



Lernen

Biopsychologie des Lernens
Emotionales Lernen als
neurologischer Baumeister

Definition EMOTIONEN

Definitionen über die **Funktionen der Emotionen:**

- Relevanzentscheidungssystem
- Machtvolles Motivationssystem, Verhaltensbereitstellungssystem, Emotionen steuern das Verhalten stärker als rationale Einsichten
- Emotionen schaffen eine Struktur, Ordnung, Hierarchisierung der Verhaltensoptionen
- Handlungsunterbrechungssystem („interrupt-system“) bei negativen **Basis-Emotionen** wie *Angst, Ekel, Scham, Trauer, Überraschung*
- Handlungsunterstützendes System bei positiven Grund-Emotionen wie *Freude*, aber auch die negative Emotion *Ärger, Wut* treibt Handeln voran
- Kommunikationssystem, Mitteilungen über Befindlichkeiten sowohl inter- wie intrapersonal, Kompassfunktion hinsichtlich des Ausmaßes der Bedürfnisregulierungen oder der Lust-Unlust-Balance
- Volitionssystem, Wollen und Wünschen, Zielorientierung
- Konnektionssystem, schafft durch Relevanzentscheidungen Verbindungen zum Mitmenschen oder zu anderen Lebewesen, zum Leben, Mimik als Emotionsausdruck sind wesentlich menschliche Kommunikationsformen
- Emotionen sind grundlegend für Gedächtnisfunktionen und dadurch für Lernvorgänge

Emotionen

Drei Ebenen der Emotionen

- subjektives Erleben
- physiologische Erregungsmuster
- expressiv-motorisch

(im Dialog – mimetischer Ausdruck findet immer nur in der Interaktion und Kommunikation mit anderen statt- korrelieren diese drei Ebenen eher schwach, was dieses Notfall-Motivationssystem stabiler macht, da nicht jede Handlungsbereitschaft sogleich umgesetzt wird: Die Handlungsentscheidung beruht bei psychisch stabilen Menschen oft auf eine Feedbackschleife aus kortikalen und subkortikalen Bewertungsprozessen)

Für das mimische Ausdrucksverhalten stehen dem Menschen wie bei keinem anderen Tier 19 separat ansteuerbare Muskeln zur Verfügung, was die Kommunikationsfunktion der Emotionen differenziert. Die Mimik für die Grundemotionen (subkortikal schnell entstehende Erregungen = Affekte) wird kulturunabhängig ausgeführt, für die feineren Gefühle dagegen gibt es eine kulturabhängige Mimik. Die Kulturinvarianz der Mimik bei den Basisemotionen verweist auf eine phylogenetisch erworbene Dekodierungsfähigkeit, die dem Neugeborenen nützt, die Handlungsabsichten des anderen zu entschlüsseln und zu beeinflussen; auch gelingt es dem Neugeborenen so, erste Differenz- und Welterfahrungen zu sammeln und das zunächst noch ohne Selbstkonzeptbezug.

Im Erkennen des Anderen wird ein Selbsterkennen möglich

Emotionen- Gefühle

- Emotionen sind zunächst auf ein Außen gerichtet und handlungsvorbereitend. Emotionen dienen eher dem reflexhaften Verhalten und wird aus limbischen Systemen generiert; Gefühle sind eher innengerichtet und entstehen eher aus den Reflexionsangeboten des präfrontalen Cortex (PFC). Emotionen werden subkortikal und über sehr schnelle neurologische Erregungsleitungsbahnen generiert, Gefühle bauen sich langsam aus Rückmeldungen des PFC auf.
- Emotionen werden zu *Gefühlen*, wenn kortikale Verarbeitungsprozesse hinzukommen, vor allem die selbstreflexive Bezugnahme auf ein Selbstkonzept (erst ab einem Alter von etwa eineinhalb Jahren möglich), und wenn die Emotion an ein sprachliches Etikett gekoppelt wird; d.h. über die Generierung von Semantik wird aus der handlungsbereitstellenden Emotion ein Gefühl.
- Aufbauend auf Gefühlen werden dann auch „feinere Gefühle“ generiert, die einer differenzierteren und selbstexplorativen Verarbeitung bedürfen, es sind also kortikale Deutungsprozesse, Bedeutungsverleihungen, nötig, um beispielsweise aus einem Grundgefühl der *Angst* ein Gefühl von *Eifersucht* zu machen, aus einem Grundgefühl der nach außen gerichteten *Wut* ein auf sich selbst bezogenes Gefühl der *Enttäuschung*...

Definition LERNEN

LERNEN ist die beiläufige oder absichtliche, individuelle oder in der Gruppe erworbene Aneignung von zunächst körperlichen, dann sozialen und kognitiven Kenntnissen, Fertigkeiten, Kompetenzen und Fähigkeiten.

LERNEN führt dann erfahrungsabhängig zu relativ stabilen Veränderungen der Gefühle, des Denkens und Verhaltens.

Durch seine Lernfähigkeit bleibt der Mensch bei sich ändernden Umweltbedingungen hochflexibel in seinen Anpassungsmöglichkeiten; wäre er durch Instinkte und Triebe gesteuert, würden ihm die stammesgeschichtlich notwendigen Anpassungen nicht im gleichen Ausmaß gelingen.

DAS GEHIRN IST ZUM ÜBERLEBEN DA

Lernen als Paradigma des menschlichen Seins

- Der Mensch lernt durch das *Lösen von Problemen*- anfänglich von körperlichen Problemen bei der Sinneswahrnehmung und Orientierung im Raum.
- Endzweck jeglichen Lernens ist *adaptives Verhalten*.
- *Emotionen* wie Angst oder Freude dienen als verhaltenssteuernde Hinweisreize; sie haben Signalwirkungen für angezeigtes Verhalten; Emotionen begleiten und verstärken die Lernprozesse, auch auf der Ebene der synaptischen Verschaltungen wirken Emotionen stabilisierend. Positive und gewünschte Lernresultate- beispielsweise in Erziehung und Unterricht- erreicht man am besten durch die eigene Begeisterung, die die Begeisterung des anderen provoziert (nach Gerald Hüther)
- LERNEN ist immer mit EMOTIONEN verknüpft: Je angstfreier das Lernklima und je mehr Aufmerksamkeit und Freude und auch Vertrauen und Geborgenheit vorhanden sind, umso effektiver das Lernen (nach Gerald Hüther)

EVOLUTION

Kognition hat sich als ein erfolgreiches Mittel der Problemlösung evolutioniert, weil es der prinzipiellen Unvorhersehbarkeit evolutionärer Prozesse und zeitlicher Abläufe, der Heterogenität von Umweltereignissen und dadurch ausgelöstem neuartigen Selektionsdruck effektiv begegnen kann.

Lernen als eine Form der Kognition kann besonders effizient flexible Verhaltensadaptation ermöglichen und unterliegt auch einem permanenten Selektionsdruck.

Intentionalität erweist sich als Kognition des Vor- und Nachdenkens bzw. als Kalkulieren der Handlungsabsichten des anderen als besonders effektive Überlebensstrategie, die nur dem Menschen möglich ist

Die Evolution der Kognition ereignet sich durch natürliche und sexuelle Selektion, wobei sich hier die Kognition des LERNENS am erfolgreichsten erweist

KOGNITION UND LERNEN

- Unter *Kognitionen* versteht man die Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Informationen mit der Funktion der Handlungsplanung. Eine herausragende und zutiefst menschliche Form von Kognition ist *Lernen*.
- *Lernen* ist ebenfalls die Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Informationen, wobei diese Prozesse beim Lernen nicht von körperlichen Reifungsvorgängen abhängig sind, sondern erfahrungsabhängig ablaufen.
- Beim Lernen werden Bedeutungen und Bewertungen der Erfahrungen von Verhaltenskonsequenzen abgespeichert. Wichtigstes Kriterium dabei ist das dem Überleben Nützliche. Hier entwickeln sich die *emotionalen Konditionierungen*, die das zukünftige Verhalten steuern und meistens nicht bewusst auf das gegenwärtige Verhalten einwirken.
- Ein kognitives Wesen ist ein solches, das andere Wesen auch als kognitive Wesen erkennt und auch erkennt, dass es selbst in der Wahrnehmung des anderen als kognitives Wesen vorkommt und man gemeinsame Absichten teilen kann = *geteilte Intentionalität* (nach M. Tomasello)

KOGNITION UND LERNEN

- Die durch Lernen erworbenen Informationen werden dann für vergleichbare Situationen als Verhaltensempfehlung, als Motivation, meist intuitiv genutzt; Lernen führt somit dann wiederum zum Aufbau der das Verhalten motivierenden Kognitionen und dadurch *zu relativ stabilen Verhaltensänderungen*.
- Das Gehirn fungiert beim Lernen eher als Datenerzeuger, nicht als Datenspeicher; dabei werden die Daten zunächst sequentiell im Arbeitsgedächtnis verarbeitet und dann in einem komprimierten Format ins Langzeitgedächtnis (LZG) bzw. in den *assoziativen Kortex* überführt; was also vom Informationsursprung bleibt, sind eher grobe, also unter Informationsverlust komprimierte Kopien, mit denen das Gehirn in überlebenswichtigen Situationen aufgrund der im LZG verfügbaren Informationen schnelle und statistisch adaptive Entscheidungen treffen kann, wobei vor allem das limbische System - also dort, wo emotionale Bedeutungen generiert werden- grünes oder rotes Licht gibt; die Chancen für Korrekturen dieser reflexhaften „limbischen“ Entscheidungen im Sinne vermehrter reflektierter „kortikaler“ Entscheidungen steigen mit dem Ausbau der Funktionsfähigkeit des präfrontalen Kortex.

LERNFORMEN

- assoziatives Lernen, (emotionale) Konditionierungen, Reizgeneralisierungen (z. B. generalisierte Angst)
- **Spiele** (vor allem Kinder üben durch Spielen ihr Sozialverhalten, Interaktionen mit Peers, intrinsische Motivation, Lernen durch Freude; nicht Faktenwissen wird hier angesammelt, sondern soziale, kognitive und körperliche Fähigkeiten werden trainiert)
- **Ritualisierungen** (geben Halt, Geborgenheit, Struktur, Sicherheit, Regeln)
- **Lernen am Erfolg/ Misserfolg, explorative Versuch-und Irrtum-Strategie** (ohne Instruktion von anderen), **operantes** (eher zufälliges Zusammentreffen von Verhalten und Konsequenz) und **instrumentelles Lernen** (Verhaltenshäufigkeiten werden durch angenehme – Belohnung oder Umgehen einer unangenehmen Erfahrung- sowie durch unangenehme – Bestrafung oder Ausbleiben einer Belohnung- Verhaltenskonsequenzen bestimmt und allmählich bewusst gestaltet)
- **Nachahmung, Kopieren, Beobachtungslernen**
- **Modelllernen, Imitationslernen** (bei dem gemeinsames Handlungszielverständnis und geteilte Intentionalität [theory of mind] als kognitive Voraussetzungen gelten [Michael Tomasello])
- **Unterrichtung, Sprache, Schrift** („Wagenhebereffekt“ [nach Michael Tomasello] in der kulturellen Evolution)

Merke: Erst durch Lernerfahrungen ist der Mensch in seinem Verhalten hochadaptiv und kann sich unter diversen Lebensbedingungen auf der Erde weit verbreiten; wäre er instinktgesteuert, wäre er in seinem Verhalten starr und bei veränderten Lebensbedingungen gefährdet.

Spezifisch Menschliches

Nach Michael Tomasello besteht das menschliche „Alleinstellungsmerkmal“ in seiner *geteilten Intentionalität*, also darin, dass Menschen – schon ab 9 Monaten- fähig sind, durch Zeigegesten und Verfolgen der Blickrichtung des anderen („das Weiße im Auge“) auf ein Objekt gemeinsamer Aufmerksamkeit zu verweisen und dadurch eine gemeinsame Zielsetzung zu ermöglichen, was die Grundlage wäre für die menschliche Kooperationsfähigkeit. Andere nichtmenschliche Primaten haben auch eine Art Intentionalität, deren Appellfunktion aber nur auf die eigene Bedürfnisbefriedigung zielt.

Des Weiteren wird dann durch Bilder und später durch die Sprache eine symbolische Welterfahrung erzeugt, über die sich mittels verbaler Kommunikation effektiv über Ziele und Planungen verständigt werden kann.

Menschen erzeugen dadurch eine durch Sprache vermittelte und repräsentierte gemeinsame Wahrnehmung und Welterfahrung

LERNEN- neuropsychologisch gesehen

Höhere kognitive Leistungen wie *Lernen* und gefühlsmäßige Erfahrungen, die Verhaltensreaktionen steuern, werden vor allem im *limbischen System* (Affekte, Emotionen) sowie im *präfrontalen Cortex* (rationale Entscheidungen, Handlungsplanung) generiert. Dabei entwickeln sich diese Systeme permanent in wechselseitiger Abhängigkeit von den jeweiligen, individuellen Lernerfahrungen; das limbische System dominiert umso stärker, je weniger stressresistent, also je weniger der PFC beruhigend eingreifen kann; Emotionen begleiten stets alle Lernvorgänge. Hirnanatomisch sind Lernvorgänge immer an Emotionen gebunden, d.h. an aktivierende Impulse aus dem limbischen System. Hier arbeitet insbesondere der Nucleus accumbens, der mit Dopaminausschüttung das „Grüne Signal für die Anfragen aus dem PFC“ gibt.

Merke:

Es sind zwar emotionale Handlungsentscheidungen auf Grund gemachter Lernerfahrungen auch ohne rationale Beteiligung des PFC möglich (sowieso in der absoluten Mehrheit und oft als routinemäßiges, intuitives Verhalten sogar adaptiv), niemals aber rein rationale Handlungsentscheidungen ohne emotionale Beteiligung! Der Mensch reagiert nicht rational, sondern emotional und rationalistisch, oft auch gegen seine angebliche Ratio! Ohne Emotionen könnte er gar nicht entscheiden!

LERNEN- neuropsychologisch gesehen

Umfängliche Entwicklungen und Funktionsoptimierungen des präfrontalen Cortex, der vor allem die Handlungsplanung, das Selbstkonzept und die Kooperationsfähigkeit (über Empathie und Mitgefühl) steuert, halten beim Menschen bemerkenswert *lange* an, nämlich noch nach der Pubertät bis zum 20. Lebensjahr und darüber hinaus.

Vorteile: Adaptionmöglichkeiten an diverse Umweltbedingungen

Nachteile: negative Lernereignisse wie Traumatisierungen können zu prägenden Schädigungen führen.

LERNEN- neuropsychologisch gesehen

Ein Mangel an emotionaler *Zuwendung* und Beachtung während der sensiblen Lernphasen während der ersten sechs Lebensjahre hat verheerende Auswirkungen auf die Entwicklung emotionaler, kognitiver und sogar körperlicher Fähigkeiten und kann zu erheblichen Vulnerabilitäten („neuronale Narben“) führen. Während der ersten vier bis sechs Lebensjahre geht es bei der lernabhängigen Entwicklung des Gehirns weniger um das Abspeichern bestimmter Sachinhalte, als vielmehr um die Entwicklung prinzipieller kognitiver und emotionaler Strategien zur Optimierung der eigenen Lebensgestaltung. Emotionale Deprivation führt zur Lernbehinderung, fürsorglich anregende Lernbedingungen zur Optimierung der prinzipiellen Lernfähigkeit.

LERNEN- neuropsychologisch gesehen

In der frühen Kindheit sind *emotional stabile Bindungen* zu Bezugspersonen, die Schutz, Geborgenheit und Sicherheit gewähren, bedeutsamer als die Forcierung intellektueller Frühförderungsangebote. Nach John Bowlby (1969, 1999) kann erst in einer sicher gebundenen Beziehung der heranwachsende Mensch „interne Interaktionsmodelle“ entwickeln, die ihm als Basis dienen für die kognitiven Konstrukte der Intersubjektivität, also der Theory of mind, Kooperation, Empathie und Mitgefühl.

Die hierfür vornehmlich im präfrontalen Cortex (PFC) angelegten neuronalen Netzwerke entwickeln sich auch in Abhängigkeit dieser emotionalen und gefühlsmäßigen Lernerfahrungen. Je mehr Geborgenheit ein Mensch frühkindlich erfahren kann, umso funktionstüchtiger arbeitet auch sein PFC, der reflektierend in die reflexhaften Verhaltensreaktionen des limbischen Systems korrigierend eingreifen kann- und umgekehrt: Macht man bereits frühkindlich permanente Stresserfahrungen durch, „verkümmert“ der PFC und das limbische System dominiert übermäßig, was zu wenig durchdachten, eher reflexhaften Verhalten führt.

LERNEN- neuropsychologisch gesehen

Bei deutlichen Defiziten in der Lernerfahrung der emotionalen Bindung entwickeln sich diese neuronalen Netzwerke im PFC und dessen Rückmeldungswege ins limbische System nicht ausreichend (erniedrigte Synapsendichte), was zu entsprechenden Defiziten in Erlebens- und Verhaltensbereichen führt: mangelnde Impulskontrolle und Selbstbeherrschung, wenig Handlungsplanungen; wenig Aufmerksamkeits- und Konzentrationsfähigkeiten, schulische Probleme, psychische Störungen wie Sucht, Aggressivität, Ängste, Depressivität, etc.

Ebenso finden sich in den dopaminergen und serotonergen Transmittersystemen, die ja auch den PFC innervieren, erhebliche Funktionsstörungen in Abhängigkeit der emotionalen und motivationalen Lernerfahrungen.

LERNEN- neuropsychologisch gesehen

Höhere assoziative Lernvorgänge sind an Emotionen gekoppelt, da die emotional veranlasste Ausschüttung von *Dopaminen* und *Endorphinen* für eine schnellere und *stabilere Verknüpfung der neuronalen Netzwerke* sorgt, die der Lernerfahrung bioelektrisch und biochemisch zugrundeliegen.

Da bei Belohnungserfahrungen Dopamin ausgeschüttet wird, sind eben auch *Freude und Begeisterung die optimalen Lernförderer*. Das zumal kindliche Gehirn kaum überfordert werden, eher unterfordert und durch andauernde Misserfolge und Bestrafungen demotiviert werden.

Der Mensch, zumal das Kind, will aktiv lernen; nötig wäre lediglich, den Lernenden Erfahrungsmöglichkeiten zu gewähren; aus Eigenaktivitäten gewonnene Lernerfahrungen erzeugen Wohlbefinden; Glücksgefühle provozieren dann die Dopaminausschüttung.

Positiven Emotionen sind essenziell für gelungenen Lernvorgänge.

LERNEN- neuropsychologisch gesehen

Die nachhaltige Abspeicherung gelernter Kurzzeitgedächtnisinhalte bzw. von Informationen aus dem *Arbeitsgedächtnis* in das *Langzeitgedächtnis* wird davon abhängen, ob starke Emotionen die Lernerfahrung begleiten und ob das Gelernte assoziativ verknüpft werden kann in bereits hergestellte höhere Zusammenhänge. Es handelt sich also beim Lernen immer um einen *neuropsychologischen Wechselwirkungszusammenhang*.

Rational gewollte, bewusste, also „vernünftige“ Verhaltensänderungen sind schwierig einzuleiten, da das Gehirn stets in Sauerstoff- und Glukosenot ist, es also viel „Energie“ kostet, wenn das Gehirn aus dem Modus des „Autopiloten“ in den des „*Bewusstseins*“ umschalten soll. Auch hier würden emotionalisierte, an Freude und Wohlgefühl gekoppelte Lernbedingungen die Arbeit erleichtern.

LERNEN- neuropsychologisch gesehen

Das Gehirn nutzt für seine Reifungsprozesse nicht passive „Reizberieselungen“, sondern vor allem die *direkten Interaktionen* mit der personalen Umwelt, wodurch auch die neuronale Architektur bestimmt wird, vor allem während der *sensiblen Entwicklungsphasen* in den ersten vier *bis sechs Lebensjahren* und nochmal umfangreich während der *Pubertät*.

Für Persönlichkeitsentwicklungen durch Lernen existieren also gewisse *sensitive oder vulnerable Phasen* für besonders nachhaltiges Lernen; Lernerfahrungen, die in diesen Reifungsphasen stattfinden und die damit verbundenen hirnrorganischen Veränderungen, sind besonders tiefgreifend und stabil. Mit dem Eintritt ins Schulalter sind die Phasen für die differenzierte Ausbildung der Hör- und Sehzentren sowie der Sprachzentren bereits überwunden; die schnelle Synapsenbildung verlangsamt sich nach der Pubertät, während die Pubertät durch teilweise Überschwemmungen mit Sexualhormonen noch einmal massive neuronale Umstrukturierungen provoziert.

LERNEN- neuropsychologisch gesehen

Mit zunehmenden Alter sind zwar permanent neue Lernerfahrungen und entsprechende neuronale Umstrukturierungen möglich, erfordern aber mehr Training; allerdings ist das Lernen im Alter schneller und effizienter, wenn neue Informationen in bereits gelernte Zusammenhänge integriert werden müssen.

Auch hat man im Alter eher routinemäßige, intuitive Handlungsentscheidungen ausgebildet.

Intuition ist aber kein „Bauchgefühl“, sondern blitzschnelles Abrufen von Informationen, die man durch jahrzehntelanges Training erworben hat. Intuition führt zu eine Handlung, die nicht durch langsames, rationales Abwägen zustande kommt, sondern durch jahrelanges Lernen und Üben entstandene schnelle und vorbewusste Entscheidungsprozesse.

LERNEN: Einfluss der Umwelt auf die Genexpression

Die *Gehirnentwicklung* wird maßgeblich beeinflusst durch Prozesse des emotionalen Lernens, durch *emotionale Erfahrungen*. Wie sich neuronale Netzwerke entwickeln, bestimmt letztlich die Qualität und Variabilität der Stimulierungen, also die *abwechslungsreiche Umwelt*. Die untrennbare *Wechselwirkung* zwischen genetischen Ausstattungen und Lernvorgängen (vor allem bei emotionalen Erfahrungen) wird durch Forschungen der *Epigenetik* bestätigt. Das Genom bildet den weit gesteckten Rahmen des Entwicklungspotenzials, innerhalb dessen sich die lern- und *erfahrungsabhängige Gehirnentwicklung* ausformen kann.

LERNEN: Einfluss der Umwelt auf die Genexpression

Lernerfahrungen können durch epigenetische Prozesse neuronale Netzwerke optimieren oder eben verkümmern lassen. Dabei wirken über Prozesse der DNA-Methylierung emotionale Lernerfahrungen auf die Ablesbarkeit bestimmter Genabschnitte ein. Speziell der Grad der *Fürsorglichkeit* der Bezugspersonen während der frühkindlichen Entwicklung beeinflusst maßgeblich diese Art der Gen-Expression. Gut nachgewiesen wurde das bisher bei der Ausbildung der jeweiligen *Stressresistenz* und psychischen Stabilität.

Merke: *Die Gene ermöglichen vieles, bestimmen aber nur wenig....*

Lernen in der Kindheit

Lernen in der Kindheit bedeutet nicht vornehmlich, Faktenwissen zu sammeln (deklaratives oder explizites Gedächtnis), sondern vornehmlich die noch unreifen funktionellen neuronalen Netzwerke in limbischen (Belohnung, Lust, egozentrische emotionale Verstärkung) und präfrontalen (Handlungsplanung, Kooperation, sozioemotionale Kompetenzen, Empathie) Systemen sich entwickeln zu lassen auch für die Ausbildung der übergeordneten Lernkompetenzen (im prozeduralen oder impliziten Gedächtnis: Bindungsfähigkeit, Empathie, moralisches Denken und Handeln, etc.). Das geschieht vornehmlich in *emotional sicher gebundenen Beziehungen* zu festen Bezugspersonen. Frühe förderliche Erziehung prägt über neurobiologische Prozesse die erwachsenen intellektuellen und sozioemotionalen Kompetenzen.

LERNEN im Alter

Lernen ist etwas, was der Organismus nicht nicht kann, so lange er lebt. Zwar gelten auch für Lernvorgänge im Alter die klassischen Regeln, aber bei einer erfolgreichen Lernbiografie kommt hinzu, dass der Organismus immer mehr auf adaptive Routinen, auf intuitive Entscheidungsprozesse zurückgreifen kann. Diese Intuitionen sind in komplexen- also den meisten- Entscheidungssituationen durchaus erfolgreich, laufen aber wenig bewusst ab und sind daher relativ änderungsresistent. Verhaltensänderungen gelingen auch hier nur über positiv emotionalisierte Lernbedingungen und über vertrauensvolle und dadurch angstreduzierende Beziehungen. Gerade in für den lernenden älteren Menschen regressiven Lernsituationen wie in der Arzt-Patient-Beziehung oder in Stresssituationen sind ermutigende, an Freude, Begeisterung, Geborgenheit und Wohlfühlen gekoppelte Lernbedingungen unerlässlich.

Lernen als erfahrungsabhängige Gehirnentwicklung

Fazit

Gelernt werden Erfahrungen besonders gut bei *hoher emotionaler Ladung* - wobei ein emotional positives, fürsorgliches und dadurch angstreduziertes Lernklima neue Erfahrungen lernen lässt und ein emotional negatives, angstschürendes Lernklima bestenfalls unerwünschtes Verhalten unterdrückt- und *hoher Expositionsdosis*. Nach dem Kernsatz: „*use it or lose it*“ bildet sich die neurobiologische Basis für die allgemeine Lernfähigkeit aus.

Emotionale Situation

Aktivierung emotionaler Hirnzentren im limbischen System

Neuroplastische Botenstoffe

- Neurotransmitter: Glutamat, GABA, Glycin,
- Neuromodulatoren: **Dopamin**, Serotonin, Acetylcholin, Noradrenalin
- Endogene Opiode: Endorphine, Enkephaline, Dynorphine, andere Neuropeptide wie Oxytocin
- Neurohormone: CRF, Cortisol

Rezeptoren: z.B. für Dopamin

Transduktionsprozesse
Kaskaden von Signalproteinen reichen bis in die Zellkerne

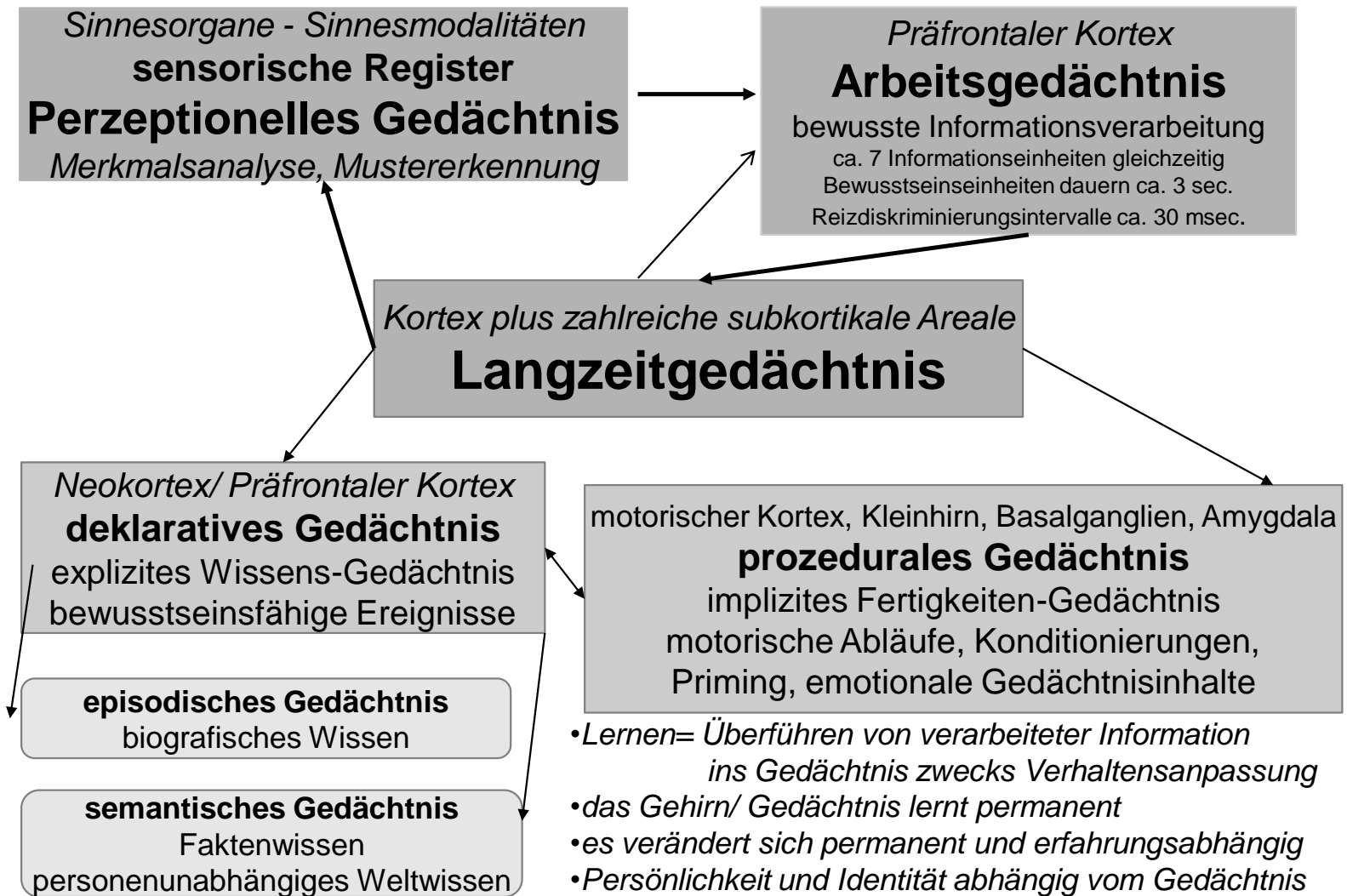
Transkriptionsprozesse (Genschalter; die Ablesbarkeit der durch Methylierungen blockierten Genabschnitte bleibt gehemmt oder wird durch Azetylierungen aktiviert in Folge entsprechender Umwelt- und Lernerfahrungen = **Epigenese: Wechselwirkung von Genom und Umwelt**) in dahinterliegenden Zellen werden Informationen für den Aufbau neuer Proteine und Wachstumsfaktoren aktiviert

Translationsprozesse
Wachstum neuer Membranen, Fortsätze, Synapsen, etc. = neue neuronale Netzwerke

Resümee

Lernen, das emotional berührt, ist effektiv, weil es zum nachhaltigen Um- und Aufbau neuronaler Netzwerke führt

Gedächtnis



Dr. Fox, 2013

BASALE BEDÜRFNISSE
Nähe und Sicherheit
Wachstum und Selbstständigkeit

BASALE KONFLIKTMUSTER
Stabiles Gleichgewicht anstreben zwischen diesen beiden polaren
Grundbedürfnissen

BASALE VERHALTENSWEISEN
Offensive: bei Bindungssicherheit und Selbstwirksamkeit
Defensive: bei Bindungsunsicherheit und defizitärer Selbstwirksamkeit

Nachhaltige, intrinsische VERHALTENSÄNDERUNGEN
möglich über neue emotional-positive Erfahrungen, die die maladaptiven emotionalen
Konditionierungsmuster und Bewertungsschemata durch adaptive Kognitions- /Emotionsmuster
ersetzen
ermöglichbar durch Angstreduktionen über sicherheitsgebende, inspirierende Interaktion- und
Kommunikationsangebote,
also bei Befriedigung der Nähe- und Wachstumsbedürfnisse

Das Gehirn als Zwiebel (nach Gerald Hüther)

SOZIALES UMFELD

Betriebsklima während der Sozialisation: Permanente Eingänge von Erfahrungen / Informationen aus den sozial relevanten Beziehungen – hier wird das Material geliefert, an dem der Organismus sein soziales Lernen orientiert

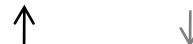
PRÄFRONTALER KORTEX

Verhaltensplanung mit sozialen Bezügen, Empathie und Mitgefühl; hier entstehen die übergeordneten kulturellen Fähigkeiten wie Haltungen, Werthaltungen, Bedeutungserkennen, Sinnkonstruktionen, Lebensphilosophien und Kooperationsbereitschaften



KORTEX

Rückkopplung mit den limbischen Systemen: entwirft und überprüft Handlungsmöglichkeiten aufgrund bereits gemachter Erfahrungen (Wissensspeicher); hier werden auch rationale Entscheidungen getroffen für komplexere und bewusste, willkürliche Handlungsmuster



LIMBISCHES SYSTEM

Vermittelt in einer konzertierten Weise erste basale, eher reflexartige Reaktionen und automatisierte Bewegungsabläufe; es trifft sofortige Bewertungen des Verhaltens nach Erfolg/Misserfolg hinsichtlich der für das Überleben relevanten, adaptiven Konsequenzen in Bedrohungssituationen (Stress)

Hier entstehen basale, existenzertreuende Motivationen, Einstellungen und Bewertungen für das Verhalten
Metaebene, die die Situation nach emotionalen Konditionierungen bewertet und dadurch die Modi der weiteren kortikalen Informationsverarbeitung vorentscheidend mitbestimmt



HIRNSTAMM

Eingänge körperbezogener Reize führen zu basalen Regulationen von körperlichen und motorischen Funktionen oder Ausgängen- hier lernt der Körper adaptiv zu reagieren (Körperselbstbild)

