

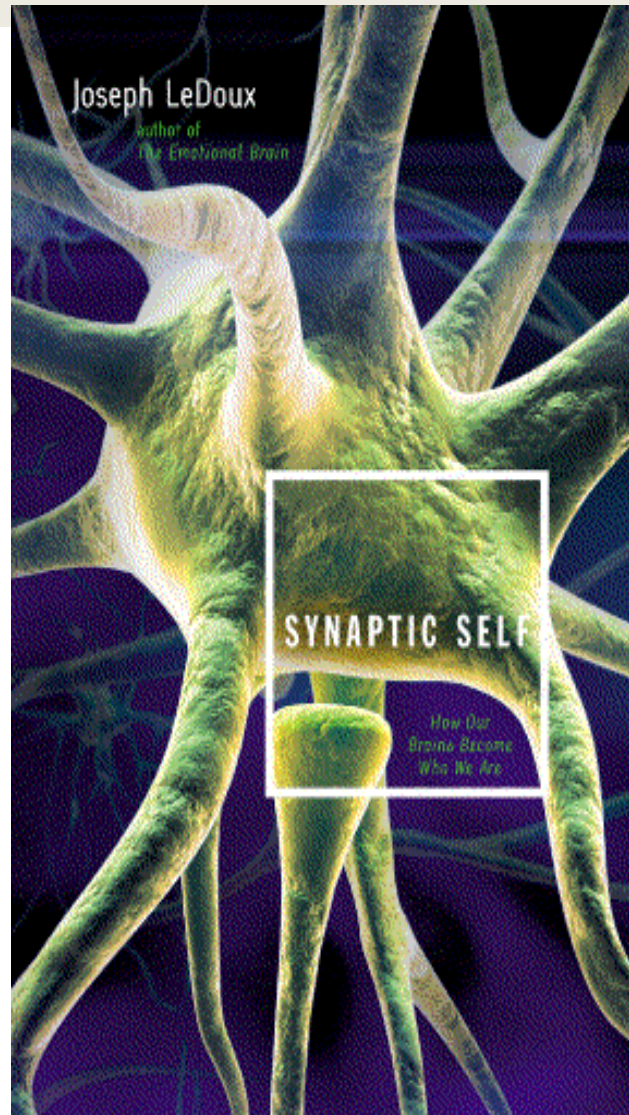
Hirngespinnste? Neurobiologie und psychische Erkrankungen

Dipl.-Psych. Dr. Roy Murphy



Inhalte

- **Zentralnervensystem**
- **Neuroanatomie für Psychotherapeuten**
- **Frontaler Cortex und Persönlichkeit**
- **Gedächtnissysteme**
- **Emotionale Informationsverarbeitung**
- **Therapierelevante Grundlagen der Funktionsweise des Gehirns**
- **Praktische Implikationen für den Psychotherapeutenalltag**

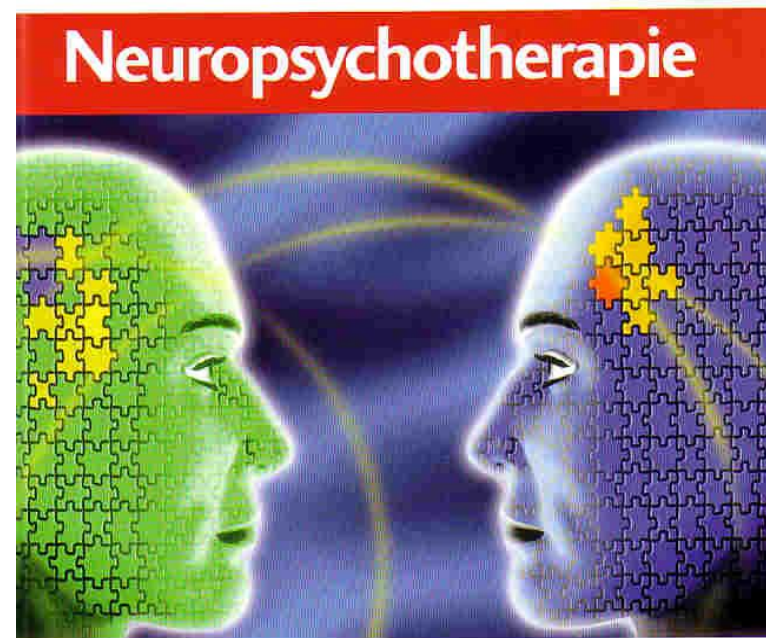


„You are your synapses. They are who you are.“



**Psychotherapie wirkt, wenn sie wirkt,
darüber, dass sie das Gehirn
verändert. Wenn sie das Gehirn nicht
verändert, ist sie auch nicht wirksam.
Grawe, 2004**

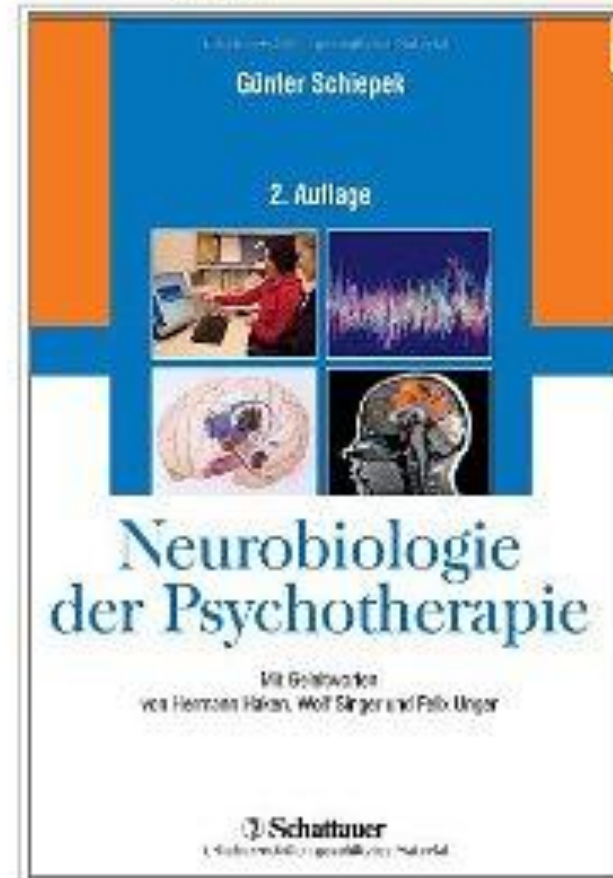
KLAUS GRAWE



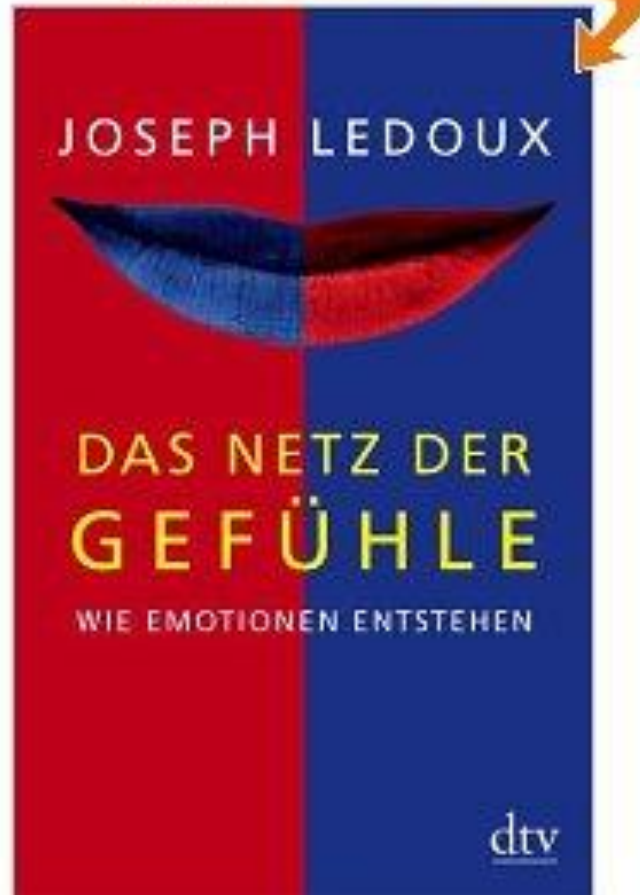
 Hogrefe



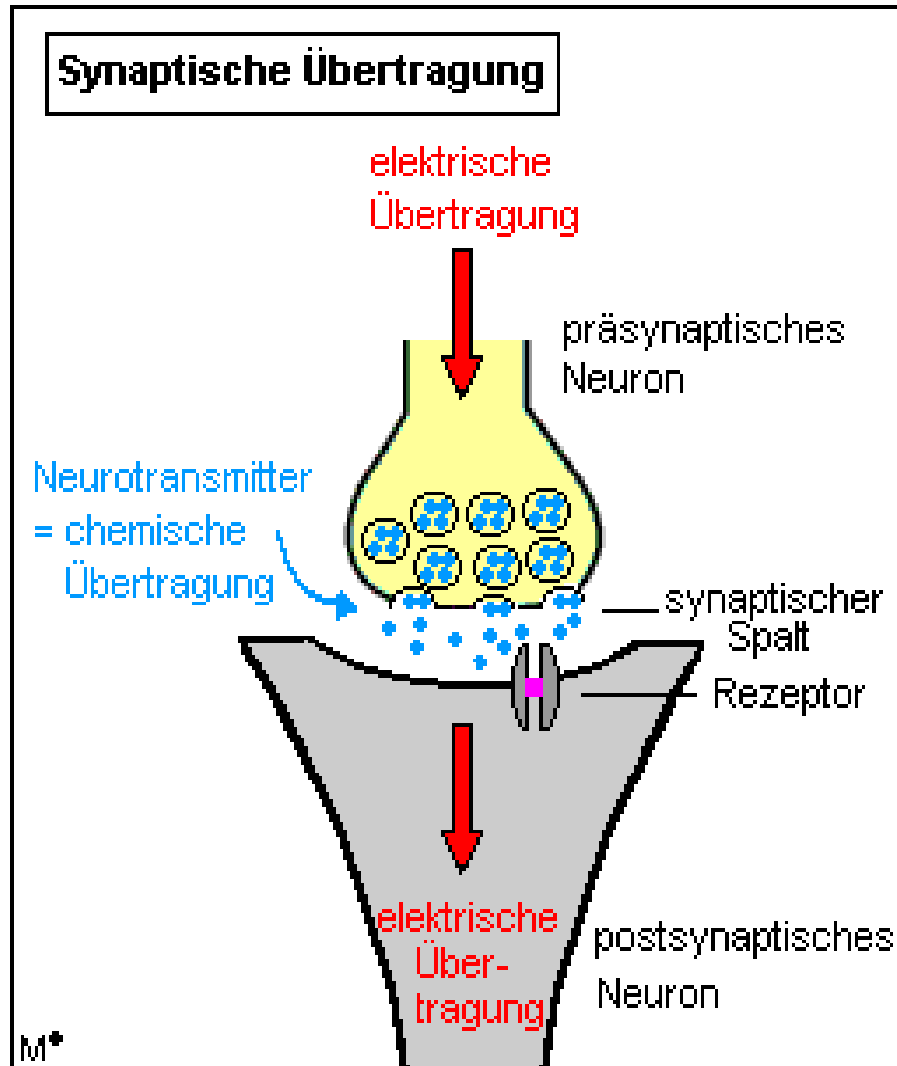
Hier klicken **Blick ins Buch!**



Hier klicken **Blick ins Buch!**



Synapsen: Wie die Erregung weitergeleitet wird



Faszination Gehirn: Leistung, Speichermedium, Schnelligkeit

500 Impulse pro
Sekunde kann eine
einzelne Nervenzelle
im Gehirn aussenden



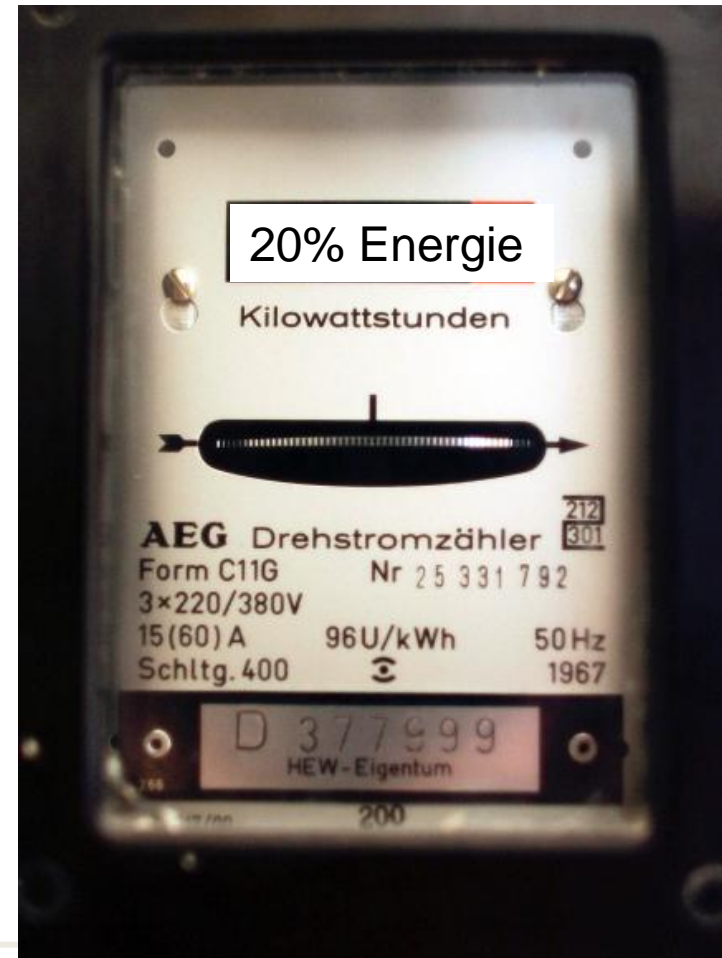
Faszination Gehirn: Leistung, Speichermedium, Schnelligkeit

Netz aus 100 Milliarden
Nervenzellen und mehr als 100
Billionen Synapsen im Gehirn



Faszination Gehirn: Leistung, Speichermedium, Schnelligkeit

2% Körpermasse



Faszination Gehirn: Leistung, Speichermedium, Schnelligkeit

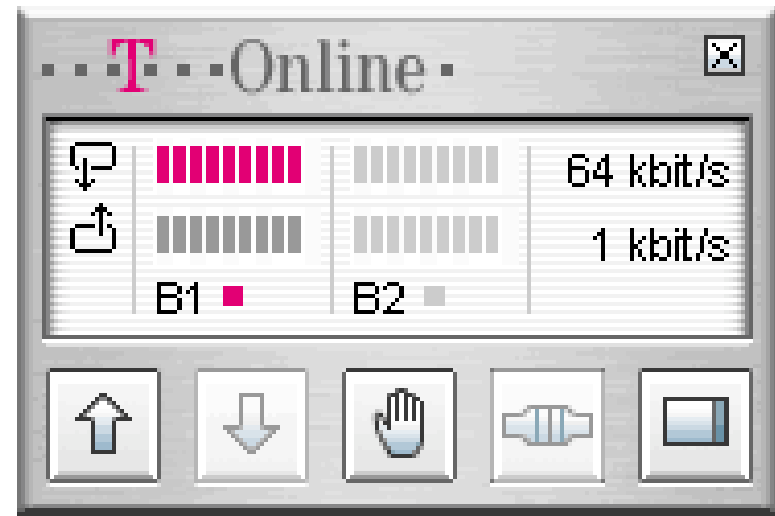
Übertragungsgeschwindigkeit



Faszination Gehirn: Leistung, Speichermedium, Schnelligkeit

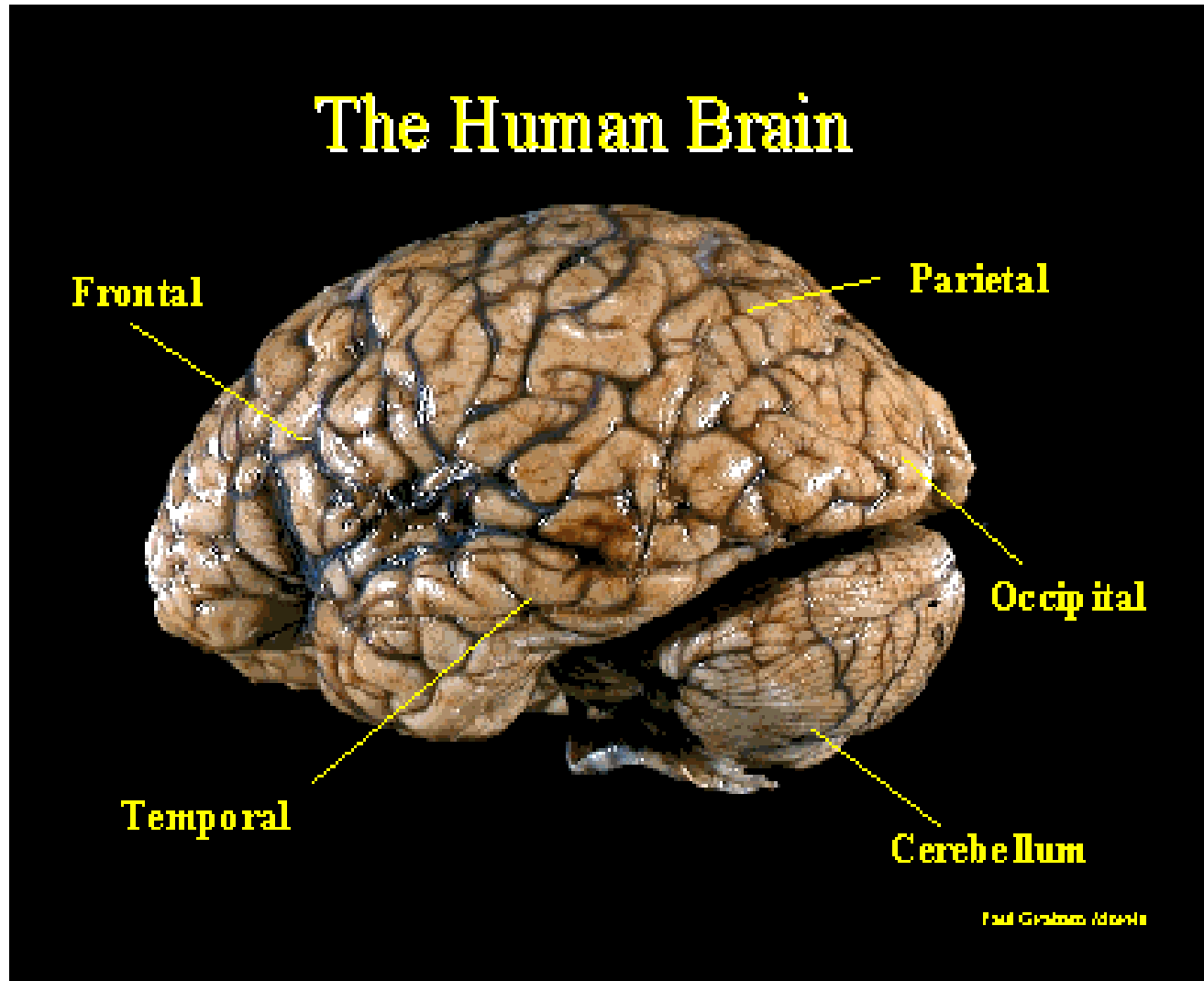
Übertragungsrate:

ca. 11.000 kbit/s (über 150-fache ISDN-Geschwindigkeit)



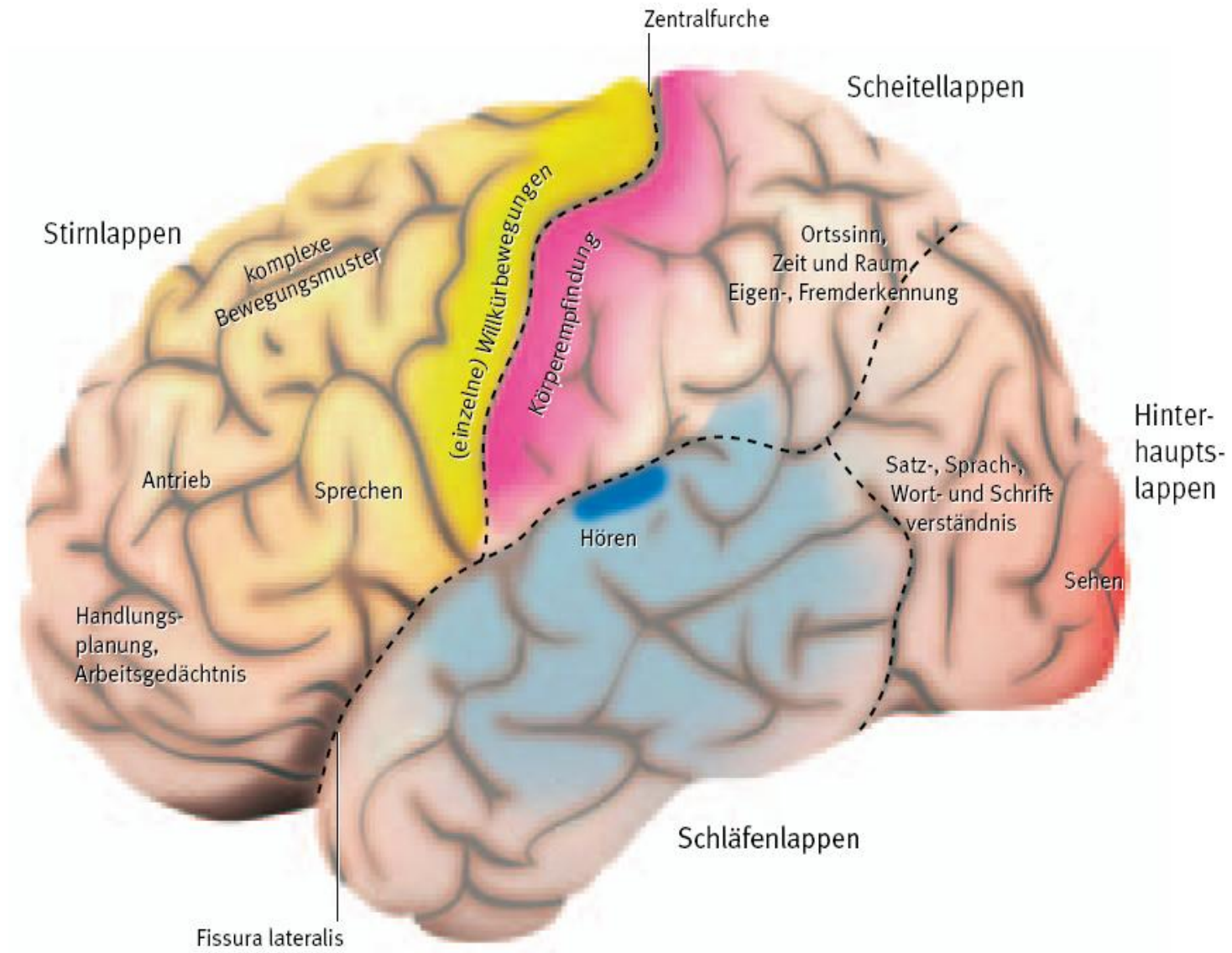
Neuroanatomie für Psychotherapeuten

Der Cortex – Die Großhirnlappen

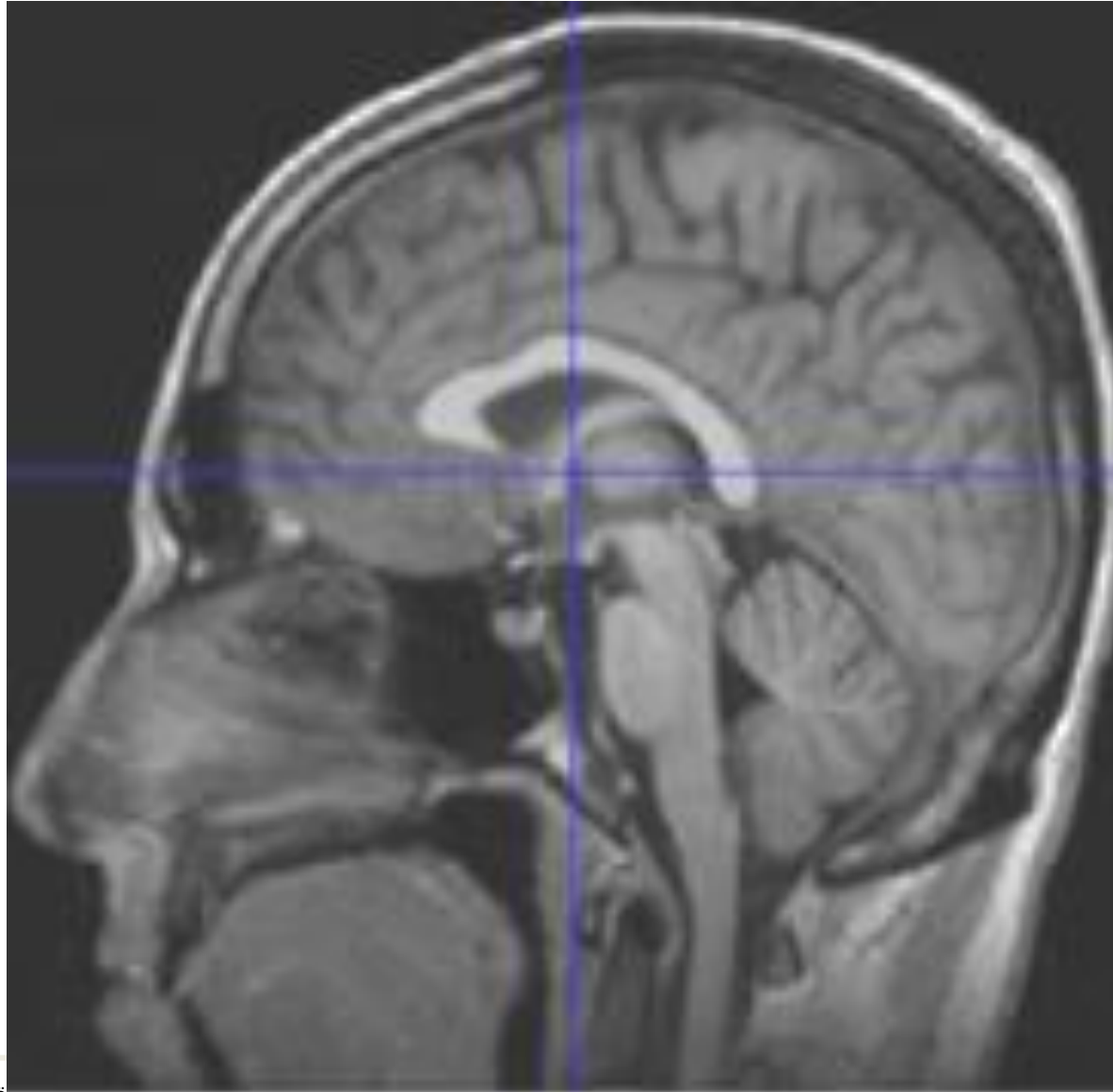


Der Cortex

- etwa 50% unseres gesamten Gehirns besteht aus dem Cortex
- der Cortex ist Platz sparend zusammengeknüllt
- er besteht aus 2 Hälften, den Hemisphären
- ein „Balken“ (Corpus callosum) verbindet beide Hälften



Kernspintomographie (MRT)



Die Basalganglien



Striatum (Nucleus caudatus, Putamen), Globus pallidus, Nucleus subthalamicus, Substantia nigra

Die Basalganglien

Aufgaben:

Mitarbeit an der Steuerung der Extremitäten- und Augenmotorik

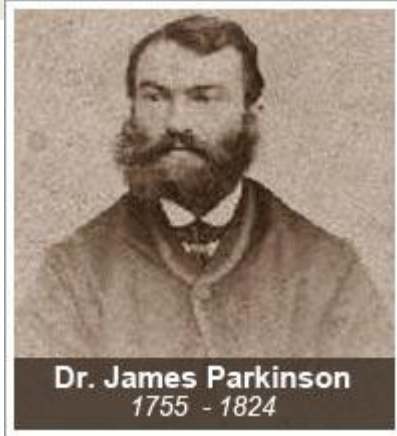
Verarbeitung sensorischer Informationen

Anpassung des Verhaltens an den emotionalen und motivationalen Kontext

BG wissen, wie ein Bewegungsablauf auszusehen hat, in welcher Reihenfolge und mit welcher Kraft die Muskeln angespannt werden müssen

Die Basalganglien – die unsichtbare Marionetten





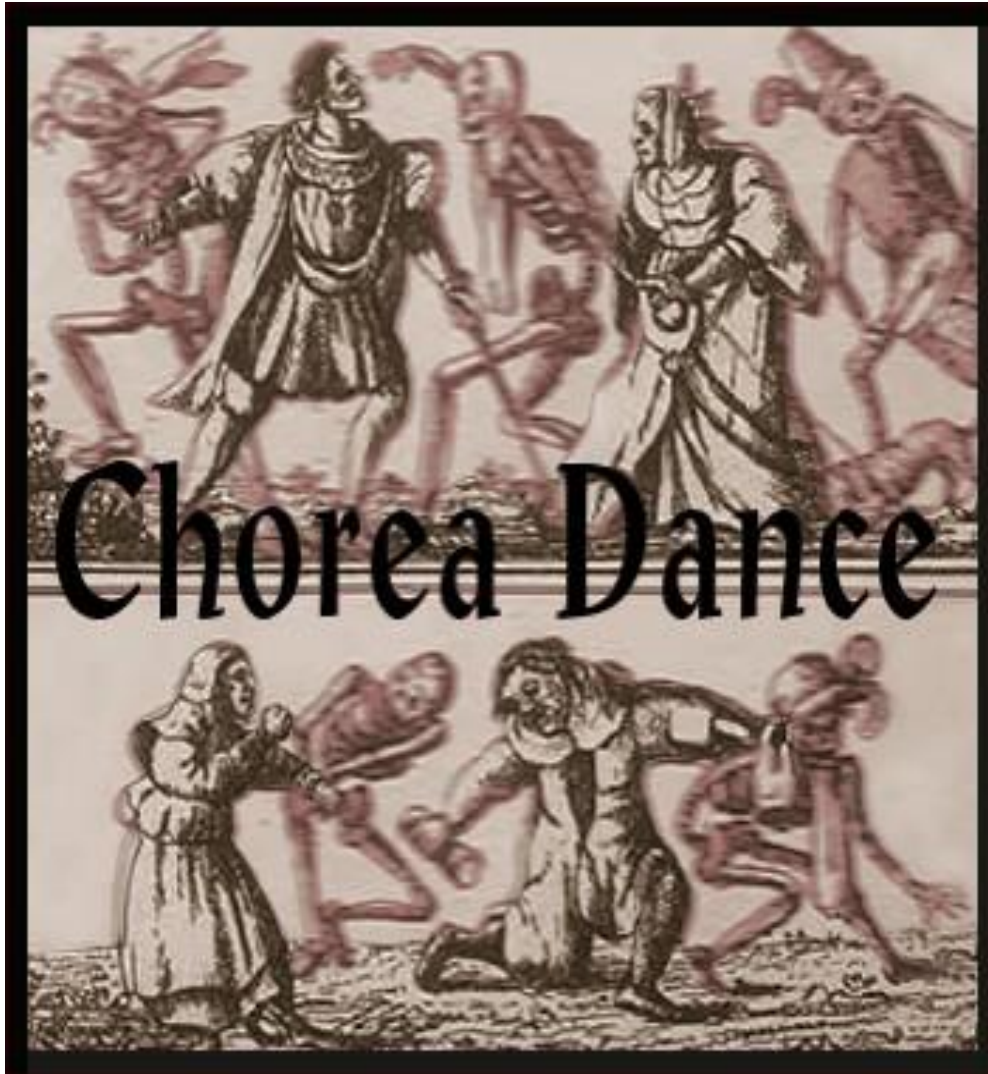
AN
ESSAY
ON THE
SHAKING PALSY.

CHAPTER I.
DEFINITION—HISTORY—ILLUSTRATIVE CASES.

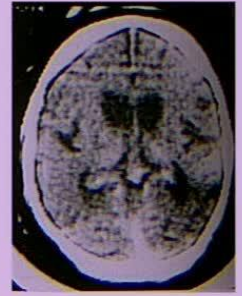

SHAKING PALSY. (*Paralysis Agitans.*)
Involuntary tremulous motion, with lessened muscular power, in parts not in action and even when supported; with a propensity to bend the trunk forward, and to pass from a walking to a running pace; the senses and intellects being uninjured.



2 wichtige Basalganglienerkrankungen



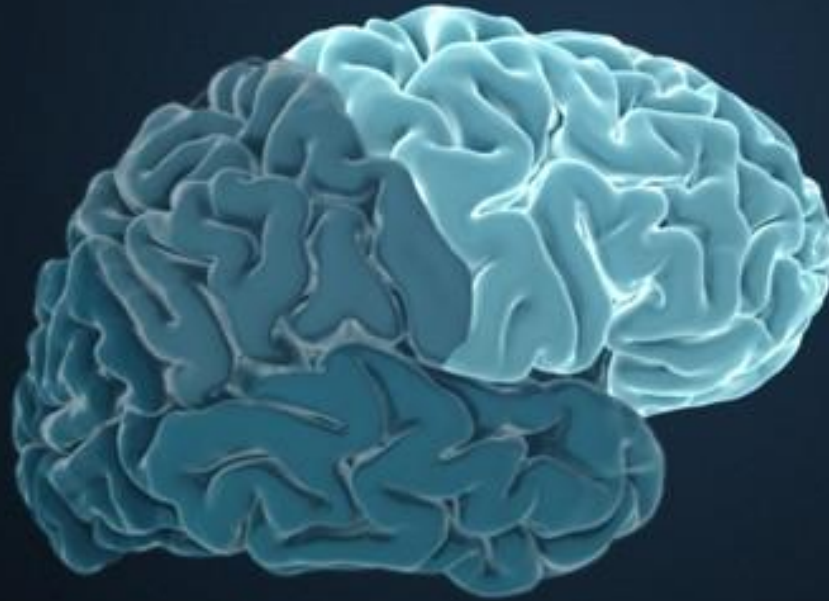
Chorea Huntington
DD: Chorea minor



Atrophie des Nucleus und
Erweiterung der Ventrikel

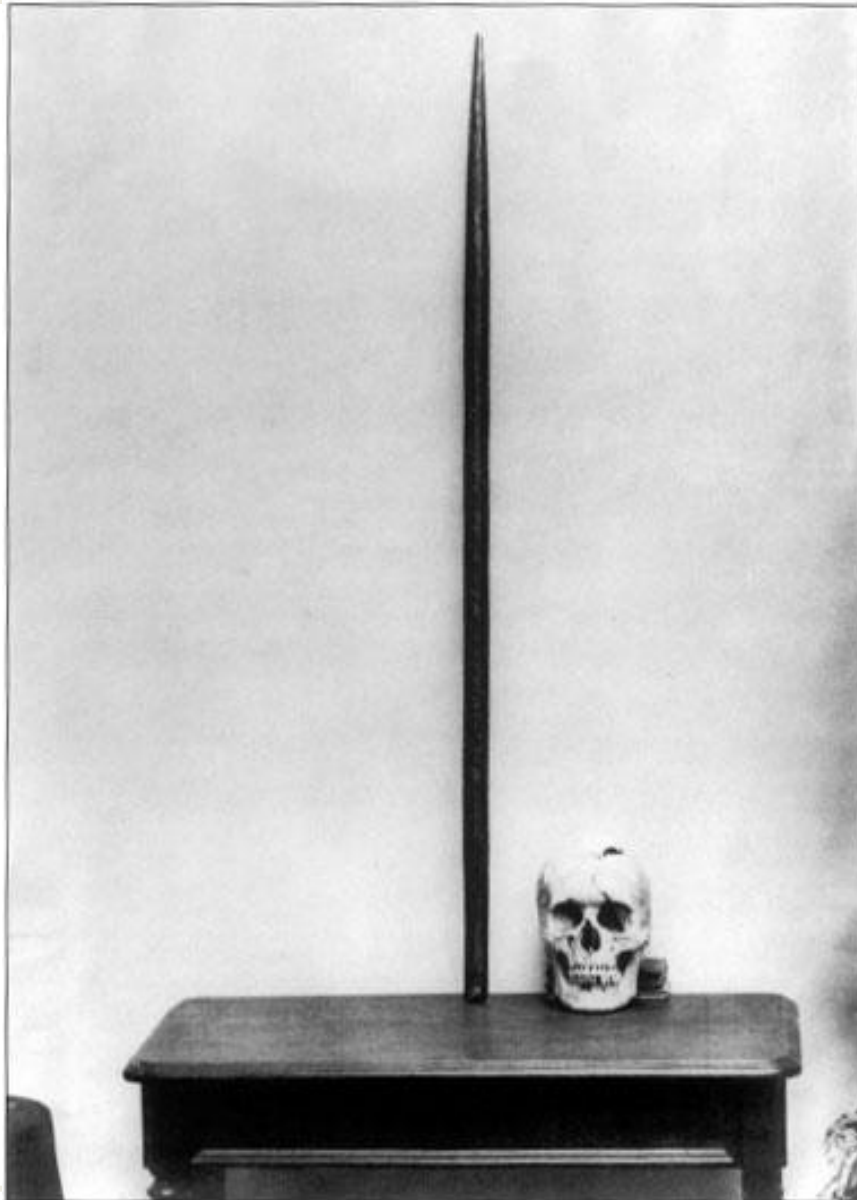
The complex block features a purple background. On the left, a woman is seated on a chair, her hands and arms exhibiting involuntary, jerky movements, depicted with blue scribbles. To her right is a grayscale axial CT scan of a brain, showing significant atrophy of the basal ganglia and enlarged ventricles. Below the scan, the text "Atrophie des Nucleus und Erweiterung der Ventrikel" is written in black.

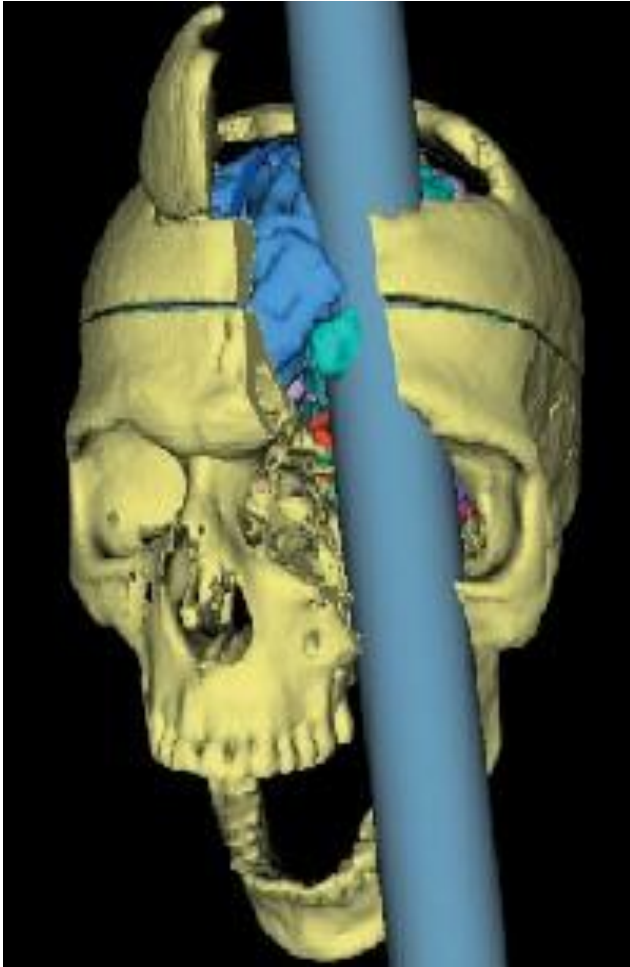
Der frontale Kortex und Persönlichkeit

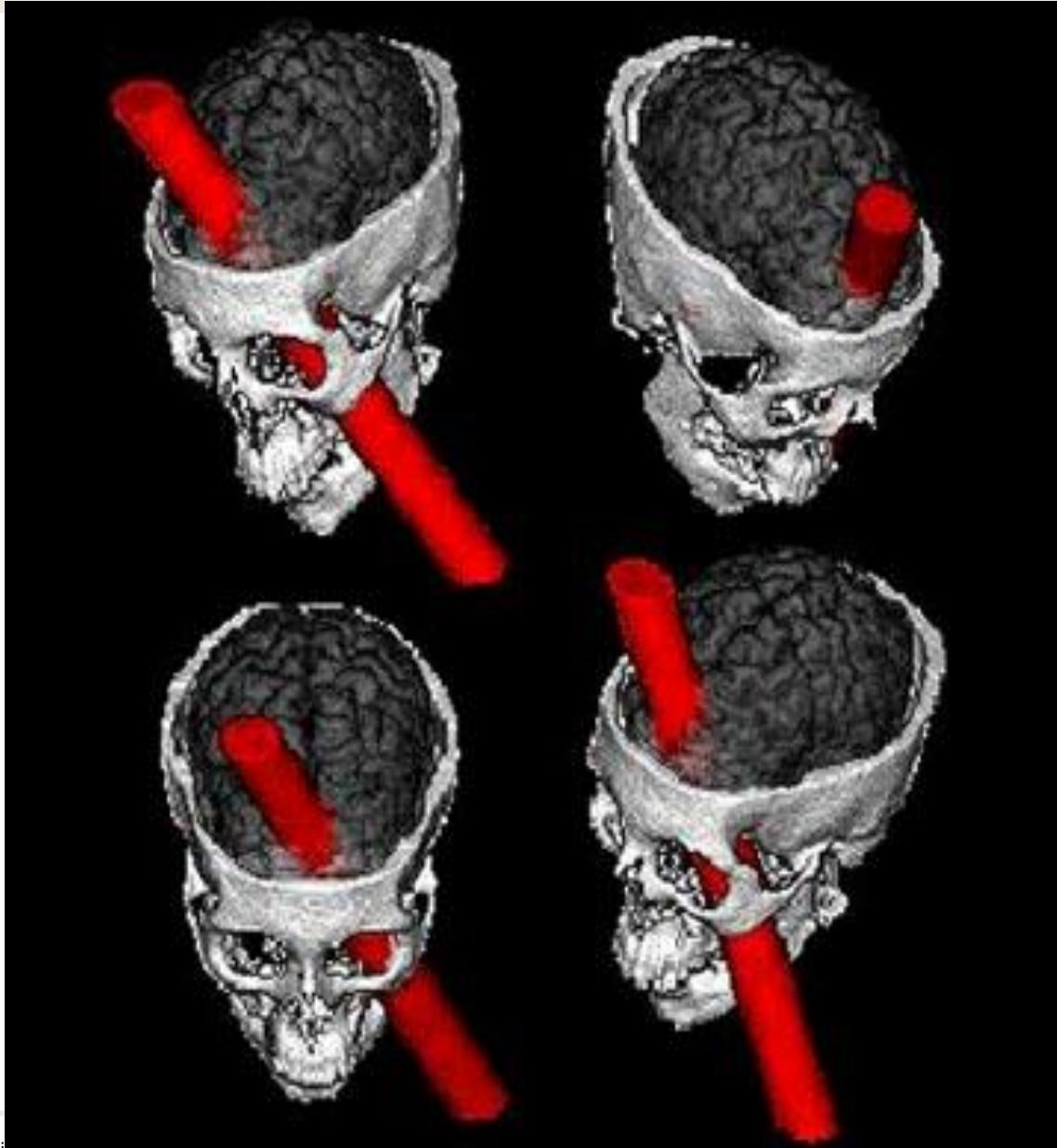


Der Fall „Phineas Gage“









- Gage war bei Bewußtsein, schleppte sich mit Unterstützung auf eine Bank
- er konnte über den Unfall berichten, normal reden, normal gehen
- Verlust des linken Augenlichts
- keine Lähmungen, geschickte Handbewegungen möglich

.....und doch war Gage nicht mehr Gage

- launisch und respektlos
- fluchte manchmal auf die abscheulichste Weise
- hatte wenig Achtung vor seinen Mitmenschen
- reagierte häufig ungeduldig
- war gelegentlich halsstarrig
- machte Zukunftspläne, die er sofort wieder fallen ließ

- nahm Stellen auf Pferdefarmen an
(mehrfache Kündigungen)

- Zirkusattraktion mit Eisenstange
- Postkutscher

- 21.5.1861 Tod nach epileptischen Anfall

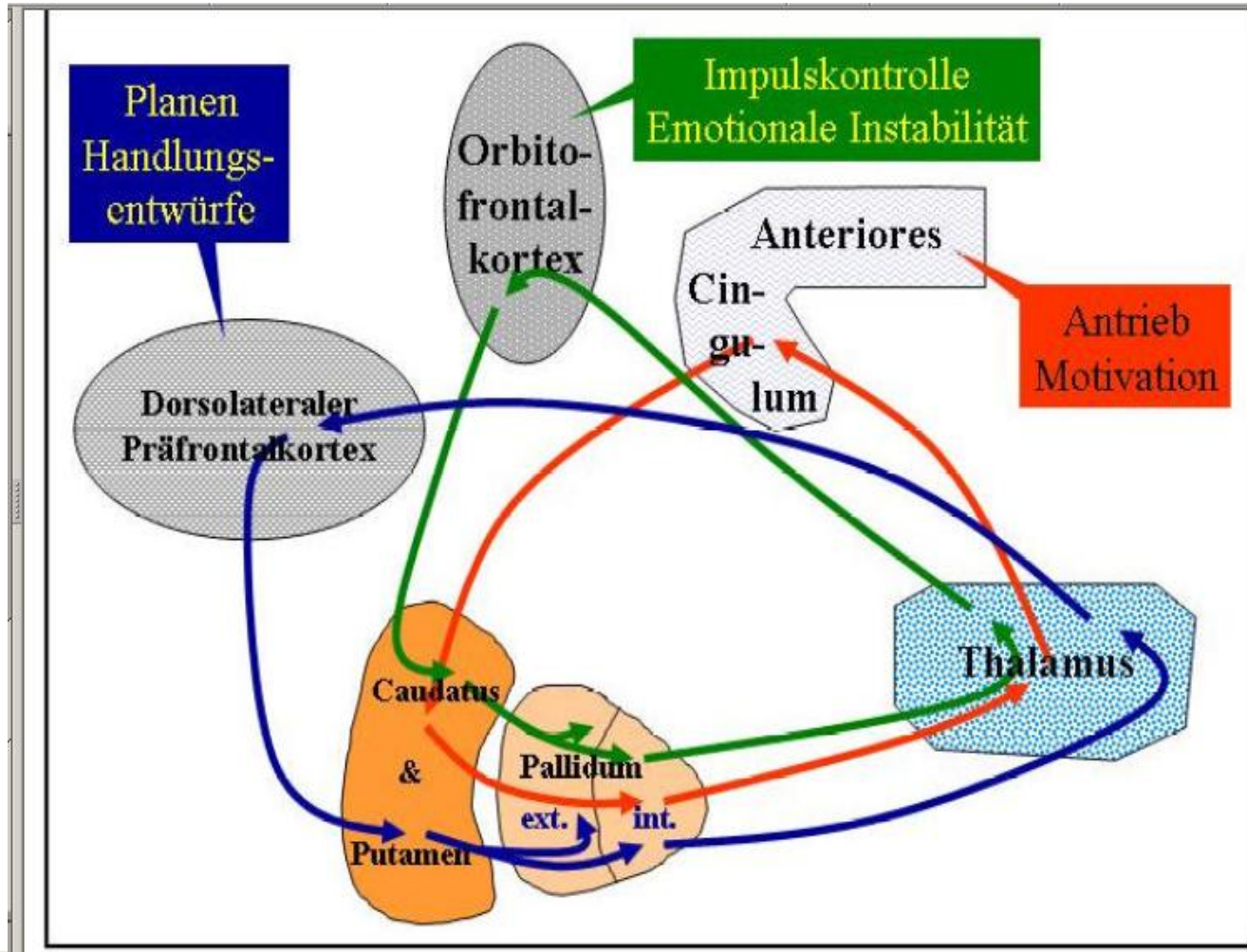


Antonio Damasio

- Erster Fall darüber, dass jemand aufgrund einer Hirnschädigung soziale Konventionen und moralische Regeln missachtet !
- Verlust zutiefst menschlicher Fähigkeiten
- Unfähigkeit, Emotionen wahrzunehmen oder zu empfinden

Persönlichkeitsstörungen als Frontalhirnsyndrom?

Das Modell der fronto-striato-thalamo-frontalen Schleifensysteme





Neurobiologische Aspekte der Borderline Persönlichkeitsstörung

- **Genetische Belastung**
- **Temperament als Disposition für Reaktion auf Umweltreize**
- **angeborene oder früh erworbene Zerebrale Dysfunktion**

Frühe Traumatisierung
(Trennung, Vernachlässigung, emotionaler, physischer, sexueller Missbrauch)

- **Invalidierendes Umfeld (frühe Bindungsstörung)**

**Impulskontroll-
Affektregulationsstörung
Beziehungsstörung**

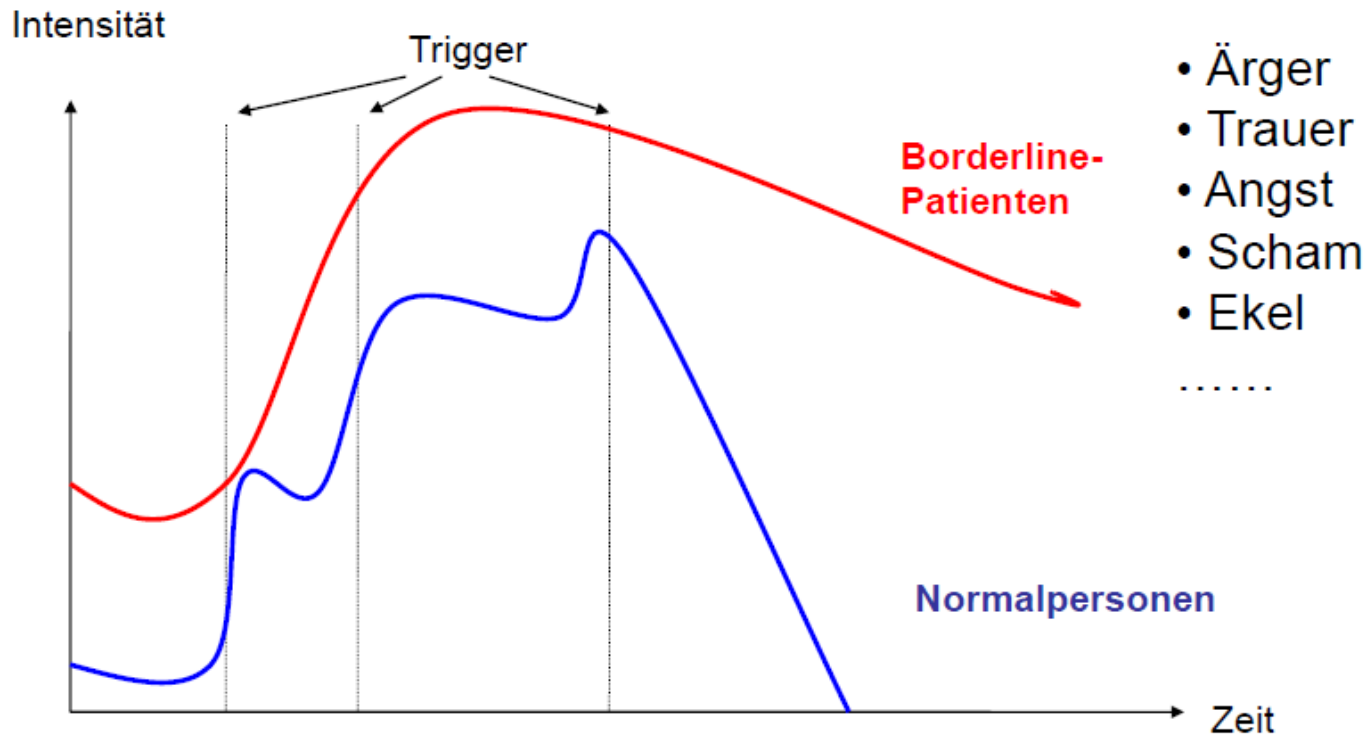
**Probleme in der psychosozialen Orientierung und
Stressbewältigung.
Dysfunktionale Verhaltensmuster**

Borderline Persönlichkeitsstörung

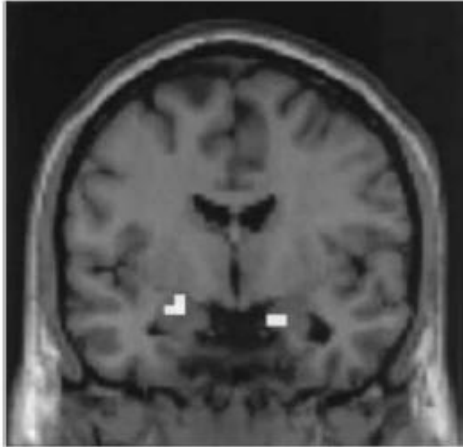
Rosenthal et al. (2007)

- **BPS = Emotionsregulations-Störung**
(Linehan, 1993)
- Patienten erleben häufig **intensive aversive Emotionen**
 - erhöhte Sensitivität and Reaktivität
(Herpertz et al., 1997; Wagner & Linehan, 1999)
 - verzögerte Rückkehr zum Ausgangsniveau
(Stiglmayr et al., 2005)
- **limbische Hyperreaktivität**
(Herpertz et al, 2001; Donegan et al., 2003; Koenigsberg et al., 2009)
- **Dysfunktion präfrontaler Kontrollmechanismen**
(Schmahl und Bremner, 2006)

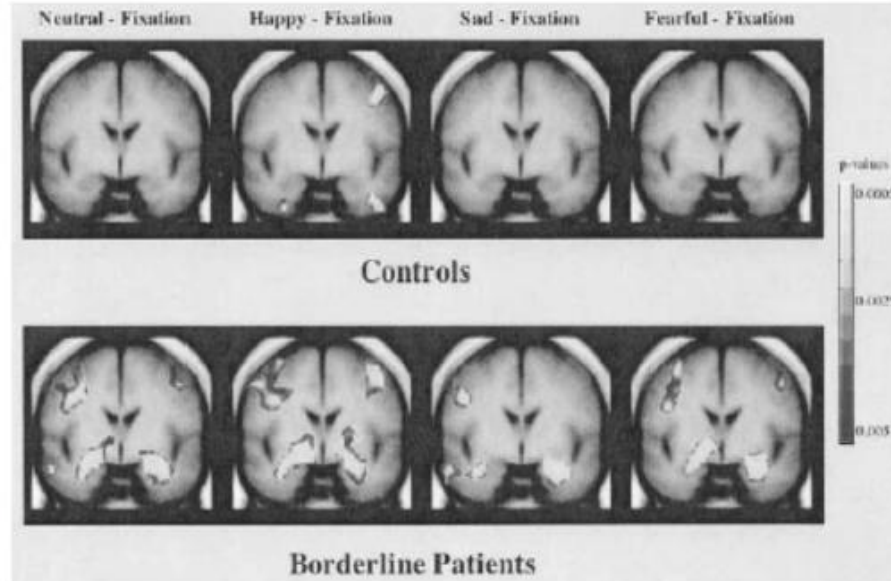
Affektregulation bei der BPS



Hyperreaktivität der Amygdala bei BPS



Herpertz et al. (2001)



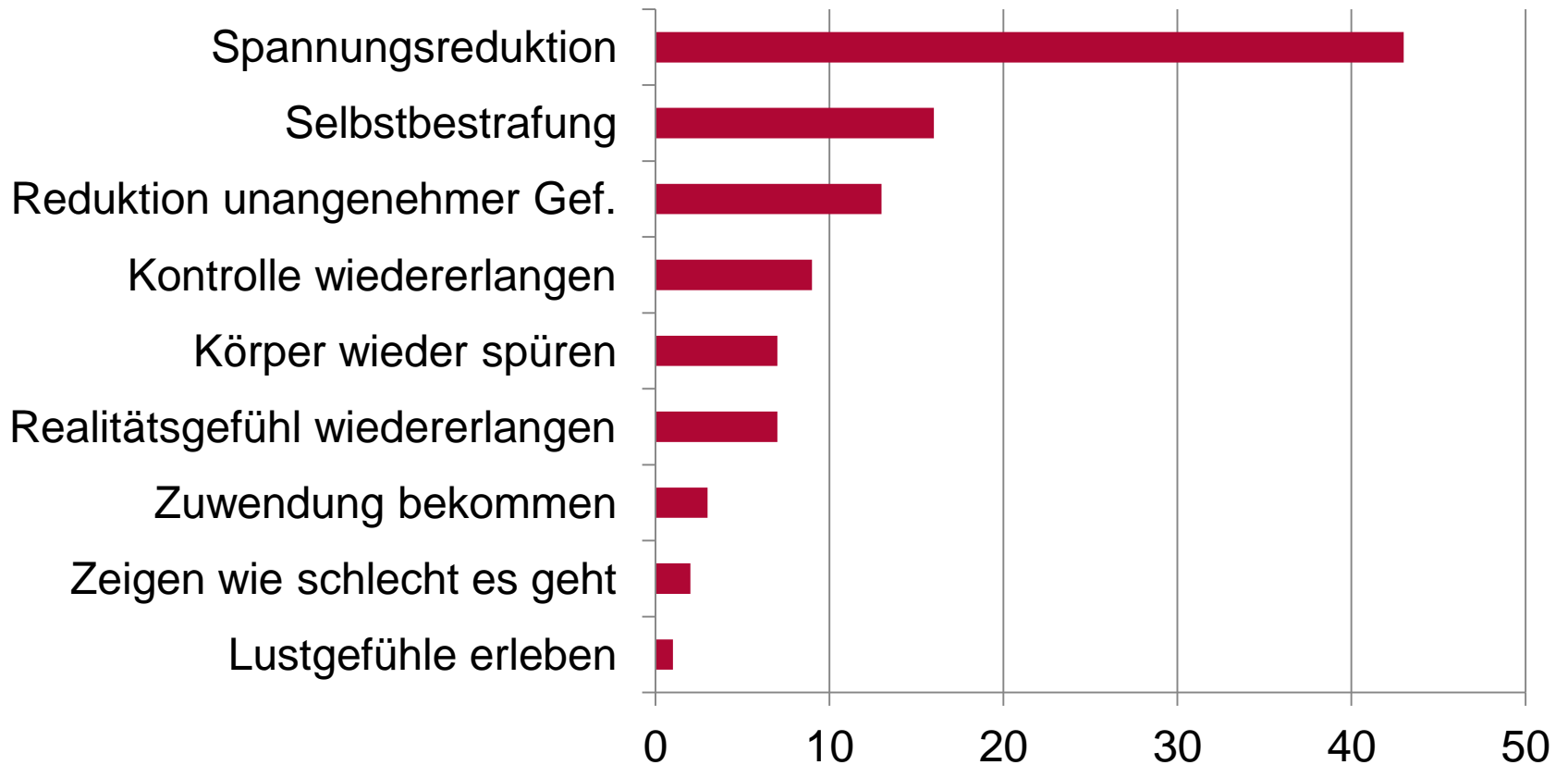
Donegan et al. (2003)

Selbstverletzendes Verhalten bei BPS

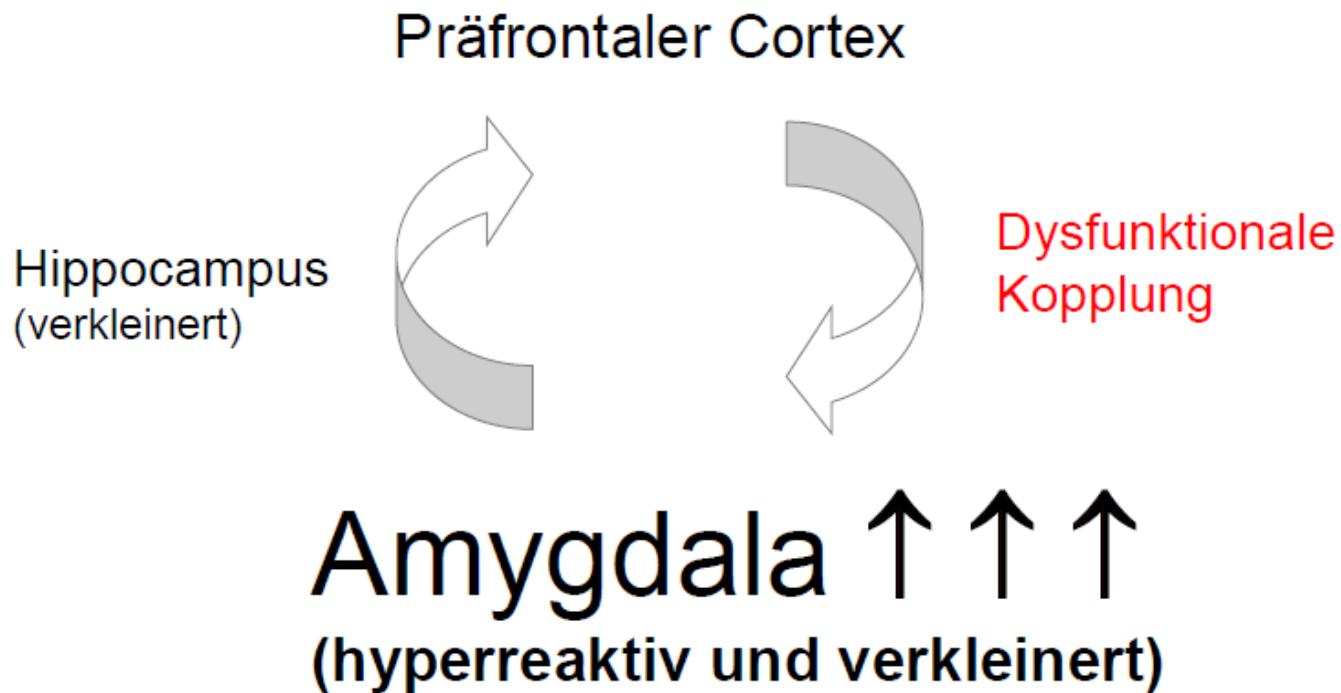
Brunner et al. 2007, Zanarini et al. 2008, Shearer et al. 1994, Kleindienst 2008

- 6 % aller **15-jährigen Mädchen** verletzen sich mehr als dreimal pro Jahr
- **80-90 % der Patienten** mit BPS zeigen selbstverletzendes Verhalten (SVV)
- 70-80% spüren **wenig oder keinen Schmerz** während SVV
- **Motive:** Anspannung reduzieren, negative Gefühle verringern (>90% der Befragten)

Mannheimer Studie: Primäres Motiv für Selbstverletzungen

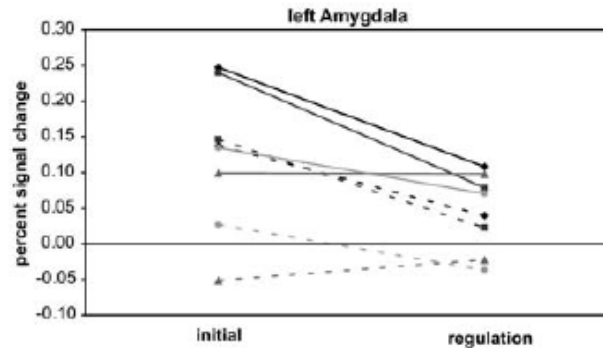
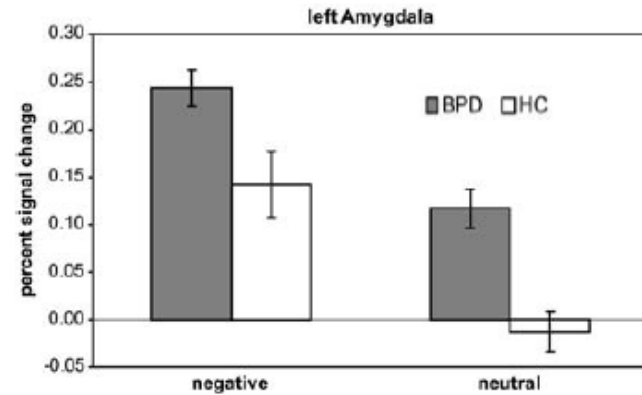
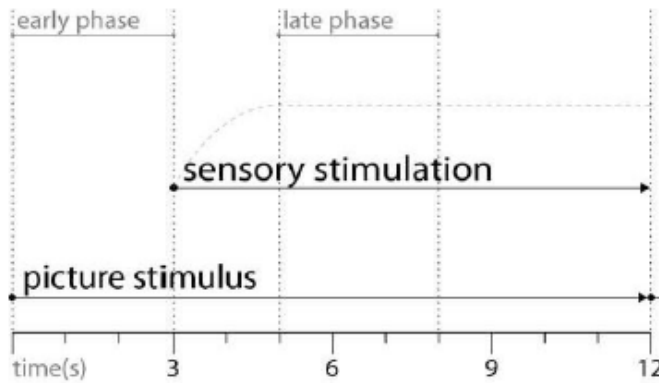


Gestörter fronto-limbischer Regelkreis bei der BPS



Reduzierte Amygdala-Aktivierung durch sensorische Reize (Hitze)

I. Niedtfeld, Bohus, Schmahl et al., Biol. Psychiatry Aug. 2010




Das Gedächtnis


Zeitzeugen erinnern sich an 100 Jahre deutsche Geschichte.




Machen Sie mit!
Erzählen Sie uns Ihre Geschichte.
► [Hier klicken](#)

 Ereignisse



 Themen



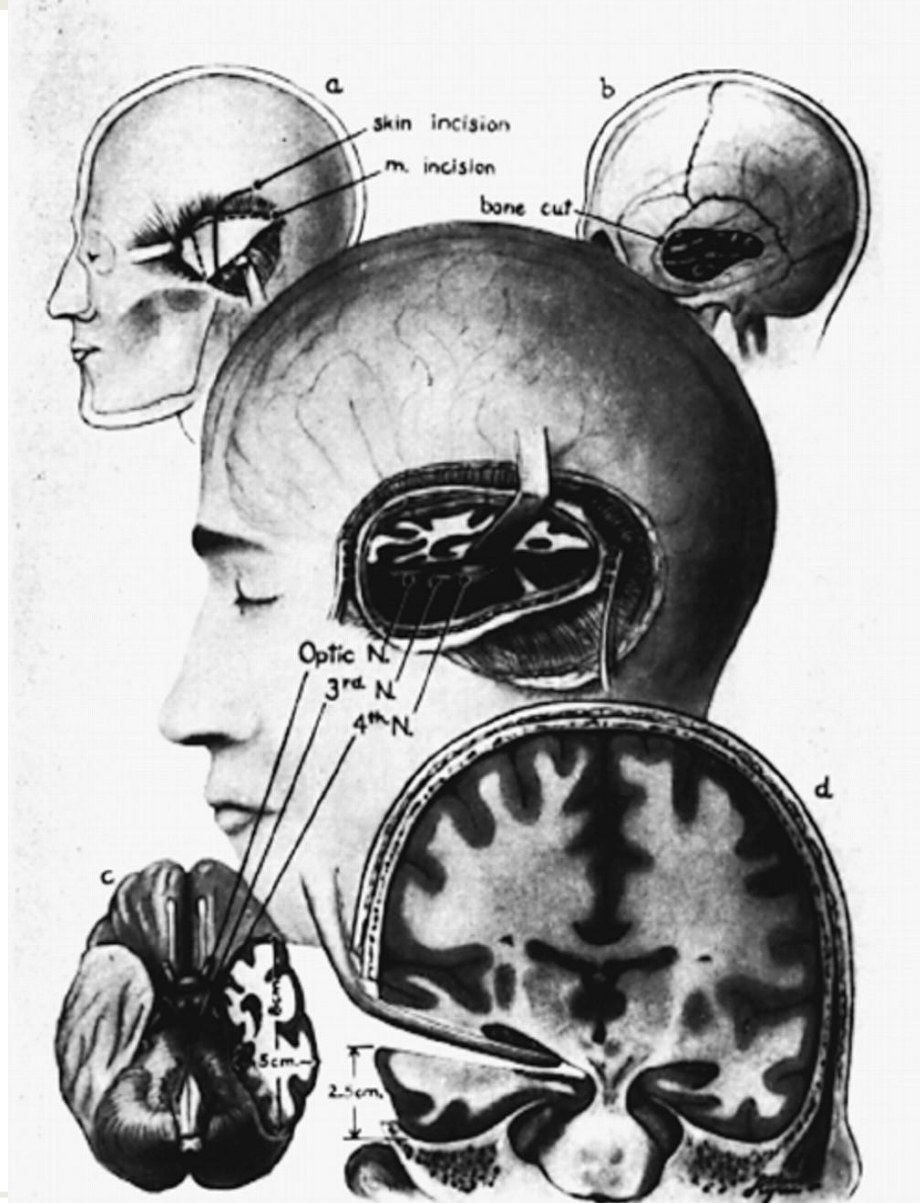
 Jahrhundertzeugen



Ein klassischer Fall aus der Neuropsychologie

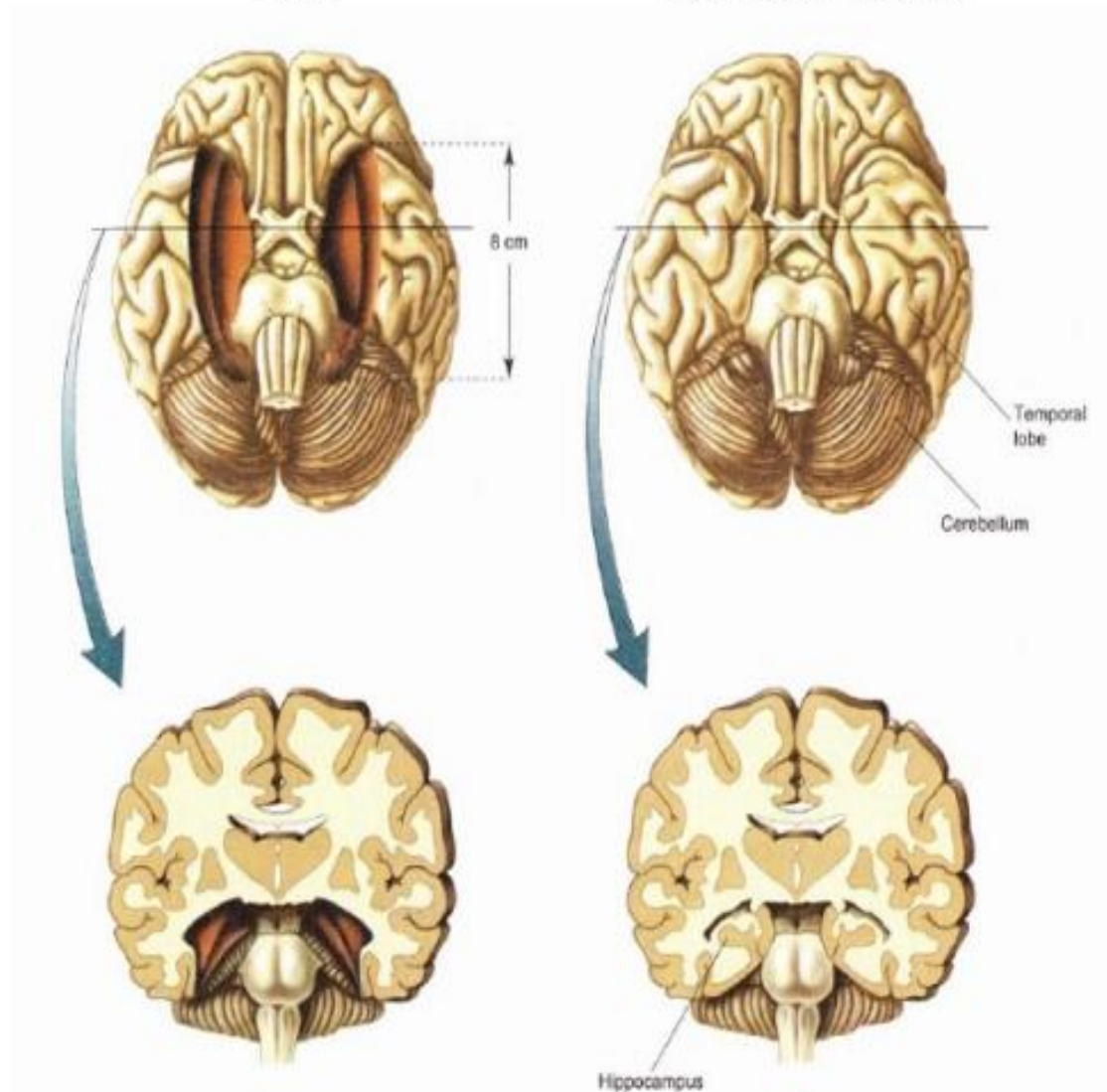


- H.M. (Henry Molaison)
- geboren 1926
- mit 10 Jahren erster epileptischer Anfall
- 1953 OP: bilaterale Resektion des medialen Temporallappens



HM

Normal Brain



- H.M.
- geboren 1926
- mit 10 Jahren erster epileptischer Anfall
- 1953 OP: bilaterale Resektion des medialen Temporallappens
- Zustand nach der OP:
- IQ 112
- Ereignisse vor der OP gut rememberbar
- spricht monoton, sonst unauffällig
- normales Sprachverständnis (versteh auch Witze)
- erhalten gebliebene Persönlichkeit

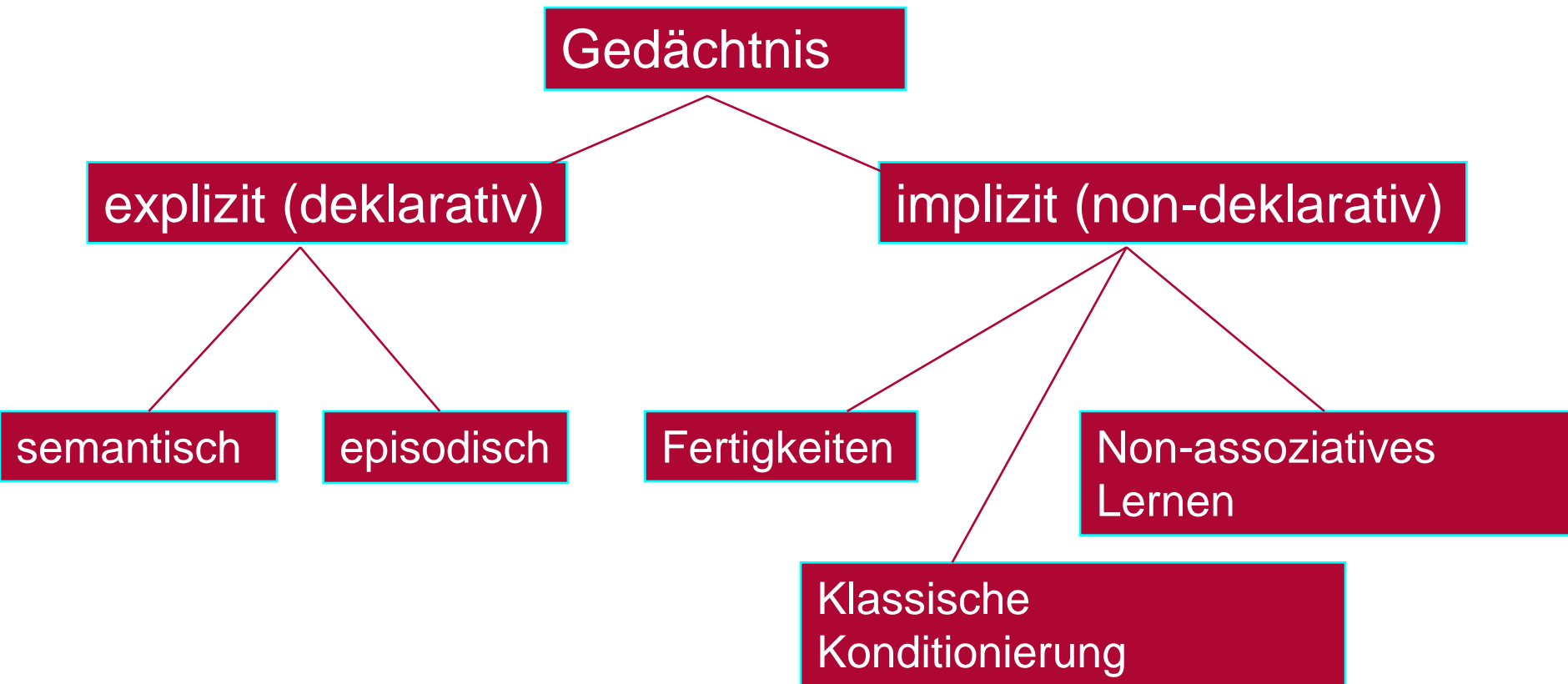
- H.M. – Was war auffällig?
- er las ständig dieselben Zeitschriften
- er fand sich in der Umgebung nicht mehr zurecht
- er begrüßte selbst bekannte Menschen immer wieder neu

„In drei Nächten klingelte der Patient mehrfach nach der Nachtschwester und bat sie, ihm zu sagen, wo er war und wie er hierher kam. Natürlich stellte er fest, dass er sich in einem Krankenhaus befand, aber er konnte keinerlei Einzelheiten des vergangenen Tages rekonstruieren. Nach unserem Eindruck verblassten viele Ereignisse für ihn, lange bevor der Tag zu Ende war. Seine Erfahrung scheint der einer Person zu gleichen, die sich gerade ihrer Umwelt voll bewusst wird, ohne die Situation völlig zu verstehen, weil sie sich nicht daran erinnern kann, was sich zuvor zugetragen hat“.

H.M. ist das bekannteste Beispiel einer schweren anterograden Amnesie

Was können mit H.M. vergleichbare Patienten lernen?

- motorische Fähigkeiten
- Habituation
- Sensitivierung
- klassische und operante Konditionierung
- priming



Gedächtnisklassifikation (Squire, 1992)

Gedächtnis

explizit (deklarativ)

implizit (non-deklarativ)

Mediales Temporallappensystem:

Hippocampus

Entorinaler Kortex

Amygdala

Basalganglien

Kleinhirn

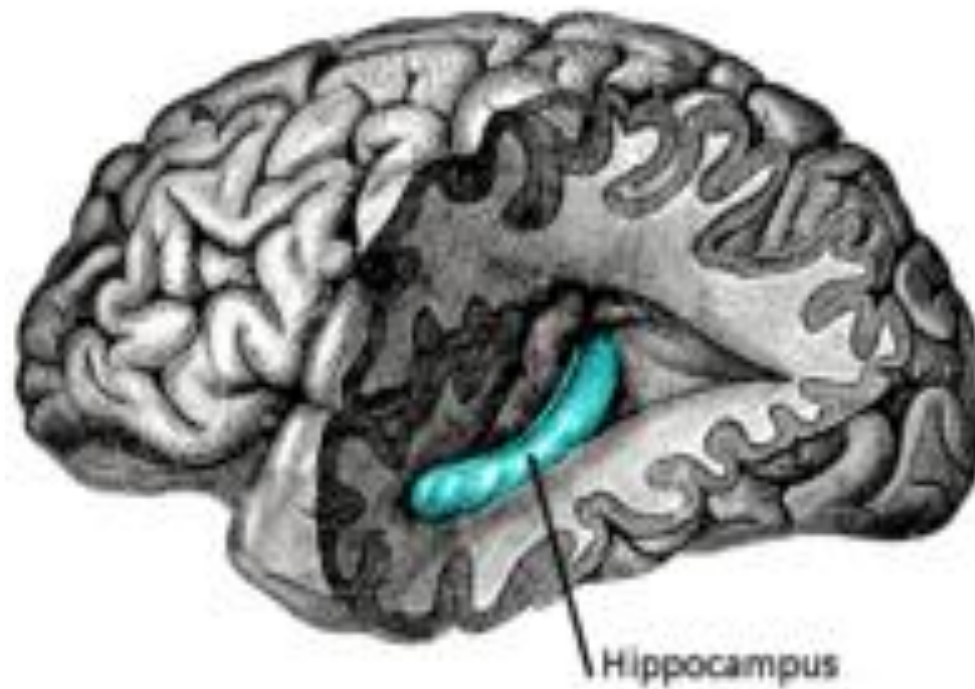
Thalamus

Prämotorischer Kortex

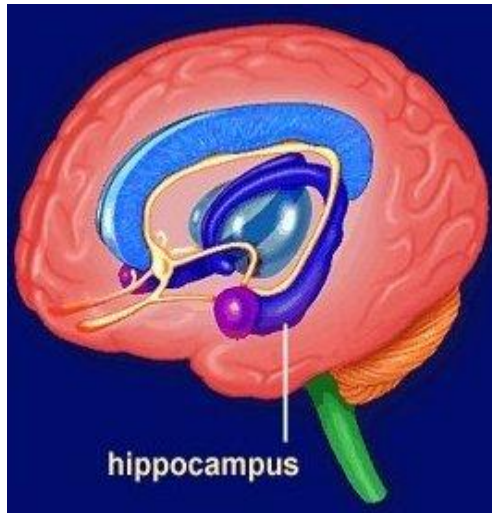
Exkurs: Der Hippocampus



Exkurs: Der Hippocampus



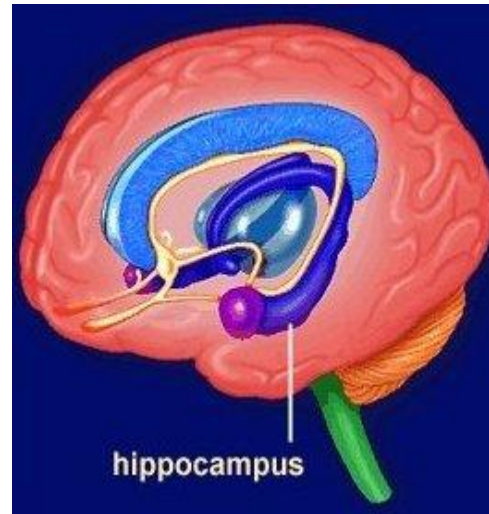
Exkurs: Der Hippocampus



Speicherung von Einzelmem im Gedächtnis;
Zeitlich-räumlicher Zusammenhang von Geschehnissen; Bildung expliziter Gedächtnisinhalte; Abruf von Kontextinformationen zur Abschätzung von Bedrohungen; Hemmung der Amygdala

LERNEN: Ein Blick ins Hirn von Londoner Taxifahrern



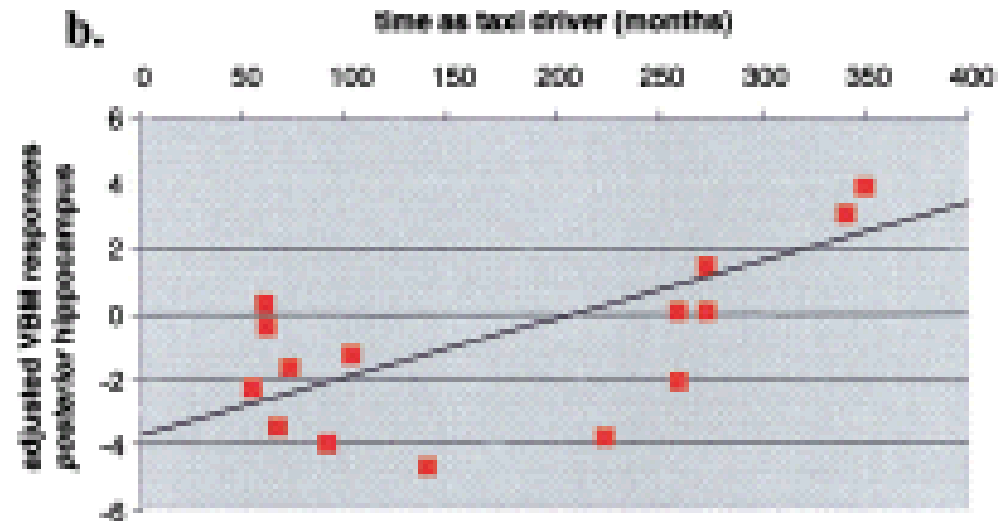


Verändert sich eine Hirnstruktur in
Abhängigkeit ihrer Nutzung?

Vergrößerte Teile der Hippocampi
sowie positive Korrelation
zwischen Volumenvergrößerung
und Fahrpraxis!



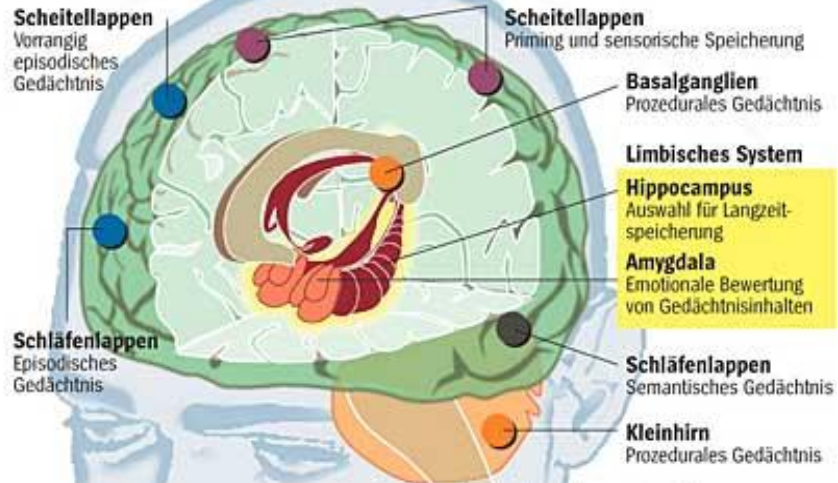
b.



Gedächtnisbildung im Gehirn

Wie die Welt in den Kopf kommt

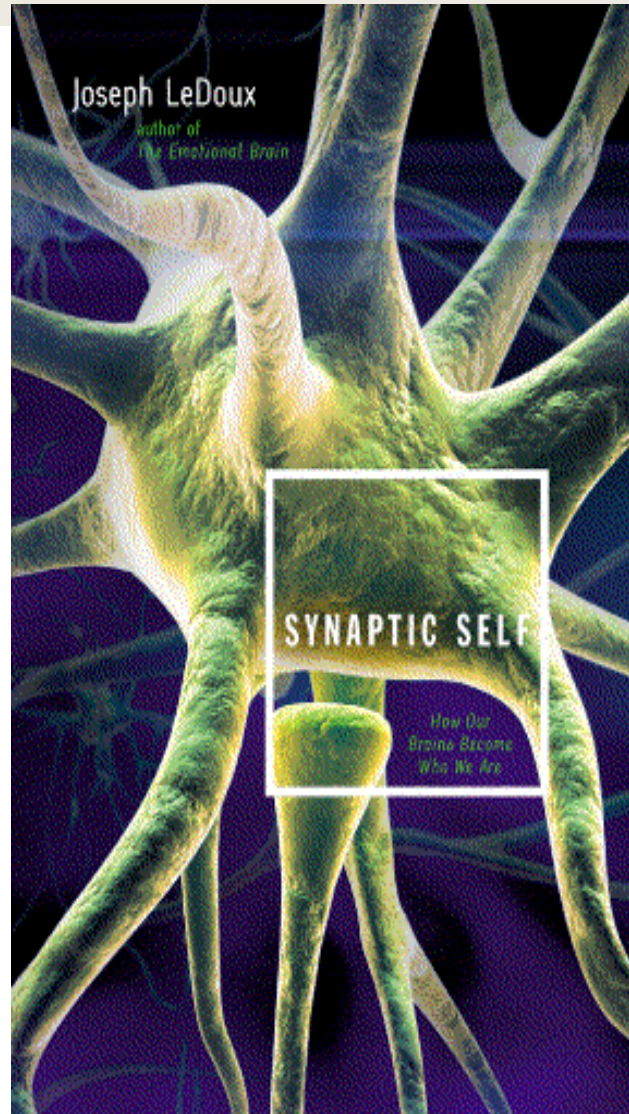
Anatomie des Gedächtnisses



Das Gedächtnis des Menschen setzt sich zusammen aus vier Typen von Erinnerung. Sie sind in verschiedenen Regionen des Gehirns archiviert. Für die langfristige Speicherung von Sinnesreizen spielt das **limbische System** eine Schlüsselrolle: In dieser Schaltzentrale entscheiden Hippocampus und Amygdala, welche Inhalte ins episodische Gedächtnis gelangen.

Wissen in Schubladen

Episodisches Gedächtnis	Semantisches Gedächtnis	Prozedurales Gedächtnis	Priming
Speicherung von persönlichen Erlebnissen und Gefühlen. Beispiele: die letzte Urlaubsreise; die erste Liebe	Es enthält alle Daten und Fakten, die der Mensch bewusst erlernt hat. Beispiele: Fremdsprachkenntnisse; $3 \times 6 = 18$	Erlernte Bewegungsabläufe, die der Mensch ohne zu überlegen abrufen kann. Beispiel: Fahrradfahren; Schnürsenkel zu binden	Unbewusst wahrgenommene Zusammenhänge. Beispiel: Eis ist kalt; das Kastanienblatt gehört zum Baum



„You are your synapses. They are who you are.“

Durch jedes Lernen verändert sich das Gehirn, es entstehen neue neuronale Netzwerke (Neuroplastizität)

Hebb'sche Regel: Cells that fire together wire together
Je öfter wir etwas tun, desto stabiler werden die neuronalen Verbindungen

Aus Trampelpfaden werden Straßen – sei es bei funktionalem Verhalten als auch bei dysfunktionalem Verhalten!



FRAGE: Viele Patienten beurteilen im Verlauf der Therapie ihr Verhalten als sinnlos, unlogisch, dysfunktional, ungesund oder schädlich!
Warum ist es so immens schwer, trotz richtiger Einsicht das Verhalten zu ändern?

ANTWORT: Weil das Verhalten gut und anhaltend gebahnt wurde!



Gerald Hüther: Einmal geknüpft
synaptische Verbindungen können
nicht ohne weiteres gelöscht oder
überschrieben werden, sie bleiben
ein Leben lang bestehen

Das limbische System



Immer im Kreis herum - Das limbische System

- emotionale Hexenküche
- Tagebuch
- Tor zur Welt der Gerüche

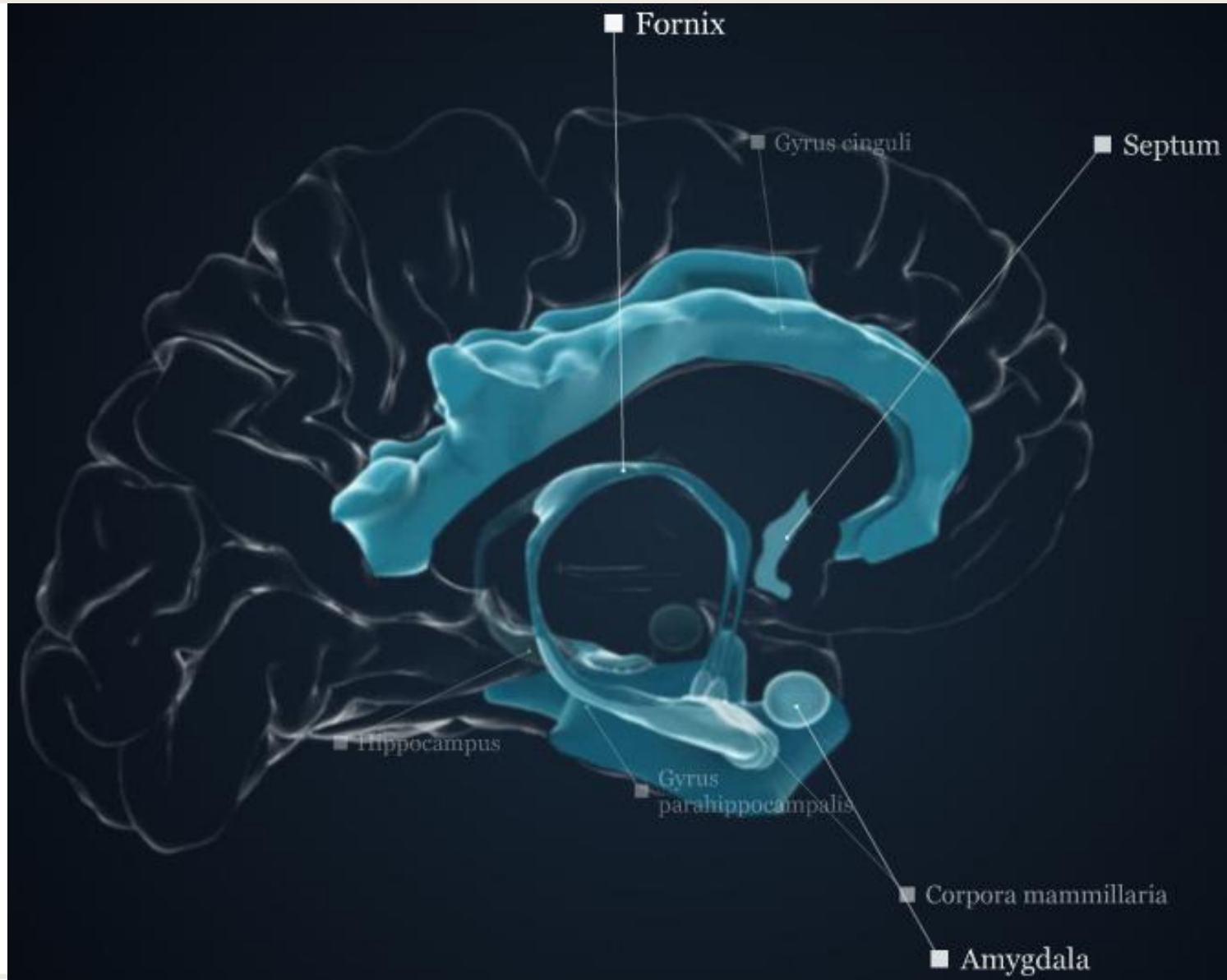
- Paul Broca: grand lobe limbique (Limbus: Saum/ Rand)

- Gyrus cinguli (Gürtelwindung)

- Hippocampus

- Amygdala

Das limbische System



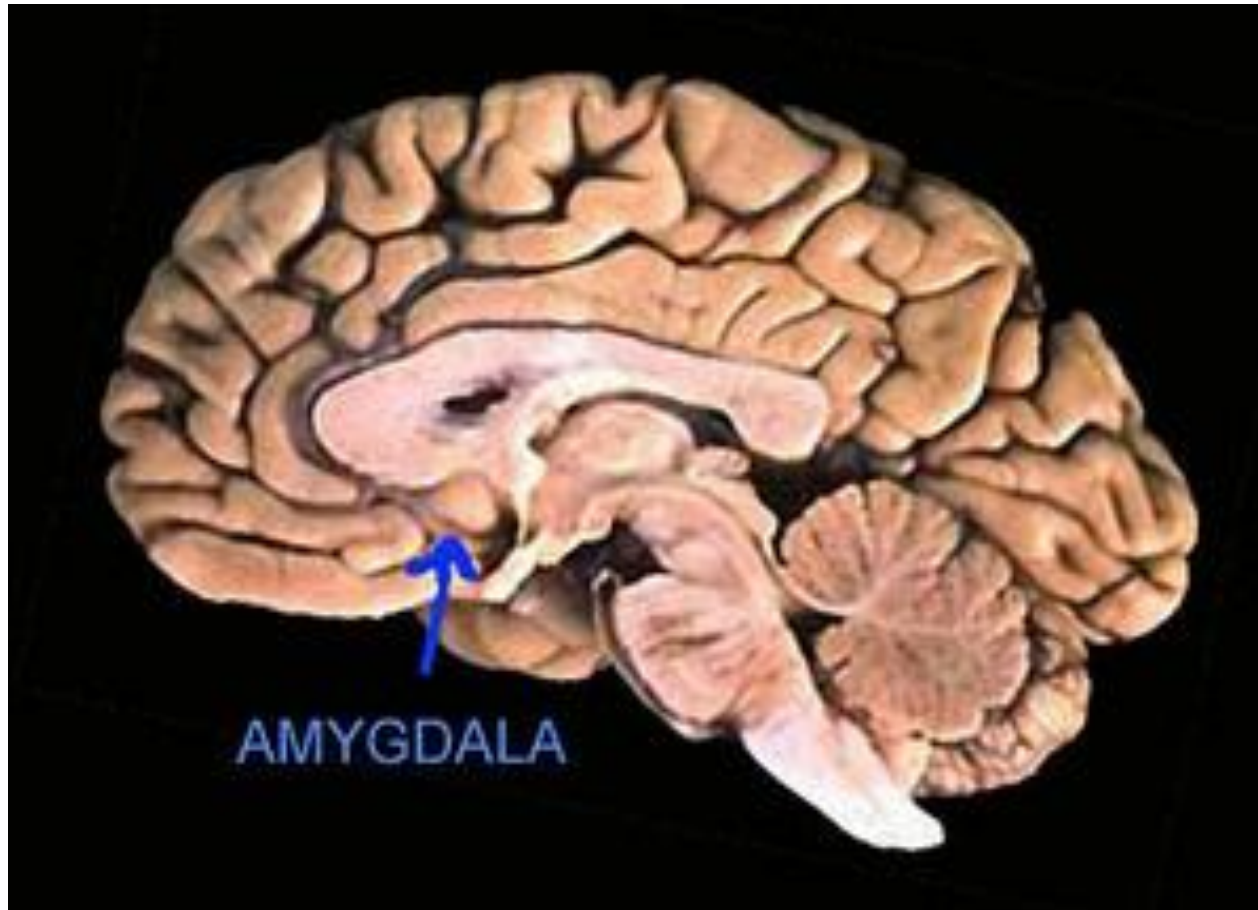
Das limbische System

- Kreisförmig verschaltete Nervenfasern bilden ein Netzwerk:
 - Emotionen (Furcht, Wut, Ekel, Neues und Unerwartetes)
 - Gerüche
 - (autobiographische) Erinnerungen

Emotionale Informationsverarbeitung im Gehirn



Emotionale Informationsverarbeitung im Gehirn

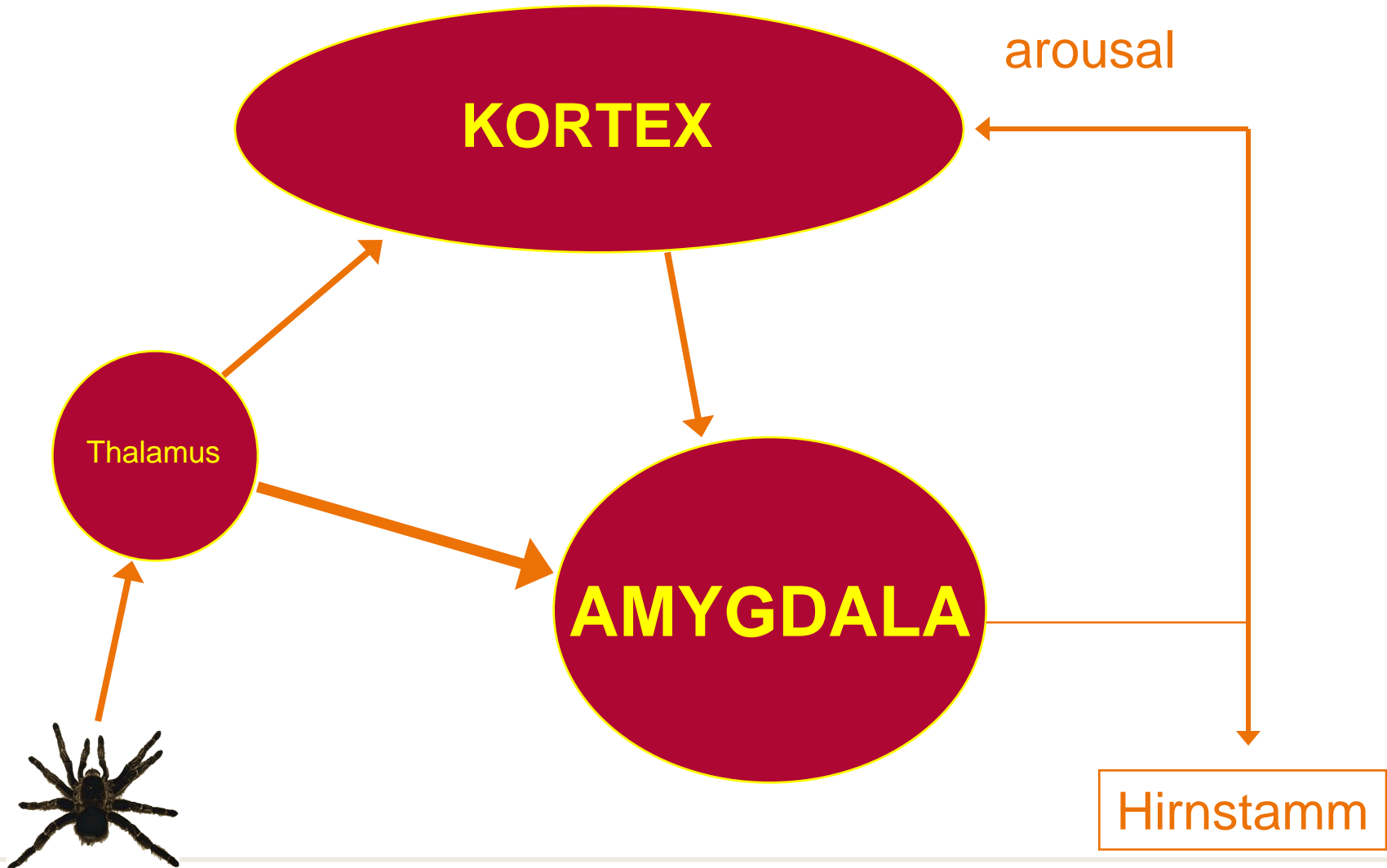




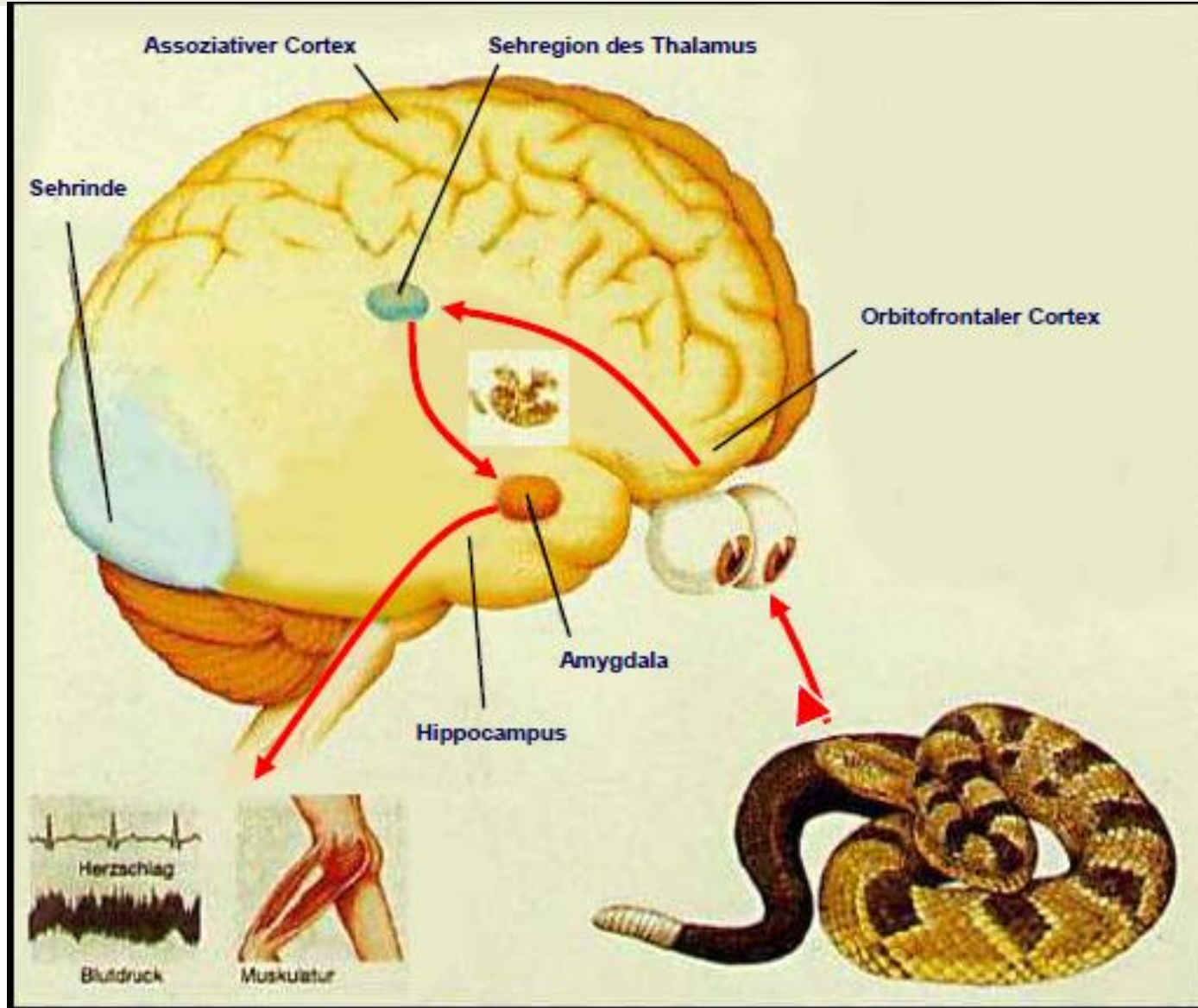
Joseph LeDoux:

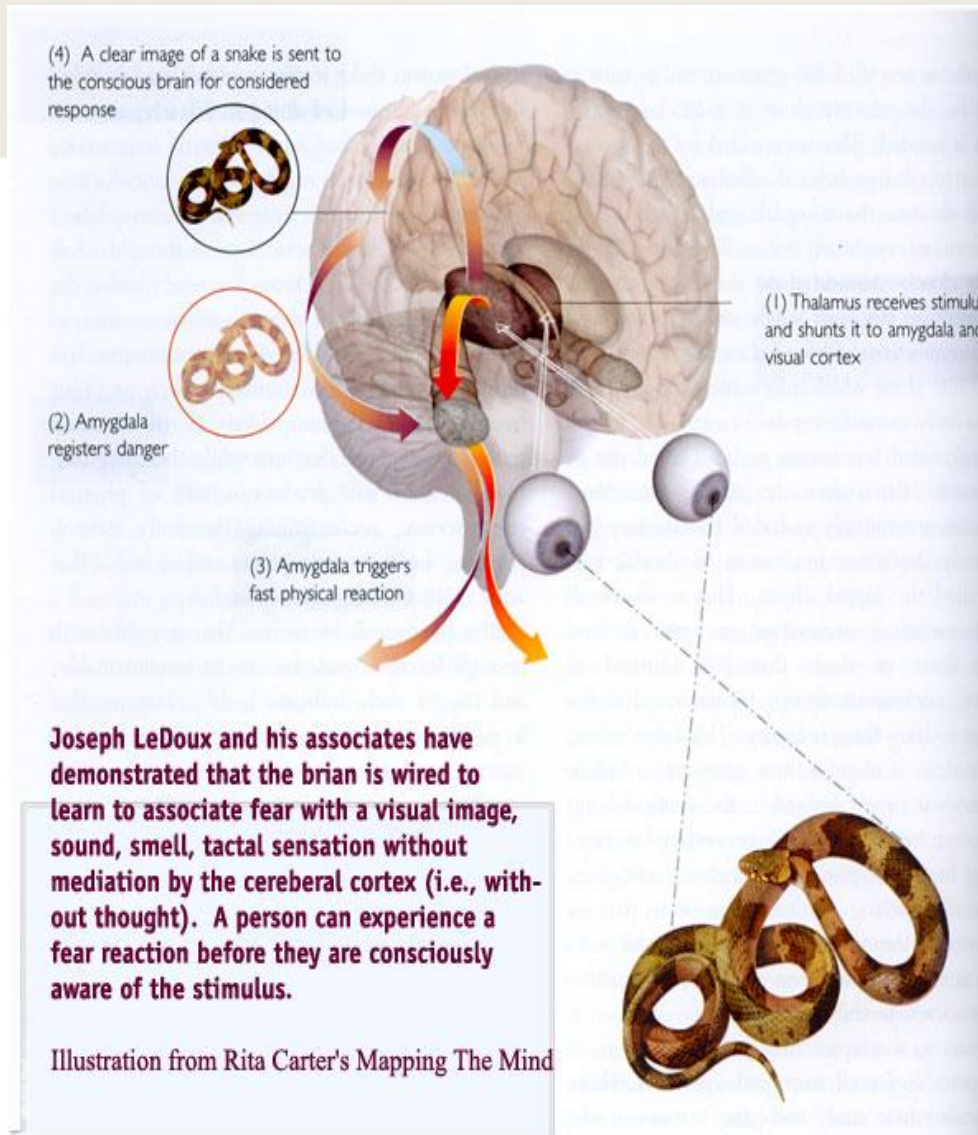
Das neuronale Angstsystem besteht aus Netzwerken, welche emotional bedrohliche Stimuli entdecken, sie der weiteren kortikalen und subkortikalen Verarbeitung zukommen lassen und schließlich die autonomen Prozesse einleiten.





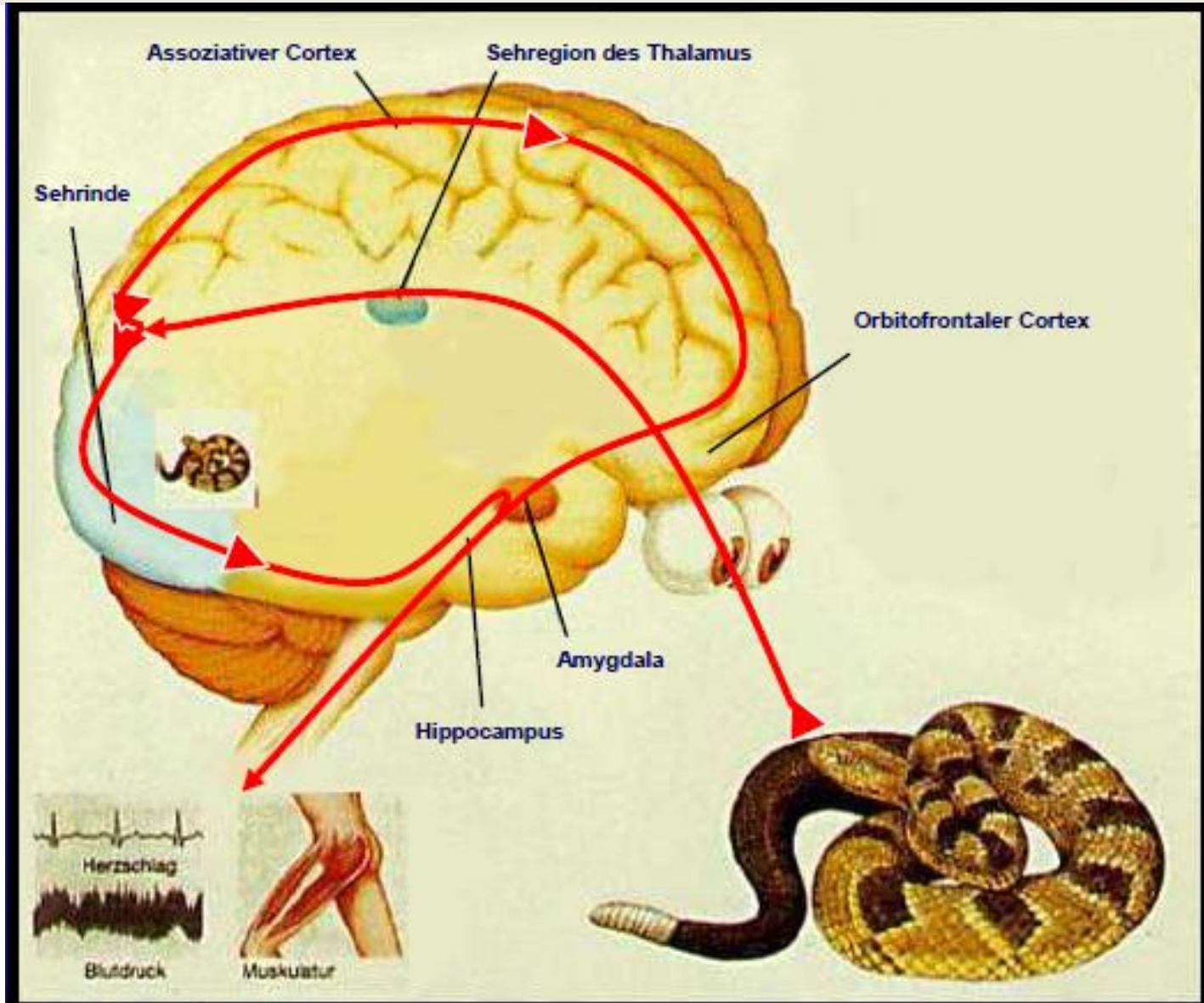


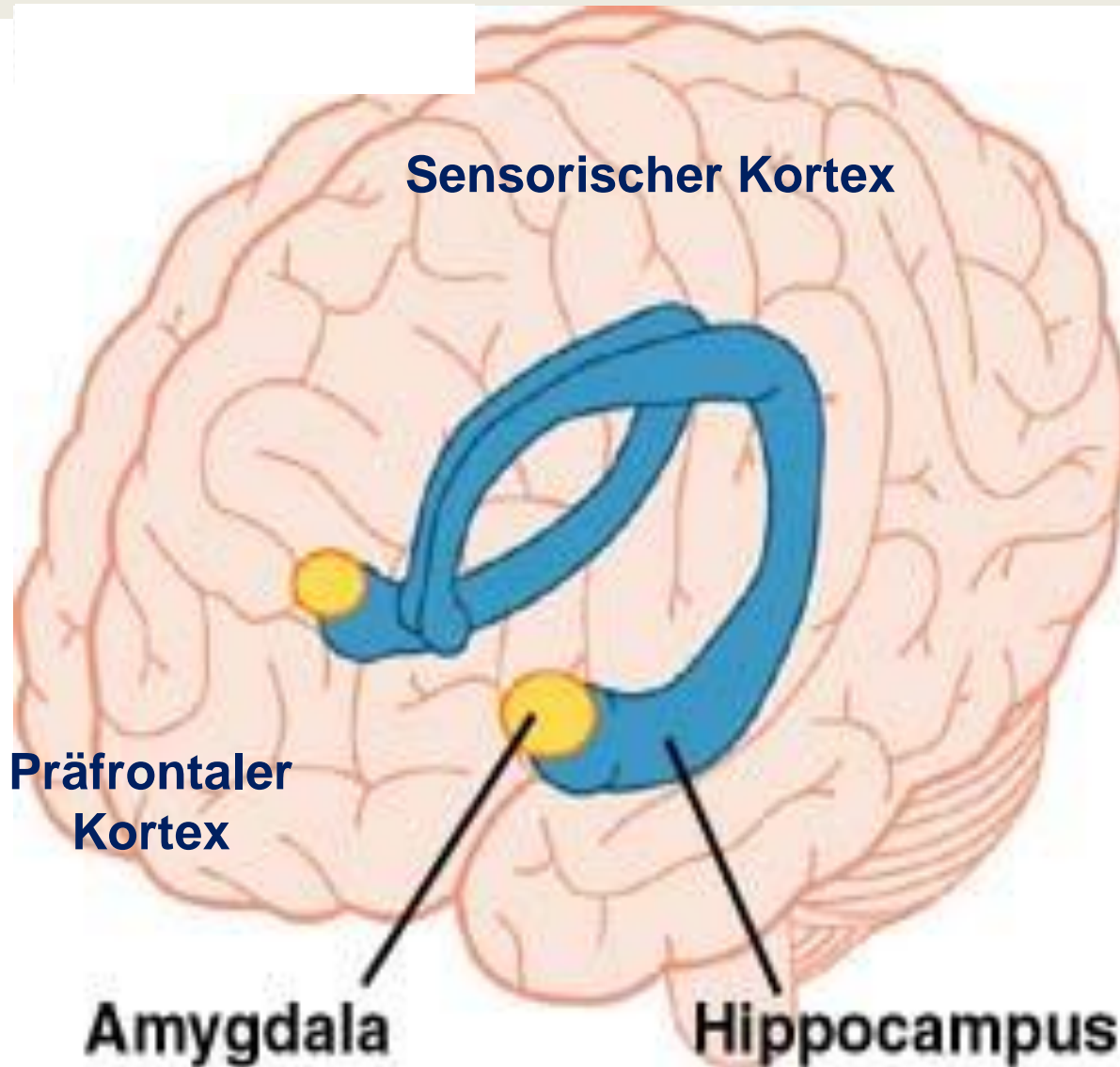




Funktionsweise der Amygdala

schnell, direkt, undifferenziert







Wenn bedrohungsassoziierte sensorische Umweltreize als auch amygdala-abhängige Erregungsmuster und hippocampal-vermittelte Gedächtnisinhalte simultan im Arbeitsgedächtnis präsentiert werden.



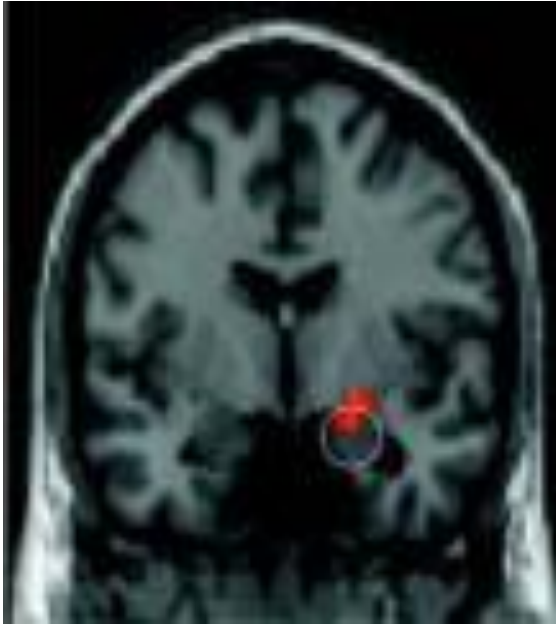
deklaratives Gedächtnis

- Erinnerungen
- „mahlendes Geräusch“
- Notbremsung
- Panik

emotionales Gedächtnis

- Herzklopfen
- Schwitzen
- Zittern
- Panik

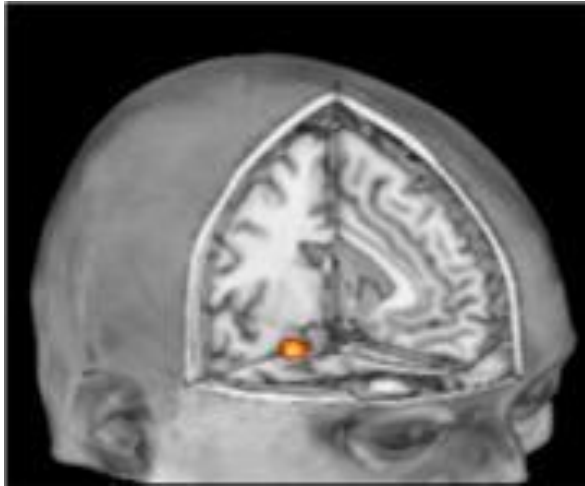
Hippocampus → **ERINNERUNG** ← Amygdala



Gibt es eine „Löschung“ ?

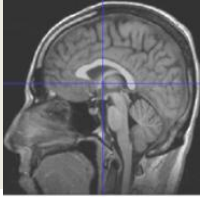
Die in der Amygdala unbewusst ablaufenden konditionierten Furchtreaktionen werden nie gelöscht, sie werden nur durch andere Strukturen (präfrontaler Kortex, Hippocampus) gehemmt.

Durch eine Stressreaktion kann diese Hemmung aber ihrerseits gehemmt werden, was dann die alten Furchtreaktionen wieder zu Tage treten lässt.



Ein lohnenswerter Blick in die Zukunft

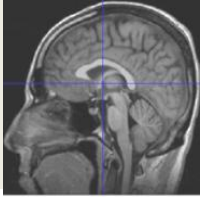
- Kurzzeit- → Langzeitgedächtnis mittels Proteinsynthese
- Blockade der Proteinsynthese → Erinnerung geht verloren
- Wenn eine Erinnerung abgerufen wird, wird sie auch neu abgespeichert!
- sensibles Zeitfenster, in dem Erinnerungen instabil werden!!
- mit einem Betablocker lässt sich die Rekonsolidierung einer Erinnerung stören



- Unser Gehirn möchte beschäftigt sein und lernt am besten beim Tun und beim Handeln
- Handlungsbezogene Veränderungsarbeit führt schneller und nachhaltiger zu Ergebnissen, da multiple neuronale Systeme gleichzeitig aktiviert und Bahnungen insbesondere in den für Handlungsplanung zuständigen Hirnregionen intensiv gefördert werden



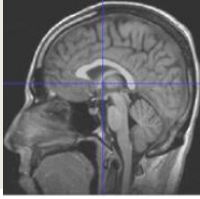
Günter Schiepek



- Unser Gehirn prüft und bewertet ständig, ob etwas wichtig ist.
- Die Hauptaufgabe des limbischen Systems besteht in der Bewertung dessen, was das Gehirn tut. Es bewertet danach, ob es gut/ vorteilhaft/lustvoll war und wiederholt werden sollte, oder schlecht/ nachteilig/schmerzhaft und entsprechend zu meiden ist.



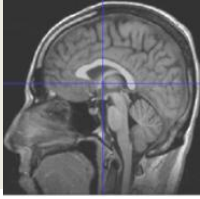
Gerhard Roth, Biologe/
Hirnforscher



- Nur was unter die Haut geht, wird gelernt.
- Das erste und das letzte Wort hat das limbische System.



Gerald Hüther, Neurobiologe



- Kokain, Schokolade, Musik, unerwartetes Geld, Glück im Spiel, ein Sportwagen, ein attraktives Gesicht, ein netter Blick oder ein nettes Wort können das menschliche Belohnungssystem aktivieren



Manfred Spitzer,
Neurowissenschaftler

Neurobiologisches Wissen über Wirkmechanismen der Psychotherapie (nach Berger & Caspar, 2009)

Wissen

Beispiel

Wissen, dass Psychotherapie über neuronale Prozesse wirkt

Hohe Plastizität des Gehirns; dauerhafte Veränderung neuronaler Strukturen und Prozesse (Kandel, 1998)

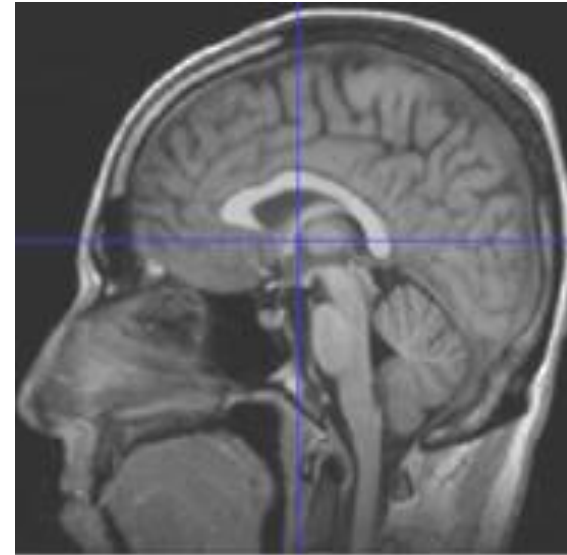
Wissen, wo und wie Psychotherapie auf neuronaler Ebene wirkt

VT bei Sozialphobikern verringert Hyperaktivierung z.B. der Amygdala und im Hippocampus (Furmark et al., 2002)

Wissen, welche Intervention auf neuronaler Ebene wie wirkt

Medikamentöse Therapie reduziert bei Depression Hyperaktivität der Amygdala; kognitive VT verändert präfrontale Hypoaktivierung (DeRubeis, 2008)

Und wie wirkt nun Psychotherapie im Gehirn?



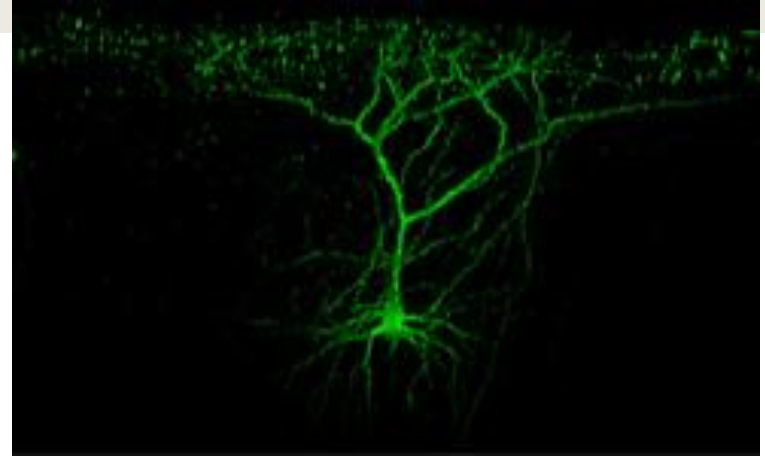
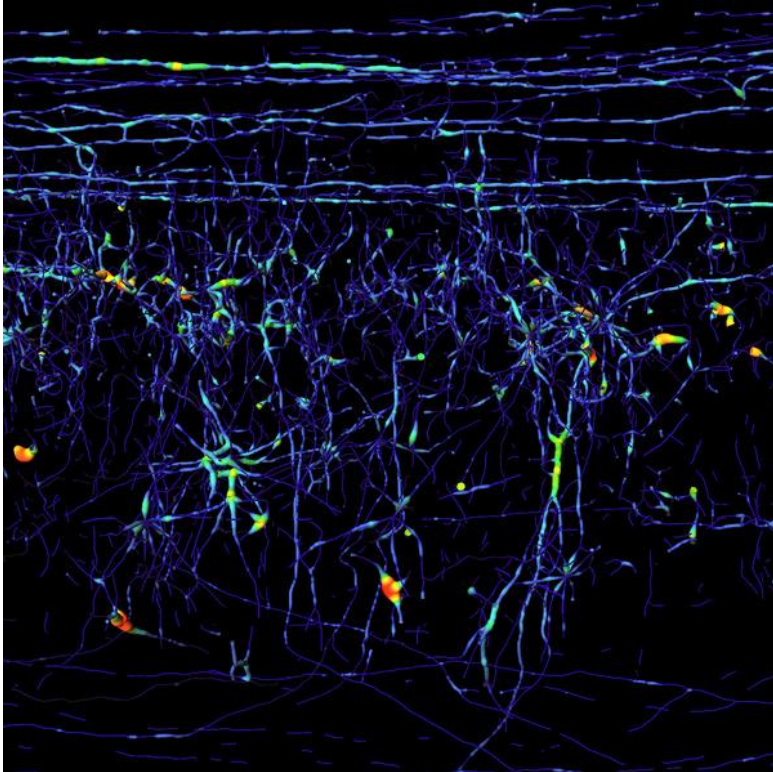
Das Gehirn ist plastisch, es benötigt ein Leben lang spezifische Erfahrungen.

Neuronale Bahnungen und Netzwerke bilden sich in Abhängigkeit von spezifischen Erfahrungen

Erfahrungen: vielseitig, stimulierend, vernetzungsfördernd



afrikanische Weisheit:
**„Um ein Kind,
aufzuziehen, braucht
man ein ganzes Dorf.“**



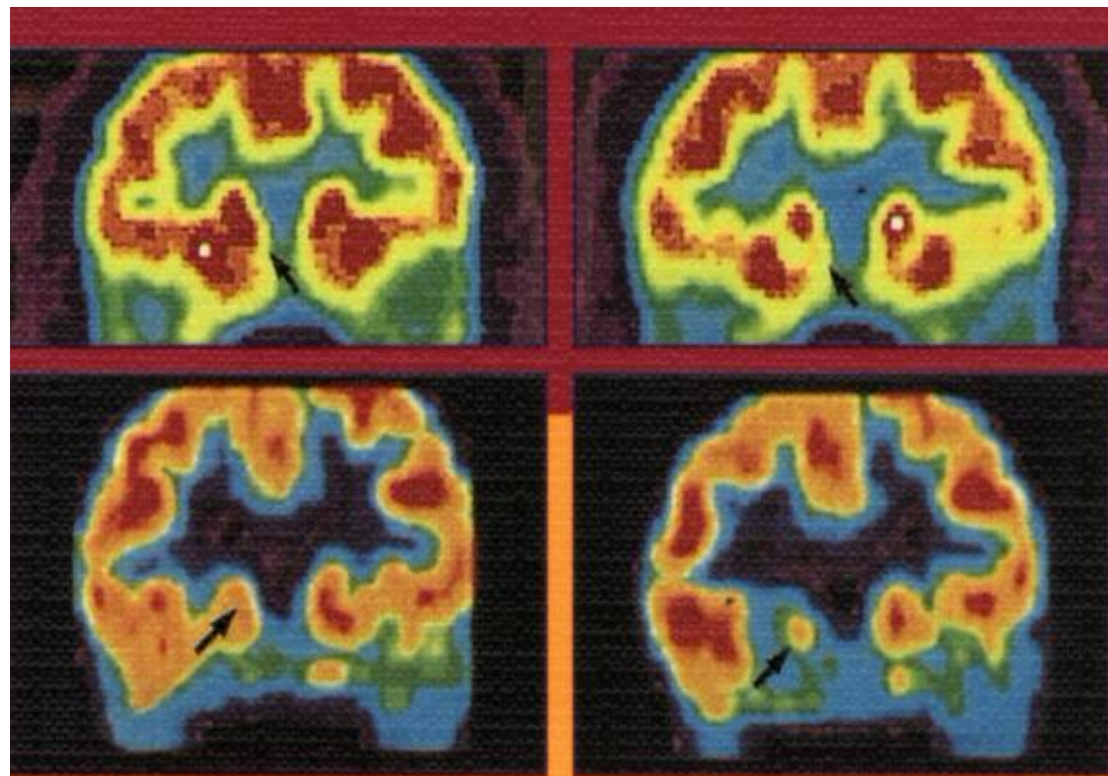
**„cells that fire together
wire together“
Donald Hebb, 1949**

Bildgebende Untersuchung an Patienten mit Zwangsstörung

prä

post

SSRIs



Kognitive VT



Eric Kandel: „Spricht ein Mensch mit einem anderen, bewirkt er in dessen Gehirn Veränderungen in der Verknüpfung synaptischer Netzwerke, also strukturelle Veränderungen.“



Eric Kandel: Jeder geistige Zustand ist ein Gehirnzustand und jede geistige Störung eine Störung der Gehirnfunktion. Psychotherapeutische Behandlungsmethoden verändern die Struktur und die Funktion des Gehirns"

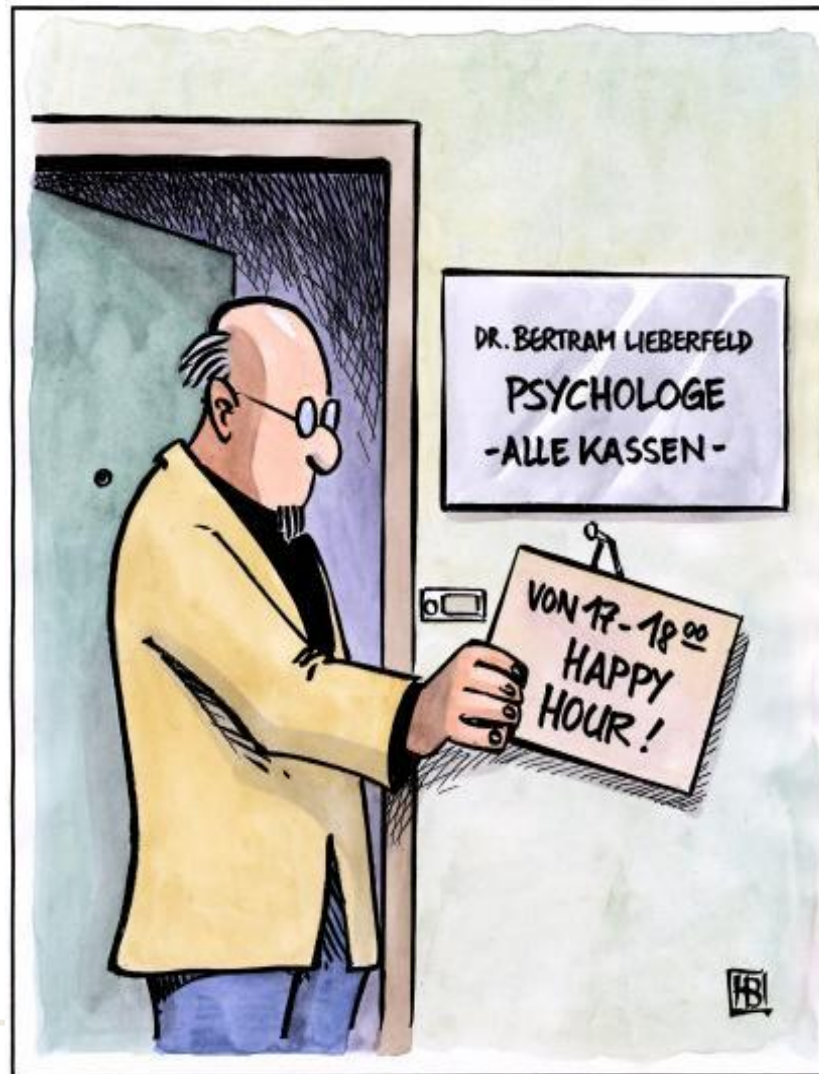
Regulation der Lernbereitschaft über den motivationalen Kontext

„...wenn hauptsächlich der Therapeut ein Ziel verfolgt und das Engagement für dieses Ziel eher auf seiner Seite ist, oder wenn der Patient sich nur halbherzig oder gar widerstrebend an der Bearbeitung eines Problems beteiligt, können keine Langzeitbahnungen erwartet werden....“

...Wenn es in einer Therapie nicht gelingt, wichtige Annäherungsziele des Pat. zu aktivieren und sie zum Motor des Veränderungsprozesses zu machen, sollte man die Behandlung des betreffenden Problems lieber sein lassen!“

Grawe, 2004

Praktische Implikationen für den Psychotherapeutenalltag



Komplementäre Beziehungsgestaltung

Therapeuten verhalten sich komplementär, d.h. bedürfnisbefriedigend, zu den wichtigsten individuellen Zielen des Patienten und ermöglichen ihm so positive Wahrnehmungen im Hinblick auf seine wichtigsten Bedürfnisse.

(nach Grawe, 1998)

Ressourcenaktivierung

Explizite und implizite Nutzung der Stärken, Fähigkeiten, Potentiale, Möglichkeiten, Ziele, positiven Stimmungen etc. der Patienten

(nach Grawe, 1998)

Förderung emotionaler Kompetenzen

- Beachten von Gefühlen
- Wahrnehmen ohne Bewertung
- Verstehen von Gefühlen
- Akzeptanz
- Toleranz
- Entspannung

Erklärungsansätze dafür,

...dass Ängste unter Stress wieder auftauchen

...dass Gefühle und Verhaltensmuster oft nicht willentlich gesteuert werden können

...dass man selber in bestimmten Situationen empfindlicher als andere reagiert

...dass wir oft automatisch und unbewusst lernen

Erklärungsansätze dafür,

...dass kortikale Strukturen die subkortikalen Strukturen beeinflussen müssen

...dass also hemmende Strukturen gemeinsam mit den „problematischen Bereichen“ aktiviert werden müssen

...dass nur wiederholtes und intensives (Hirn-)Training zu neuen neuronalen Bahnungen und stärkerer synaptischer Übertragung führt

...dass ich immer diesen einen Patienten mit genau diesem seinen Gehirn berücksichtigen muss!



DANKE
SCHÖN

rmurphy@schoen-kliniken.de