine äußerste Schicht besteht aus einer zwei bis vier Millimeter dicken Rinde, dem *Cortex*. Dieser ist stark aufgefaltet, dadurch wird die Oberfläche um ein Vielfaches vergrößert. Die Windungen werden als *Gyri* und die Furchen als *Sulci* bezeichnet.

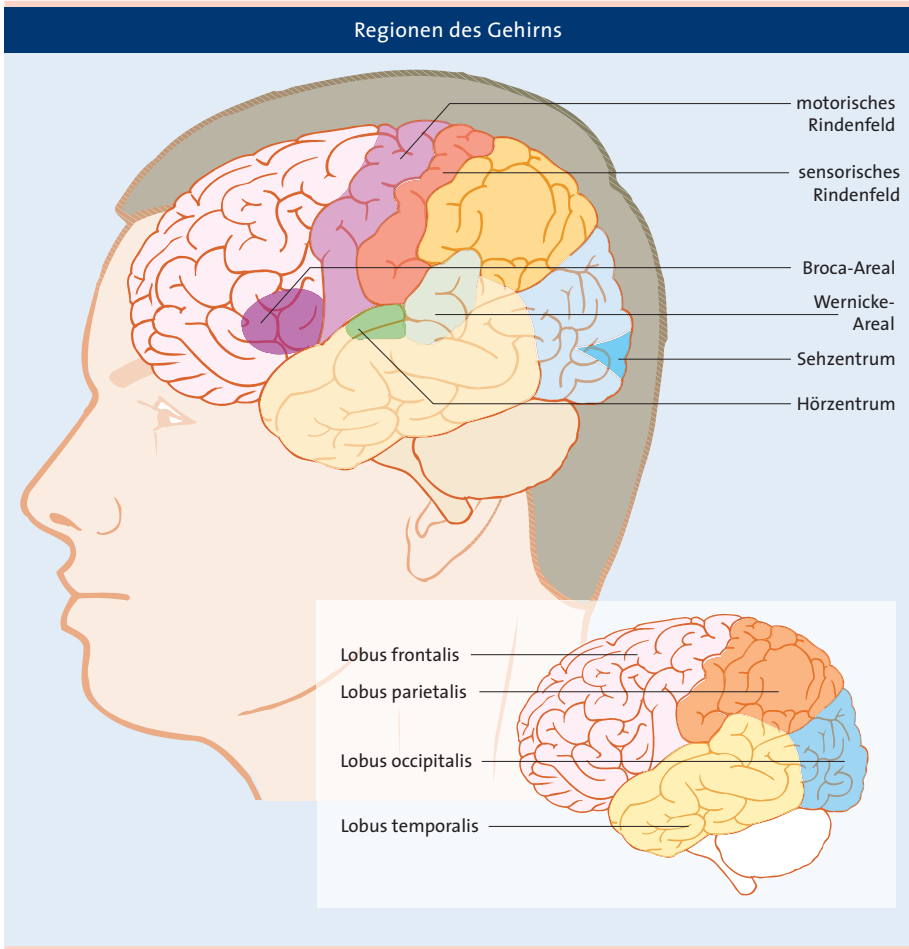
Hier liegt die so genannte graue Substanz. Diese *Substantia grisea* ist eine Anhäufung von Milliarden von Nervenzellen. Der Volksmund bezeichnet sie auch als die »kleinen grauen Zellen«. Eine lange Furche, die *Fissura longitudinalis cerebri*, unterteilt das Gehirn sagittal in rechte und linke Hemisphäre, die an der Unterseite durch den Balken, das *Corpus callosum*, verbunden sind. Die linke Hirnhälfte ist bei 80 – 90% der Menschen dominant. Dies zeigt sich zum Beispiel in der Rechtshändigkeit, da die linke Hirnhälfte die rechte Körperhälfte motorisch steuert.

Die linke Gehirnhälfte steht für Details und die rechte Hälfte für die Gesamtheit. Wenn man einem Menschen begegnet, registriert die linke Hemisphäre alle Einzelheiten wie Haar- und Augenfarbe, Größe, Körperbau und Geruch, während die rechte Hemisphäre schnell erkennt: Das ist Frau oder Herr Meier. Die linke Hirnhälfte ist zuständig für das Intellektuelle, Analytische und die Fokussierung auf das Detail. Sprachverständnis, Reden, Rechnen, Lesen und Schreiben oder die Zeitempfindung werden beispielsweise von hier gesteuert. In der rechten Hirnhälfte werden ganzheitliche Zusammenhänge erfasst. Hier finden sich Bereiche für räumliche Vorstellung, Gedächtnis, Kreativität, Spontaneität, Intuition, spielerische Neugierde, Körperbewusstsein und Musikverständnis. Die Kommunikation beider Hirnhälften erfolgt über den Balken, der bei Frauen breiter ist.

Das Großhirn lässt sich in vier Lappen oder Lobi unterteilen:

- den Stirnlappen (*Lobus frontalis*),
- den paarigen Scheitellappen (*Lobus parietalis*),
- den paarigen Schläfenlappen (*Lobus temporalis*)
- und den Hinterhauptlappen (*Lobus occipitalis*).

Der *Stirnlappen* enthält das motorische Rindenfeld. Es wird auch als Zentrum der Willkürmotorik bezeichnet, da von hier alle willkürlichen Bewegungen gesteuert werden. Es zieht, einem Haarreif vergleichbar, um das Ende des Lobus frontalis und wird auch als vordere Zentralwindung oder *Gyrus praecentralis* bezeichnet. Von hier aus ziehen dicke Nervenfaserbündel über die so genannte Pyramidenbahn durch das Zwischenhirn in den Hirnstamm. Für Bewegungen im Gesichts- und Kopfbereich werden sie in diesem Bereich auf die entsprechenden peripheren Nerven umgeschaltet. Für Bewegungen des restlichen Körpers ziehen die Nervenbahnen als Motoneuronen weiter über die Medulla oblongata, das verlängerte Mark, durch das Hinterhauptsloch, das *Foramen magnum*, in das Rückenmark. Da diese Nervenbahnen von Myelinscheiden umgeben sind, die weiß erscheinen, hat man ihnen den Namen weiße Substanz, *Substantia alba*, verliehen. Ein weiterer wichtiger Bereich auf der linken Seite des Lobus frontalis ist das Broca-Areal, das für die Sprachbildung zuständig ist. Bei Störungen weiß der Patient zwar, was er sagen will, er kann es aber nicht richtig aussprechen. Weitere wichtige Symptome bei Störungen des Lobus frontalis sind eine zentrale spastische Lähmung, Persönlichkeitsveränderungen



**ABB. 7** ▶ Areale und Anteile des Gehirns/Funktionsbereiche des Großhirns

mit gestörtem Sozialverhalten und die Unfähigkeit, komplexe Handlungen durchzuführen.

Der *Scheitellappen* enthält das sensorische Rindenfeld, das als Zentrum der bewussten Empfindungen fungiert. Es liegt gegenüber dem motorischen Rindenfeld im *Gyrus postcentralis*. Von den peripheren Empfindungsrezeptoren, zum Beispiel in Haut, Muskeln, Gelenken oder inneren Organen, fließen permanent die Informationen zum Thalamus, wer-

den dort umgeschaltet und den entsprechenden Arealen im Rindenfeld zugeleitet. Bei Störungen werden die sinnlichen Empfindungen eingeschränkt wahrgenommen. Äußerlich auffällig ist oft die Unfähigkeit, die Aufmerksamkeit auf mehrere Objekte gleichzeitig zu richten, oder trotz erhaltener Bewegungsfähigkeit und Wahrnehmung die Störung von Handlungen bzw. die Unfähigkeit, Gegenstände sinnvoll zu verwenden. Zum Beispiel nimmt ein Patient einen Kamm,

trägt Zahnpasta auf und streicht über die Haare, oder er versucht, die Suppe mit der Gabel zu essen, oder er zieht die Jacke als Hose an. Dies bezeichnet man als Apraxie, also die Störung erlernter Bewegungsfolgen.

Im *Schläfenlappen* sitzen als wichtigste Zentren das Wernicke-Areal und die *Hörrinde*. Die Hörrinde ermöglicht das eigentliche Hören, indem aus den über das Ohr aufgenommenen Schallwellen die verschiedensten Geräusche wahrgenommen werden; die Bedeutungsgebung erfolgt über das Wernicke-Areal, ebenso das Wiedererkennen und Zuordnen von optischen, akustischen oder haptischen Informationen. Bei Schädigungen dieser Areale wird das Gehörte nicht mehr erkannt, es kommt zu einer starken Störung des Sprachverständnisses bei flüssiger, aber sinnloser Sprachproduktion. Ein weiteres Symptom ist die Prosopagnosie, bei der ein Gesicht als solches erkannt wird, aber nicht die dazugehörige Person.

Der *Hinterhauptslappen* enthält als wichtigstes Zentrum die *Sehrinde*. Hier

endet die von den Augen durch das Gehirn ziehende Sehbahn, wobei das eigentliche Bild erst nach verschiedenen Kriterien zusammengesetzt wird. Bei Schädigung kommt es zu Gesichtsfeldausfällen, Problemen beim räumlichen Sehen, eingeschränkter Farbunterscheidung, Halluzinationen und Sinnestäuschungen. Ferner können Bewegungen von Objekten nicht mehr abgeschätzt werden. Es treten dann häufig Schreib- und Leseprobleme auf.

## 10.5.2 Zwischenhirn

Das Zwischenhirn oder *Diencephalon* liegt als Schaltstelle zwischen Großhirn und Mittelhirn. Es umschließt den dritten Ventrikel und beherbergt Thalamus und Hypothalamus. Über den Hypophysenstiel, das *Infundibulum*, ist es mit der Hypophyse verbunden.

Der *Thalamus* wird auch als »Tor zum Bewusstsein« bezeichnet, weil er die Informationen aus der Außen- und der Innenwelt filtert. Er ist die letzte große Um-

**TAB. 3** ► Wichtigste Funktionen der Großhirnlappen

Großhirnlappen	wichtige Zentren	wichtigste Funktionen
Lobus frontalis (Stirnlappen)	motorisches Rindenfeld, Broca-Areal	motorische Aktivitäten Sprache und Wortwahl Persönlichkeit Urteilsvermögen, Planung Kontrolle der Emotionalität Assoziationen (Verknüpfungen)
Lobus parietalis (Scheitellappen)	sensorisches Rindenfeld	Zentrum der sinnlichen Aufmerksamkeit Berührungsempfindungen Zuordnung und Gebrauch von Objekten
Lobus temporalis (Schläfenlappen)	Wernicke-Areal, Hörrinde	Hören und Verstehen des Gehörten Wiedererkennen Bedeutungsgebung
Lobus occipitalis (Hinterhauptlappen)	Sehrinde	Bildverarbeitung räumliches Sehen Farbunterscheidung Abschätzung von Bewegungen