

Das Gehirn: ein hochkomplexes Organ

Die Welt in unserem Kopf

Der Kopf eines Menschen birgt und schützt eine komplexe Welt: die „Schaltzentrale“ unseres Fühlens, Erlebens und Denkens, das Gehirn. Ein Leben lang ist es im Dauerbetrieb, kennt keinen Zustand völliger Ruhe. Reize aus der Umwelt und aus allen Körperregionen wahrzunehmen und zu verarbeiten, verschiedenste körperliche Prozesse zu steuern – das sind rund um die Uhr Aufgaben des Gehirns.

Im wachen Zustand sorgt es für unsere Vorstellungen und Begriffe von der Welt, speichert Erinnerungen und steuert unser bewusstes und unbewusstes Verhalten. Zehntausende von Gedanken, Fachleute sprechen von bis zu 60.000, gehen täglich durch unser Gehirn. Nachts verarbeitet es

Eindrücke tiefer, die am Tage aufgenommen wurden. Unsere Träume sind ein Ausdruck davon. Das menschliche Gehirn hat ein Volumen von etwas über einem Liter, die Größe von zwei aneinandergelegten Fäusten – und doch gewaltige Ausmaße.



Würde man alle Nervenbahnen des Gehirns aneinanderlegen, käme man auf rund sechs Millionen Kilometer „Datenleitung“. Schätzungsweise über 80 Milliarden Nervenzellen, die auch Neuronen genannt werden, sind hier miteinander verbunden. Dazu kommt rund eine Billion Stützzellen, die dem Gewebe Stabilität geben.

Wo also anfangen bei der Beschreibung dieses komplexen Organs? Am besten bei dem, was über Evolution, Aufbau und Funktionen des menschlichen Gehirns gut bekannt ist. Bislang ist das nur ein Bruchteil dessen, was Wissenschaftler über das Hirn und seine Arbeit erfahren wollen: Die Hirnforschung ist längst kein abgeschlossenes Feld.



Der Hirnstamm

Ein gesicherter Fakt ist, dass Menschen unter allen Säugetieren im Vergleich zur Gesamtmasse des Körpers das größte Gehirn haben. Sein evolutionär ältester Teil ist der sogenannte Hirnstamm. Er befindet sich dort, wo die Nervenstränge aus dem Rückenmark in den Schädel übergehen.

Der Hirnstamm steuert viele unbewusste Prozesse des Organismus: Herzschlag, Atmung, Stoffwechsel und Reflexe gehören dazu. Er ist aber auch der Teil des Gehirns, in dem von außen eingehende Sinneseindrücke zuerst verarbeitet und motorische „Befehle“ an die Gliedmaßen gegeben werden.

Das Kleinhirn

Eine wichtige Rolle bei der Steuerung von Körperbewegungen übernimmt auch das sogenannte Kleinhirn, das sich im Bereich des Hinterkopfes befindet. So werden etwa der Gleichgewichtssinn und die koordinierte Abfolge von Bewegungen in dieser Hirnregion organisiert.

Das Zwischenhirn

Das sogenannte Zwischenhirn, das zentral in der Mitte der Hirnmasse sitzt, ist eine in sich vielfach gegliederte Struktur. Der zugehörige Thalamus lenkt von den Sinnesorganen kommende sensorische und motorische Informationen an die richtigen Verarbeitungsstellen im Großhirn. Der Hypothalamus steuert wichtige vegetative, also nicht willentlich beeinflussbare, Prozesse im Körper. Dazu dienen auch die Hormone, die die anhängende Hypophyse (oder Hirnanhangdrüse) produziert. Im Zwischenhirn werden unter anderem die Körpertemperatur, der Rhythmus von Schlafen und Wachsein und die Schmerzempfindung reguliert.

Das Großhirn

Das sogenannte Großhirn überwölbt das Zwischenhirn und lässt sich wiederum in verschiedene Bereiche unterteilen. Zum evolutionär älteren Teil gehören die Strukturen des limbischen Systems. Ihnen wird eine zentrale Rolle bei der Verarbeitung und Steuerung von Emotionen zugesprochen. Auch an Lernprozessen sollen sie beteiligt sein.

Der Neokortex

Über diesen Hirnarealen liegt schließlich der sogenannte Neokortex, auch als Großhirnrinde bekannt. In seiner Ausformung und Größe ist er eine spezifisch menschliche Entwicklung. Mit seiner vielfach gefalteten und gewundenen Struktur gibt er dem Gehirn seine charakteristische Gestalt.

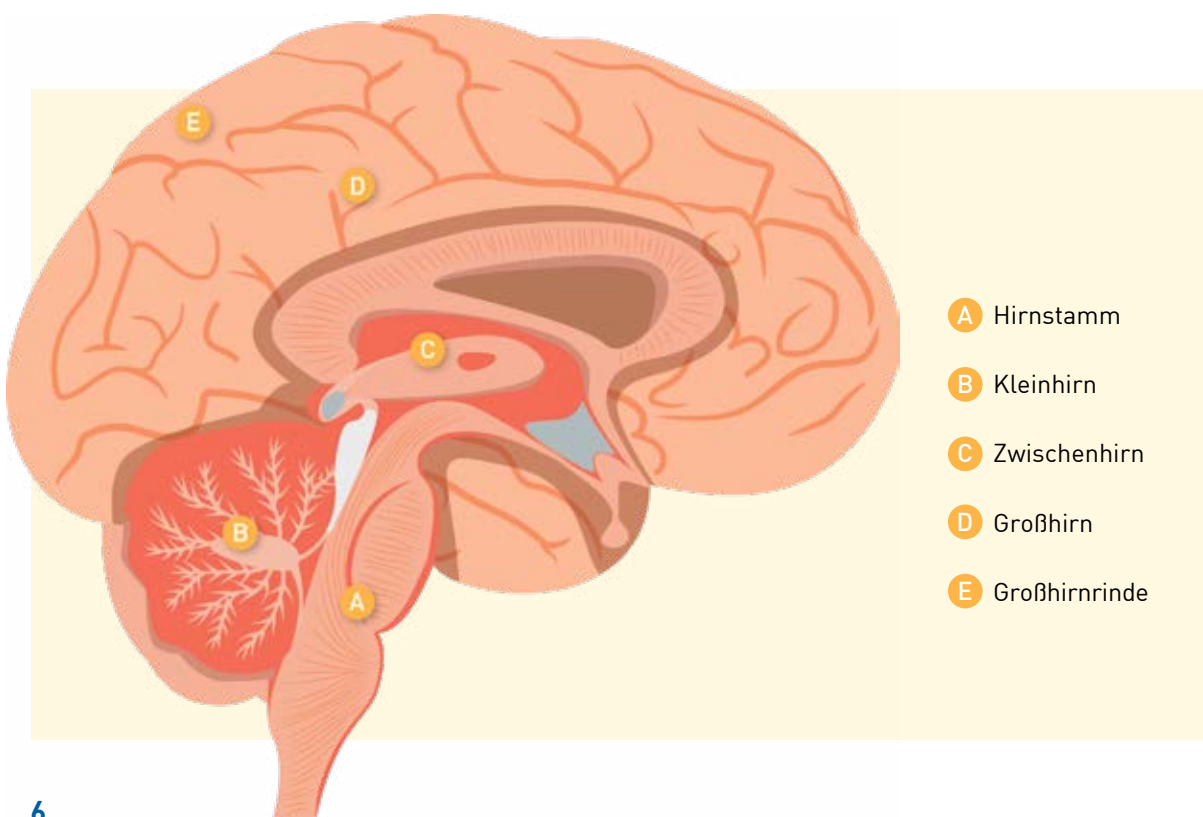
Die Großhirnrinde kennt verschiedene auf bestimmte Funktionen spezialisierte Areale. So werden in einigen Bereichen die sensorischen

Informationen für einzelne Körperregionen und Gliedmaßen verarbeitet. Andere Bereiche sind für das Sehen, das Hören, das Verstehen von Sprache und das Sprechen zuständig. Die komplexe „Verrechnung“ von Informationen, der Abgleich mit Erinnerungen,

Erfahrungen und bereits vorhandenen Vorstellungen von der Welt ist eine der Leistungen des Neokortex. Eine andere ist es, auf Grundlage der erhaltenen und abgeglichenen Informationen Handlungen zu planen und zu steuern.



Aufbau des menschlichen Gehirns



Ein komplexes System

Dabei steuert kaum ein einzelner Teil des Gehirns bestimmte Funktionen allein. Sobald es um komplexere Vorgänge wie Gefühlserleben, Gedächtnis oder das Planen von Handlungen geht, sind stets verschiedene Hirnareale beteiligt. Wissenschaftler konnten dies nachweisen, indem sie im Rahmen von Studien menschlichen Gehirnen bei der Arbeit zusahen. Möglich wurde das, indem bei Probanden bestimmte Gefühle, Gedanken oder Erinnerungen ausgelöst und währenddessen mittels Magnetresonanztomografie Bilder der jeweiligen Aktivitäten in ihren Gehirnen aufgezeichnet wurden. Nur ein Beispiel für die komplexe Zusammenarbeit verschiedener Hirnareale: Werden Erinnerungen aus dem Gedächtnis abgerufen, sind Nervenzellen im Neokortex, dem limbischen System und den sogenannten Basalganglien aktiv und durch die Weiterleitung von Reizen miteinander verbunden. Dazu passt, dass Erinnerungen detailreich mit bestimmten Bildern, aber auch mit Gerüchen, Geräuschen und Gefühlen verbunden sind. Fachleute

Was das Gehirn fit hält

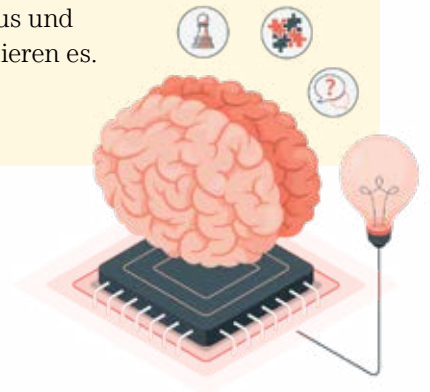
Erkennen, Erinnern, Planen: All das ist Tag für Tag Aufgabe unseres Gehirns. Es zu „trainieren“, also regelmäßig zu fordern, ist sinnvoll, damit es in Form bleibt. Doch welche Trainingsaufgaben halten unser Gehirn fit?

Es sind Aufgaben, bei denen Erkennen, Erinnern und Planen gefragt sind – also jene Kompetenzen, die unser Hirn täglich benötigt. Vom Memory-Spiel bis zur eigens programmierten Gehirnjogging-App reicht die Bandbreite der Möglichkeiten, mit denen Hirnaktivität ganz bewusst gefördert werden kann.

Daneben lässt sich aber auch der Alltag „gehirnaktivierend“ gestalten. Anregung für unser

Denkorgan ist es, mit neuen, bislang unbekanntem Dingen konfrontiert zu werden, sich auf neue Situationen einstellen zu müssen. Wer zu anderen Menschen regelmäßig Kontakt sucht, neue Bekanntschaften schließt oder sich ein neues Wissensgebiet erobert, fordert damit sein Gehirn.

Doch auch kleine Abwechslungen bei der Gestaltung des Alltags sind hilfreich. Einen neuen, noch nie gegangenen Arbeitsweg nutzen, sich die Zähne mit der anderen Hand putzen, versuchen mit der anderen Hand zu schreiben: Auch solche „Neuigkeiten“ fordern unser Gehirn heraus und trainieren es.



beschreiben diese „arbeitsteilige“ Funktionsweise des Gehirns mit dem Begriff „neuronales Netzwerk“.



Wir informieren Sie

Wenn Sie Fragen rund um das Thema „Gehirn“ haben, steht Ihnen unser kompetenter Partner, die almeda GmbH, telefonisch zur Seite.

Unser Gesundheitstelefon ist für Sie kostenfrei zu erreichen:

➔ **0800 7232 553**

SERVICEZEITEN:

Montag bis Donnerstag

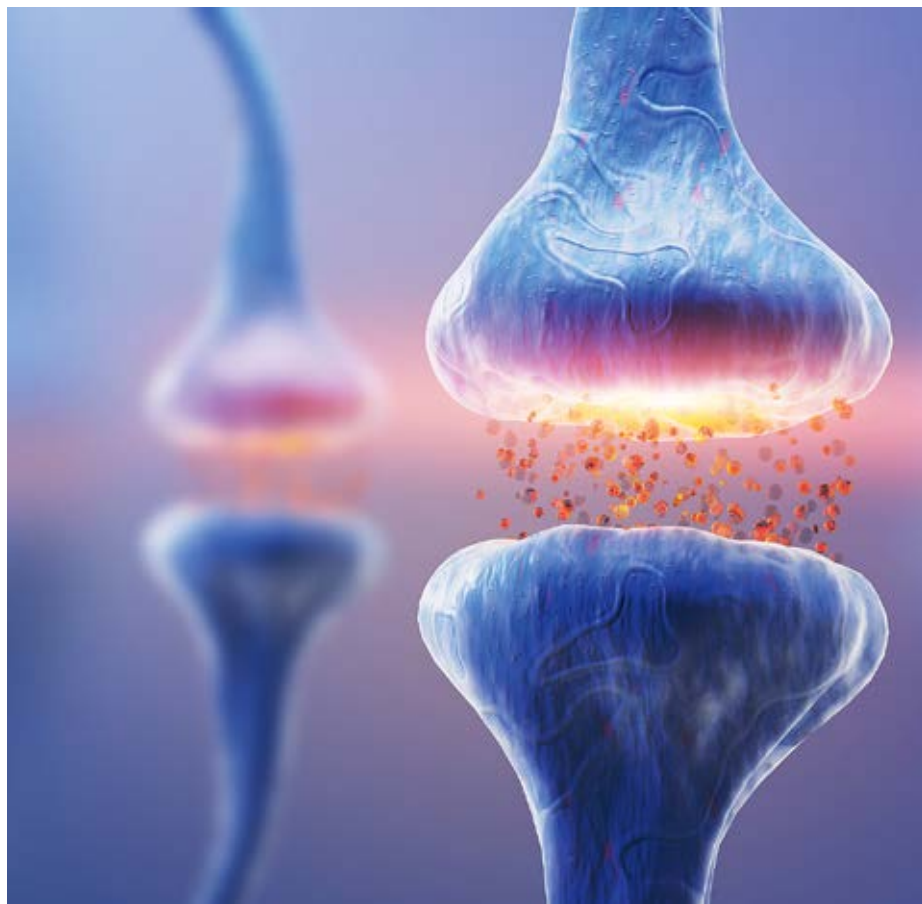
7:30 bis 18:00 Uhr

Freitag 7:30 bis 16:00 Uhr

Botenstoffe zur Kommunikation

Die Kommunikation der verschiedenen Nervenzellen im Gehirn funktioniert dabei über sogenannte Neurotransmitter: Botenstoffe, die die Erregung von der einen auf die andere Zelle übertragen. Dabei schüttet das signalübertragende Neuron an der „Synapse“ genannten Kontaktstelle zum nächsten Neuron einen bestimmten Botenstoff aus, der an genau passenden Rezeptoren der signalaufnehmenden Zelle andockt.

Unter den vielen Neurotransmitterstoffen im Gehirn sind Dopamin, Serotonin und Glutamat die wohl bekanntesten. Die Prozesse der Weiterleitung von Reizen laufen in Mikrosekunden-Schnelle ab.



Wie Ernährung den Geist stärken kann

Natürlich hat auch die Ernährung Einfluss auf die Leistungsfähigkeit unseres Gehirns – schließlich ist das Hirn der größte Energieverbraucher im Körper. Als ständig geforderte „Zentrale“ für Informationsverarbeitung und Planung benötigt es eine stabile Versorgung. In Situationen, in denen die körpereigene Energiebereitstellung bedrohlich gestört ist, wird dann auch zunächst die Zufuhr in den peripheren Körperregionen heruntergefahren, damit wichtige Organe und besonders das Gehirn so lange wie möglich in Betrieb bleiben können.

Doch abgesehen von akuten Notlagen: Welche Ernährung fördert Tag für Tag die Gesundheit unseres Gehirns? Experten empfehlen komplexe, also langkettige Kohlenhydrate als Grundlage für die stabile Energieversorgung des Hirns. Vollkornprodukte, aber auch Kartoffeln, Reis und Nudeln enthalten diese komplexen Kohlenhydrate. Obst, zum Beispiel Bananen, Äpfel oder Birnen, und Gemüse wie Brokkoli und Paprika, sind ebenfalls wertvolle Energielieferanten für das Gehirn. Gleiches gilt für Hülsenfrüchte und Nüsse.

Von „Kreuz-Schaltung“ und Schmerzempfinden: Was das Gehirn besonders macht

Zu den Besonderheiten des Gehirns gehört seine „Über-Kreuz-Schaltung“: Die rechte Gehirnhälfte steuert die linke Körperseite, die linke Gehirnhälfte die rechte Körperhälfte. Ist bei einem Schlaganfall also zum Beispiel ein Areal der linken Gehirnhälfte betroffen, zeigen sich motorische Ausfälle auf der rechten Körperseite und umgekehrt.

Hirnforscher sprechen der rechten und der linken Gehirnhälfte aber

auch unterschiedliche funktionelle Zuständigkeiten zu. Die rechte Hälfte steuert demnach Prozesse, die mit räumlichem und bildhaftem Denken verbunden sind. Die linke Hälfte des Hirns ist aktiv, wenn abstraktes Denken und Sprache gefordert sind.

Ein weiterer interessanter Fakt: Das Gehirn selbst ist schmerzunempfindlich. Der Grund dafür ist, dass es in der Hirnsubstanz keine Schmerzrezeptoren gibt. Das bedeutet: Die Nervenzellen des Hirns verarbeiten zwar

Schmerzreize, die aus anderen Körperregionen und -geweben herangeleitet werden. Sie nehmen aber keine auf, wenn die Hirnsubstanz selbst verletzt wird.

Dass die individuell unterschiedliche Größe des Gehirns etwas über die Intelligenz eines Menschen aussagt, ist ein Mythos, den die Hirnforschung klar widerlegt. Hirnmasse und Intelligenz stehen in keinem Zusammenhang.

Zuständigkeiten der linken und rechten Gehirnhälfte

Verstand
Vernunft
Logik
Sprache
Mathematik
Wissenschaft
Zeitempfinden
Regeln/Gesetze
analytisches Denken
erfasst Einzelheiten
lineares Denken



Gefühle
Instinkt
Intuition
bildhaftes Denken
Musik
Kunst
Raumempfinden
Kreativität
synthetisches Denken
erfasst Zusammenhänge
ganzheitliches Denken

Neue Verbindungen schaffen

Die Struktur der neuronalen Netze im menschlichen Gehirn liefert eine Erklärung, warum bis ins Alter Neu- und Um-Lernen möglich sind. Wenn wir lernen, werden im Gehirn neue Verbindungen zwischen Nervenzellen geknüpft. Andere, schon länger bestehende Verbindungen können

schwächer werden und sich auflösen, wenn sie über längere Zeit nicht mehr aktiviert werden – dann werden Abläufe verlernt und Informationen vergessen.

Auf diese Weise bleibt unser Gehirn ein ganzes Leben lang ein arbeitendes und sich ständig wandelndes System – eben eine komplexe und erstaunliche Welt. ■

Mehr erfahren

Über die Funktionen und Arbeitsweisen des menschlichen Gehirns wird weltweit viel geforscht. Die Max-Planck-Gesellschaft gibt im Internet unter der Adresse www.mpg.de/gehirn Einblicke in verschiedenste aktuelle Forschungsergebnisse auf diesem Feld. Es werden aber auch grundlegende Kenntnisse zu Aufbau und Funktion des Gehirns anschaulich vermittelt.