



Studienseminar Koblenz

Pflichtmodul 22

Teildienststelle Altenkirchen

Lernprozesse II: Neurobiologische Lernvoraussetzungen beachten

**Kognition und Lernen:
Wie kommt das Wissen in unseren Kopf?**

12.12.2011

Lernvoraussetzungen

Erläutern Sie in Partnerarbeit den Begriff LERNVORAUSSETZUNGEN.

Lernvoraussetzungen

Zu den Lernvoraussetzungen zählt alles, was an Kenntnissen, Fertigkeiten, Begriffen, Einstellungen, Motiven, Denkmustern, Verhaltensstrategien und Verhaltensdispositionen bei Lernenden vorhanden ist, wenn der Unterricht zu einer bestimmten Thematik beginnt.

Lernvoraussetzungen

- familiale Voraussetzungen
- emotionale Voraussetzungen
- soziale Voraussetzungen
- kulturelle Voraussetzungen
- Kognitive (neuronale) Voraussetzungen
- Verhaltensdispositionen
- erworbene Handlungsstrategien

Grundsätzliches

Wissen wird **individuell** konstruiert.

Lernen ist ein **eigenaktiver** und
sich **selbst organisierender**
Prozess.

Lernen im Unterricht:

Neurobiologische Voraussetzungen

- Wissen kann **nicht übertragen** werden; es wird im Gehirn eines jeden Lernenden neu konstruiert.
- Wissensvermittlung wird durch **Faktoren** gesteuert, die **unbewusst** und deshalb nur schwer beeinflussbar sind.
- Lernen findet nur statt, wenn das Gehirn des Lernenden einen **Gewinn bzw. Sinn** im Lernen und im Erwerb des Lerninhalts sieht.

Lernen im Unterricht

Konsequenzen

- Der Lehrer/die Lehrerin kann den Prozess des Lernens nur indirekt beeinflussen.
- Er/sie kann eine freundliche und konzentrierte Lern- und Arbeitsatmosphäre herstellen.
- Dazu gilt es die *perzeptiven*, die *kognitiven* und die *emotionalen Rahmenbedingungen des Lernens* zu beeinflussen.

Der „Flaschenhals“

- Der „Flaschenhals“ ist unser limbisches System.
- Es fragt stets nach Sinn und Nutzen.
- Es ordnet allen Inhalten eine Emotion zu.
- Je intensiver die Emotion, umso stärker werden Regionen in der Großhirnrinde aktiviert: Die erste Hürde im Lernparcour wurde genommen.

Das Limbische System

- vermittelt Affekte, Gefühle und Motivation.
- ist der eigentliche Kontrolleur des Lernerfolgs.
- bewertet alles, was durch uns und mit uns geschieht, danach,
 - ob es gut/ vorteilhaft/ lustvoll war und wiederholt werden sollte oder
 - ob es schlecht/ nachteilig/ schmerzhaft war und vermieden werden sollte.
- fragt unbewusst: Was spricht dafür, dass sich Hinhören, Lernen, Üben etc. lohnen?

Lernen erfolgt langsam!

- Das Gehirn hat **mehrere Filter hintereinander** geschaltet, um nicht „zugemüllt“ zu werden:
 - **Ultrakurzzeitgedächtnis** **3 sec**
 - **Kurzzeitgedächtnis** **3 - 4 Min**
 - **mittelfristiges Gedächtnis** **20 Min**
 - **Langzeitgedächtnis** **3 Tage bis Jahre**
- Nachhaltigkeit beim Lernen erfordert also viel **Zeit** und häufigen **Kontakt** mit dem Lernstoff!

G.- Filter	Reichweite	Lernschritt
UKZ	3 sec	wahrnehmen: aufmerksam werden
KZG	3 – 4 Min.	erkennen („Flaschenhals“): Vorwissen assoziieren
MFG	20 Min.	verstehen: Neues von Vorhandenem abgrenzen, bewusst machen
LZG	1 – 3 Tage Hausaufgaben	erinnern, wiederholen und im Tiefschlaf abspeichern
LZG (nachhaltig)	Wo. – Mon. Jahre	abrufen und nutzen: üben, transferieren, Routine bilden

Gedächtnisstufen

Ultrakurzzeit- Gedächtnis 3 Sek.	Die Sinneseindrücke von etwa 3 Sek. verschmelzen zu einem Sinneseindruck
Kurzzeit- Gedächtnis 20 Min.	Innerhalb dieses Zeitraums müssen Inhalte erneut aufgerufen werden, um evtl. abgespeichert zu werden
Langzeit- Gedächtnis 1 – 3 Tage	Die - hoffentlich - abgespeicherten Inhalte müssen innerhalb dieser Frist abgerufen werden
Nachhaltiges Gedächtnis	Im Zeitabstand von 3 Wochen, Monaten und Jahren muss der Inhalt erneut erinnert/abgerufen worden sein

Forschungsergebnisse zu Hausaufgaben

- „... dass Lehrer, die häufig Hausaufgaben aufgeben, insgesamt erfolgreicher (sind) als Lehrer, die das nicht tun.“
- „... dass in der Schule erledigte Hausaufgaben sich weniger positiv auf Leistung und Motivation der Schüler auswirken als jene Aufgaben, die zu Hause gemacht werden.“
- „... dass der Umfang von Hausaufgaben unerheblich ist: Zehn Minuten je Fach reichen aus!“

(laut Angaben des Bildungsforschers Ulrich Trautwein, 2005).

„Radierer“

- Medienkonsum im Zeitraum einer Stunde nach den Hausaufgaben löscht die Information im Zwischenspeicher. (Hippocampus).
- Selbst bereits Verstandenes geht verloren.

„Knockout“

- Medienkonsum im Zeitraum einer Stunde vor dem Einschlafen verdrängt das Schulwissen von seinem Platz in der „Warteschlange.“

Folge: Das Wissen wird nicht abgespeichert!

- Medienkonsum vor dem Schlafengehen verändert die Architektur des Schlafes: Die erste Tiefschlafphase entfällt, stattdessen fällt man sofort in Traumschlaf.
- Die erste von insgesamt fünf Tiefschlafphasen ist besonders lang und tief und wird genutzt, um abstrakte und emotional wenig bewegende Inhalte wie Formeln, Vokabeln ... abzuspeichern.

„Lernen im Schlaf“

- Tatsächlich kann man nachhaltig nur im **Tiefschlaf** abspeichern.
Folge: Schlafmangel schränkt das Gedächtnis ein!
- Die erste von fünf Tiefschlafphasen einer Nacht dauert besonders lange.
Folge: Auch **wenig emotionale Inhalte** wie wie Vokabeln und Formeln können abgespeichert werden.
- Medienkonsum (eine Stunde vor dem Einschlafen) führt dazu, dass die erste Tiefschlafphase entfällt.
Folge: Das Gedächtnis für schulische Inhalte leidet deutlich.

*„Medienkonsum macht
dick, **dumm** und unfroh!“*

Noten	„Vielseher“	„Wenigseher“
Deutsch	3,3	2,5
Geschichte	deutlich schlechter	deutlich besser
Mathematik	um 0,6 schlechter	um 0,6 besser
Sport	deutlich schlechter	deutlich besser
Verbotene Spiele	11-14 %	keine

Folgen auf neuronaler Ebene

- Digitale Spiele schwächen die neuronale Vernetzung der Hirnregionen.

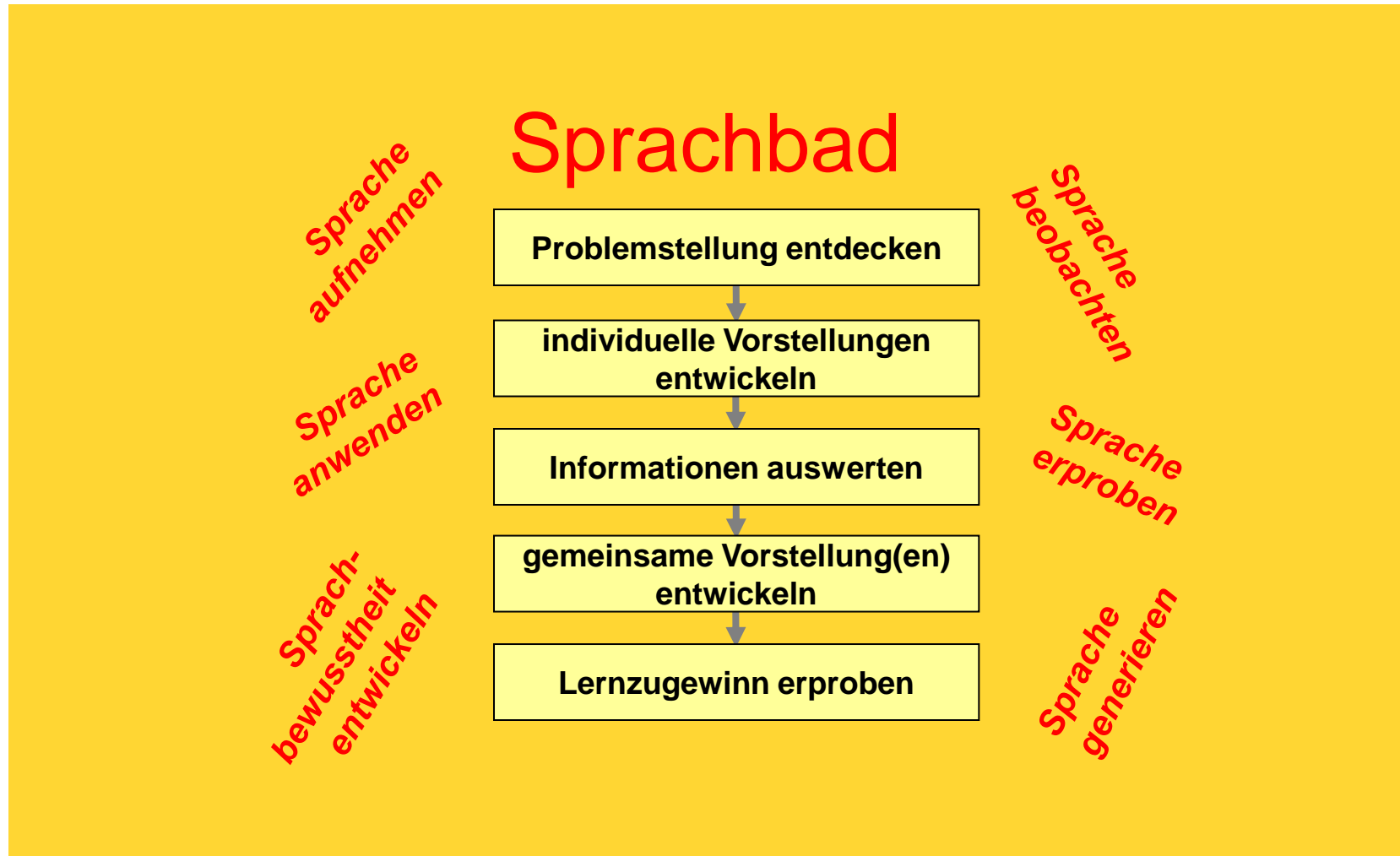
Aber:

- Je höher der IQ, umso dichter ist das Netz neuronaler Verknüpfungen.

Der Weg raus – Abrufen und Erinnern

- Gedächtnisinhalte nehmen beim Abrufen/Erinnern einen anderen Weg als beim Einspeichern/Behalten.
- Der „Weg-raus“ stellt einen eigenständigen Lernprozess dar.
- Dieser muss ebenso gebahnt, d. h. geübt werden wie der „Weg-rein“.

Lernen im Sprachbad



An Sprache gebunden sind das ...

semantisches Gedächtnis

+

episodisches Gedächtnis

Auf diesen Gedächtnisebenen findet Lernen nur
vermittelt durch Sprache statt.

Das kognitive Wissen wird über Begriffe gespeichert.

Gedächtnissysteme

Episodisches
Gedächtnis



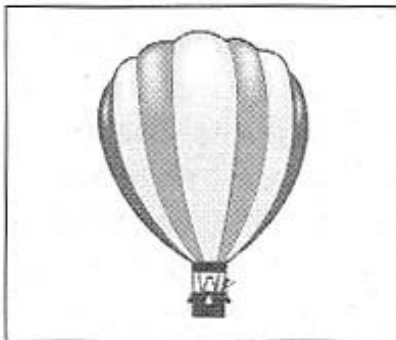
Semantisches
Gedächtnis



Prozedurales
Gedächtnis



Priming



unabdingbar an Sprache gebunden

S. d. Wiss. 9/96, S. 54

Semantisches Gedächtnis = Wissenssystem



Weltkenntnisse
Schulwissen
Semantik + Syntax
Zusammenhänge

Episodisches Gedächtnis = autobiografisches Gedächtnis



singuläre Ereignisse
autobiografische Inhalte
nach Ort und Zeit bestimmte Fakten

vgl. Filme

Neurobiologen stellen fest:

**Wörter fungieren als
Grundbausteine
unseres bewussten Denkens!**

„Kein Begriff, keine Aussage kann präziser verstanden werden, als es die individuelle Denkstruktur zulässt.“

(Muckenfuß)

Begriffe

- repräsentieren die **Vorstellungen** des Einzelnen zu einem Sachverhalt.
- bilden das **Verstandene** ab.
- **richten den Blick** der Schüler.
- **präzisieren** das Denken.
- ermöglichen den **Austausch** von Gedanken und Vorstellungen.
- **beschleunigen** den Gedankenaustausch.

7-fach besser!

Sprechen fördert die Hirnaktivität!

Begriffe werden **7fach** besser behalten, wenn sie nicht nur gelesen, sondern auch laut ausgesprochen werden.

Mündliche Aufgaben laut erledigen!

Das Gehirn ist besonders **aktiv und kreativ**, wenn man einen Waldspaziergang macht und seine Gedanken eher beiläufig mit einem Gesprächspartner austauscht.

Schüler/innen zum Sprechen anleiten

- Worthilfen
- Wortfelder
- Wortgeländer
- Begriffe ableiten
- Begriffe definieren und abgleichen
- Text anreichern
- adressatengerecht formulieren
- Fachbegriffe mit Alltagsgebrauch abgleichen
- Synonyme
- ...

Die Abfolge der Lernschritte

Wahrnehmen



Erkennen



Verstehen

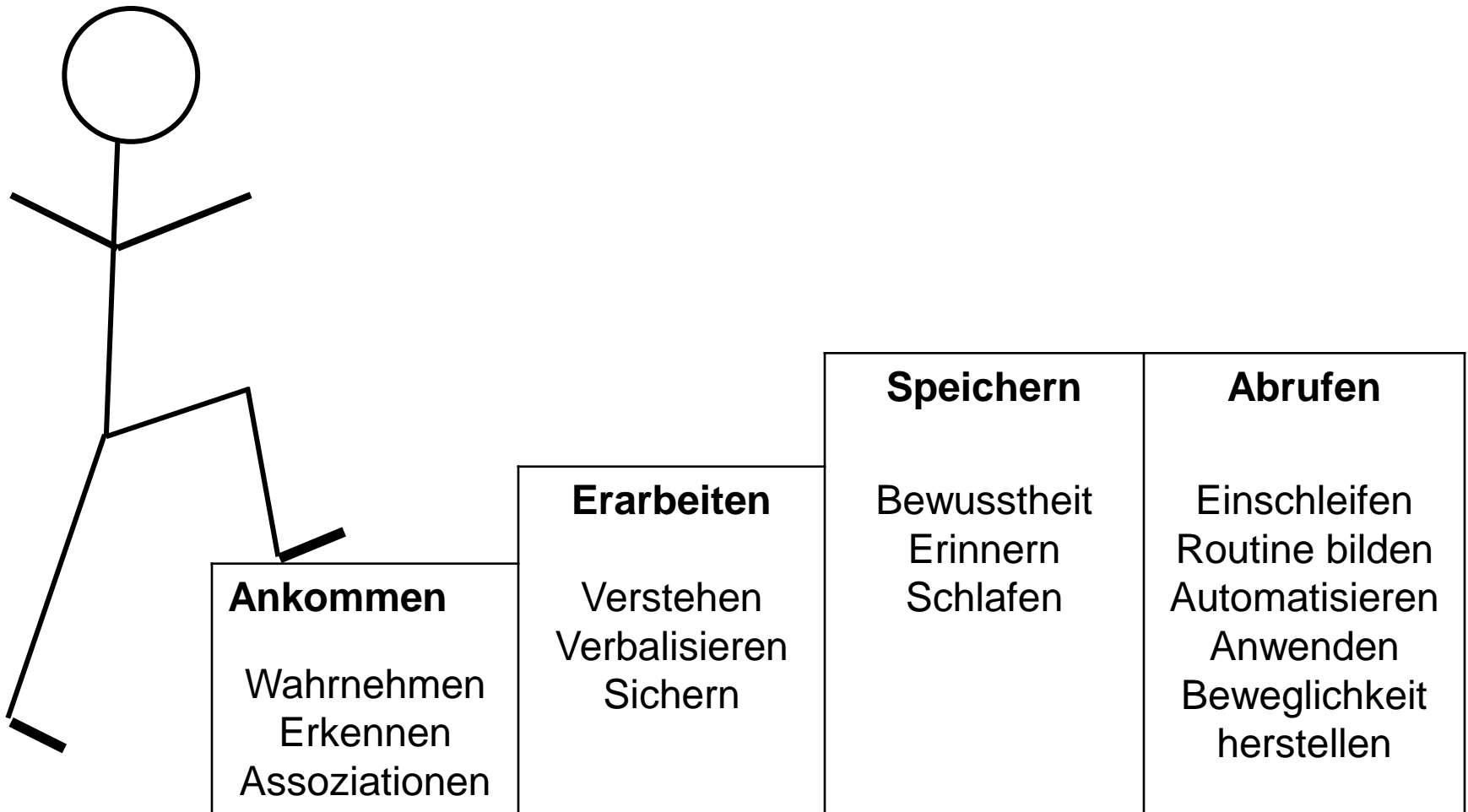


Speichern



Abrufen

Schritte im Lernprozess



1. Schritt: Wahrnehmen

- Den Sinnesorganen sind im Gehirn Wahrnehmungsfelder zugeordnet. Diese müssen aktiviert sein, damit ein Reiz wahrgenommen wird.
(„Standby-Schaltung“)
- ADHSler haben eine Störung im Bereich der Wahrnehmung.

2. Schritt: Erkennen

- Erkennen bedeutet Anknüpfen an Bekanntes; der Anteil des Neuen darf nicht zu hoch sein (höchstens 15 %).
- Das „Problem“ muss sichtbar werden, d.h. ins Bewusstsein gelangen und ...
- Interesse wecken (Motivation).
- Das Verhältnis von „bekannt“ zu „neu“ muss passend angelegt sein.

Neues muss anschlussfähig sein!

- Gedächtnisinhalte werden nach Inhaltstypen analysiert und entsprechend in unterschiedlichen Schubladen abgelegt.
- In je mehr Schubladen unterschiedlichen Typs ein Inhalt abgelegt wird, desto leichter kann er abgerufen werden. Die zuständigen Schubladen fördern sich dabei gegenseitig.
- Je anschlussfähiger ein Inhalt an den schon vorhandenen Schubladeninhalte ist, desto besser.
- Je bildhafter, gestalt- oder sinnhafter ein Inhalt ist, desto besser.

3. Schritt: Verstehen

- Der neue Lerninhalt muss anschlussfähig sein. Dann werden Zellcluster im Gehirn aktiviert, die synchron feuern; dadurch wird die neue Information repräsentiert.
- Der bekannte Anteil aktiviert Neuronennetze, die ähnliche Inhalte repräsentieren; mit diesen wird das Neue verknüpft.
- Das Erkennen von Strukturen aktiviert übergeordnete Neuronennetze, sog. Detektoren.
Ein Beispiel: Der Detektor „Obst“ feuert bei Äpfeln und Birnen, aber auch bei exotischen, bisher unbekanntem Obstsorten.

4. Schritt: Speichern

- Speichern findet im Schlaf statt (über den Hippocampus, vorwiegend in der ersten Tiefschlafphase).
- Wiederholen und Erinnern vergrößern die Wahrscheinlichkeit, dass der Inhalt in der Großhirnrinde abgespeichert wird.
- Ein starker emotionaler Kontext befördert diesen Vorgang.

5. Schritt: Abrufen

- Abrufen ist an andere Strukturen gebunden als das Einspeichern.

Dies gilt für das semantische und das biographische Gedächtnis.

- Abrufen muss stattfinden, um den Zugriff auf die Gedächtnisinhalte zu ermöglichen.
- Abrufen ist ein eigenständiger Lernprozess.

Eigenständige Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand!

Ein Schüler der Oberstufe fordert Sie auf, mehr Unterrichtsstoff im Vortragsstil zu präsentieren, das sei viel effektiver, so dass die Schüler mehr lernen würden.

Bereiten Sie sich vor dem Hintergrund der neurobiologischen Erkenntnisse auf das Gespräch mit diesem Schüler vor.

Notieren Sie in Stichworten Argumente.

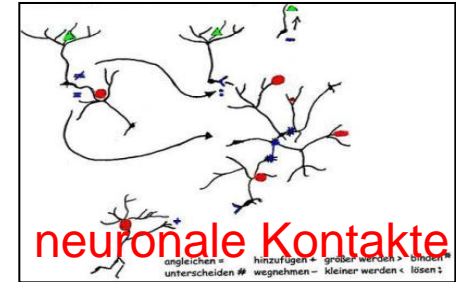
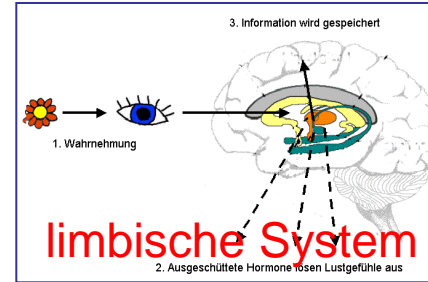
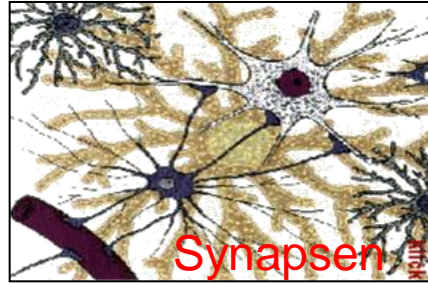
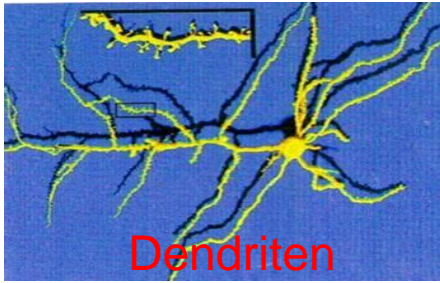
(PA, 10 Min.)

Lernen im Unterricht

Konsequenzen, um den Lernprozess im Unterricht in Gang zu setzen:

- Bemüht sein um eine „umfassende“ **Kompetenz!**
- Ob Lernende die pädagogische, die fachliche und die didaktisch-methodische Kompetenz der Lehrkraft zuschreiben, ist stark abhängig vom **Selbstbild** des Lehrenden.
- Eine **freundliche** Lernatmosphäre schaffen!
- Die Einstellung zum Lernen wird allerdings vor allem durch die **Familie** vermittelt.

Lernen aus neurobiologischer Sicht



Information wird nicht eins zu eins gespeichert, sondern **verarbeitet**

Gelernt werden komplexe Muster und **Strukturen**

Das Gehirn lernt nicht alles, es sucht nach **Sinn** und braucht **Zeit**

Das Gehirn entwickelt sich und es bleibt **plastisch**

Eigenaktivität und Interaktion

Strukturierung und Vernetzung

Interesse und Durchhaltevermögen

Es gibt kein Nichtlernen

passende Aufgaben stellen und den Diskurs fördern

informieren und Strukturen bewusst machen

begeistern und ermutigen

wiederholen, üben und benutzen

Lernzugewinn definieren

Überprüfen Sie, wie die besprochenen neurobiologischen Erkenntnisse im LLM umgesetzt werden.

EA, 5 Min.

Vernetzen und transferieren

Halten Sie schriftlich Konsequenzen für
Ihre eigene Unterrichtsgestaltung fest:

„Seitdem ich mich mit Neurobiologie
beschäftige...“

EA, 5 Min.