

Lernst Du noch oder weißt Du schon?

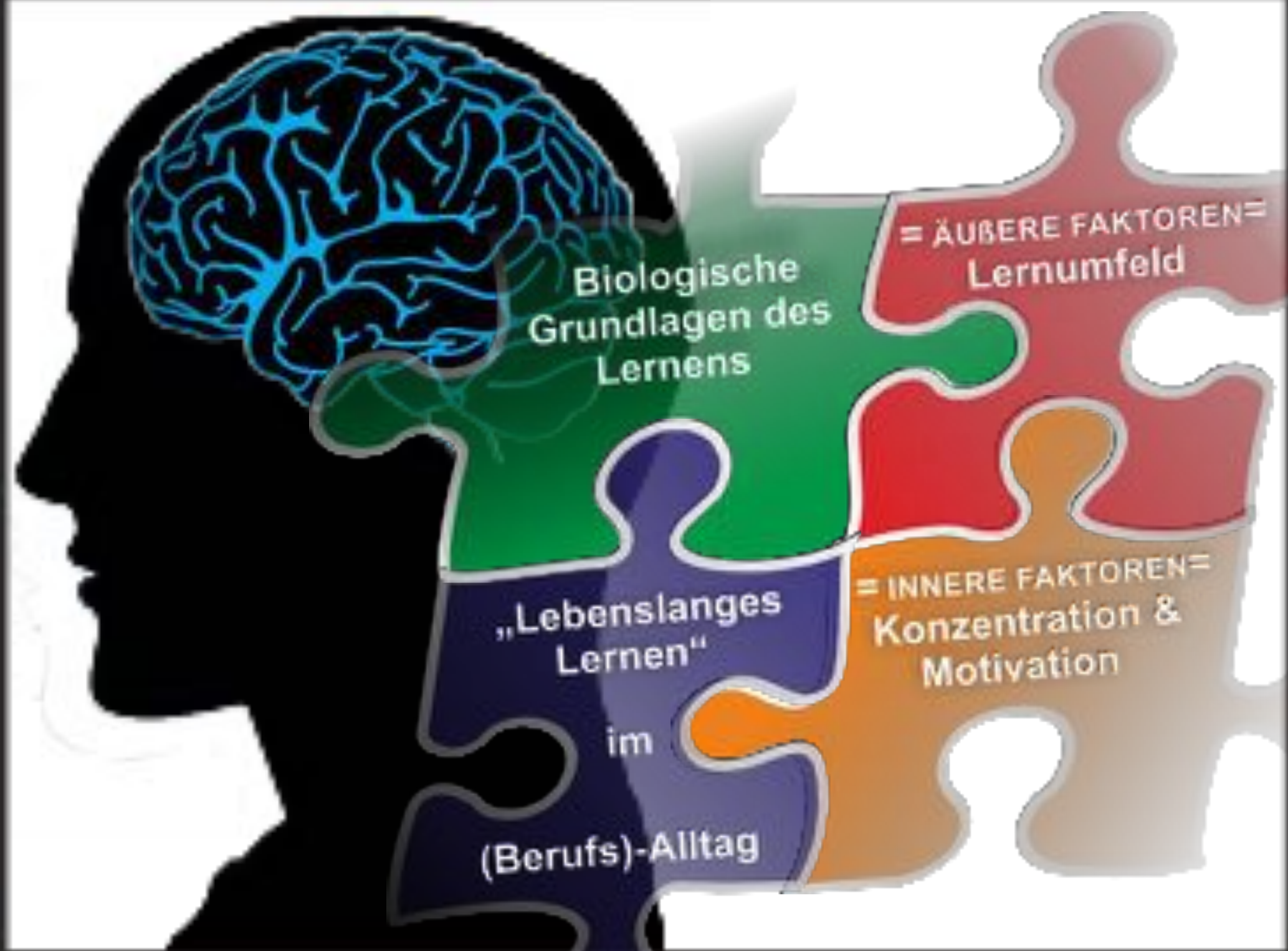
Lebenslanges Lernen und Vergessen aus Sicht des Gehirns

Dr. Max Happel



LIN LEBENS-LERNEN
FÜR KLUGHEIT UND
WISSEN

Forum für Lern- und Gedächtnisforschung

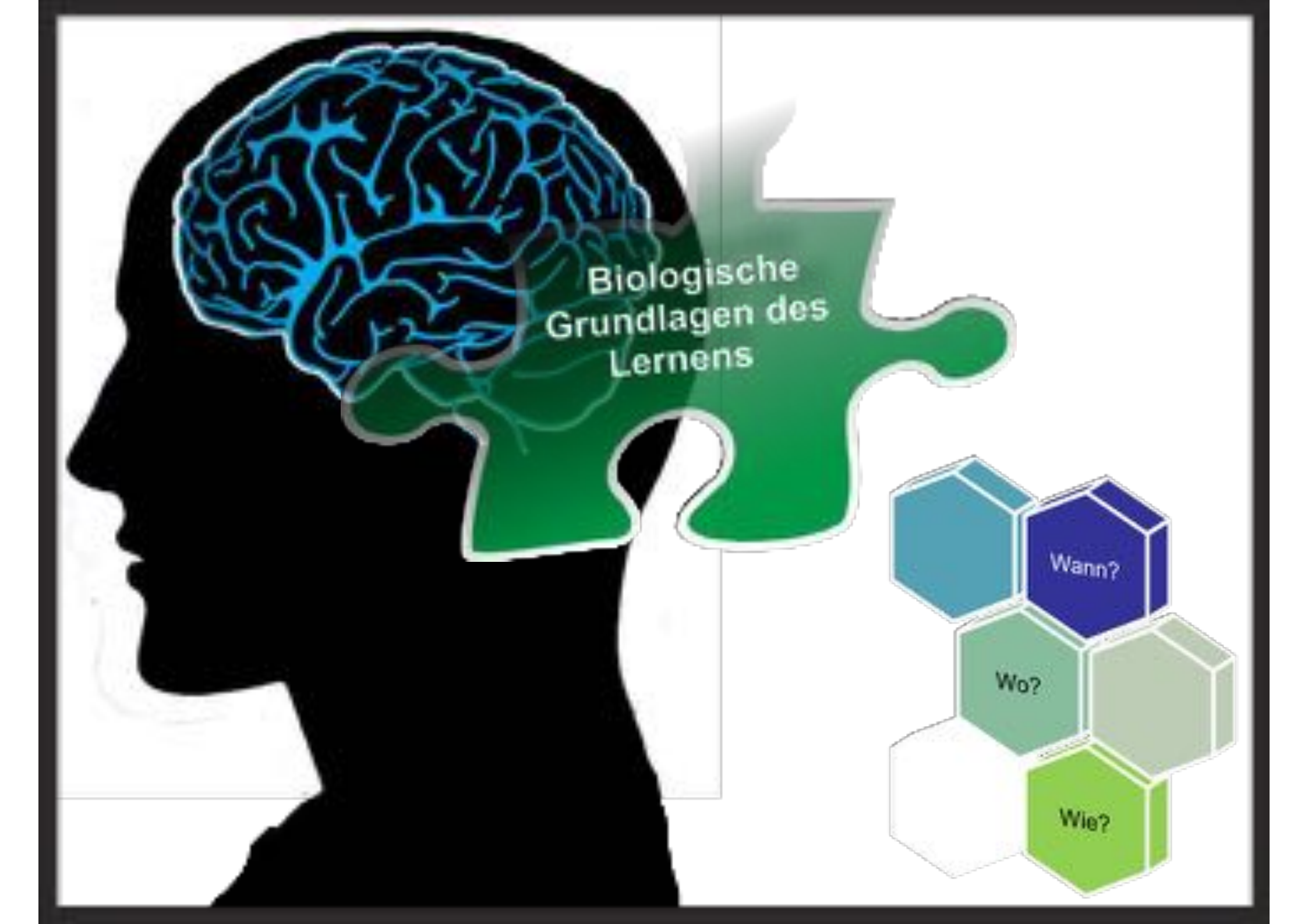


Biologische Grundlagen des Lernens

„Lebenslanges Lernen“
im
(Berufs)-Alltag

= ÄUßERE FAKTOREN =
Lernumfeld

= INNERE FAKTOREN =
Konzentration &
Motivation



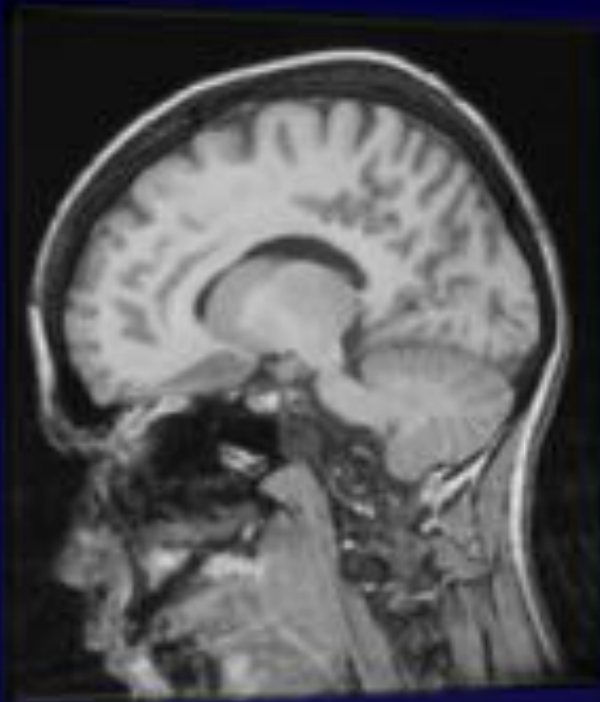
Biologische
Grundlagen des
Lernens

Wann?

Wo?

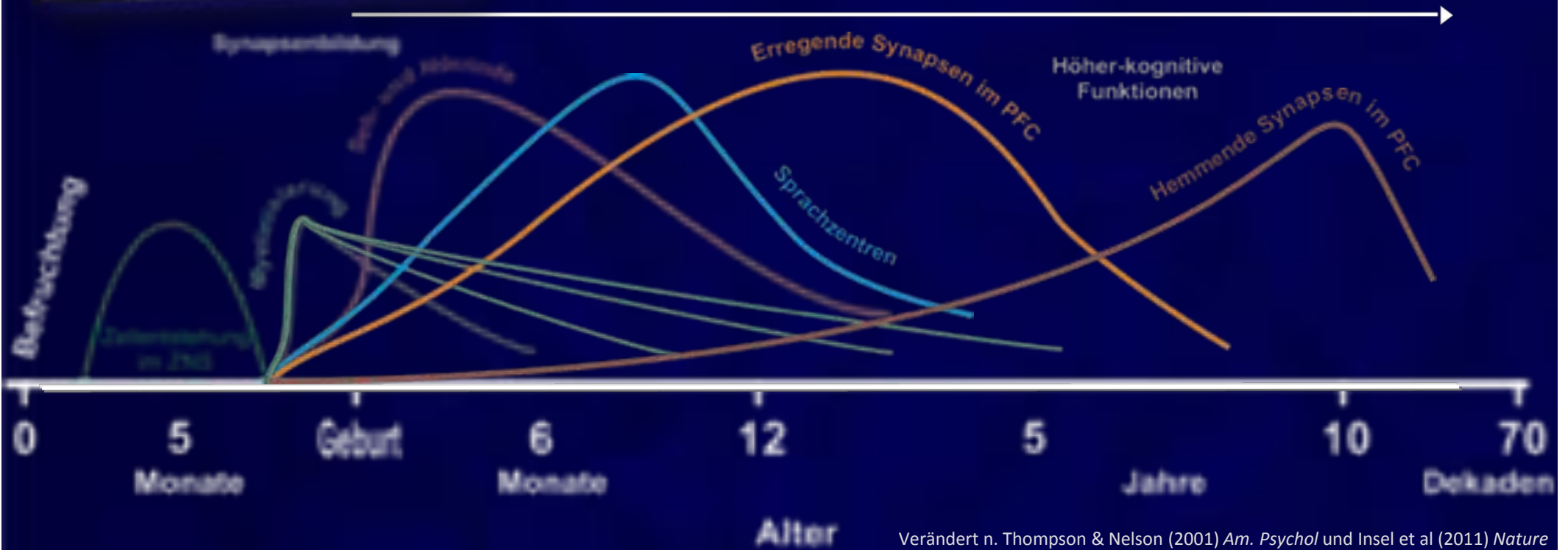
Wie?

Das Organ mit der längsten Entwicklungsphase



Gehirnentwicklung

Lern- und erfahrungsabhängige Ausbildung von Synapsen



„Lernen“ beginnt mit *Synaptischer Plastizität*



0-2 Jahre



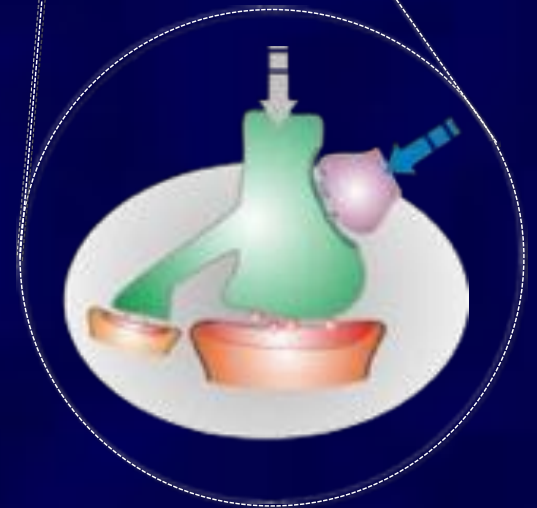
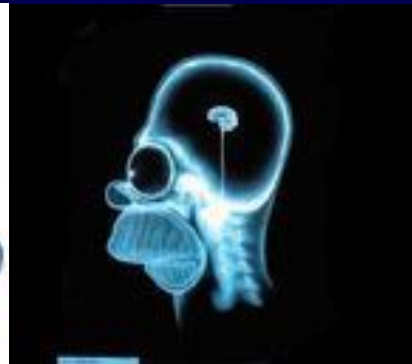
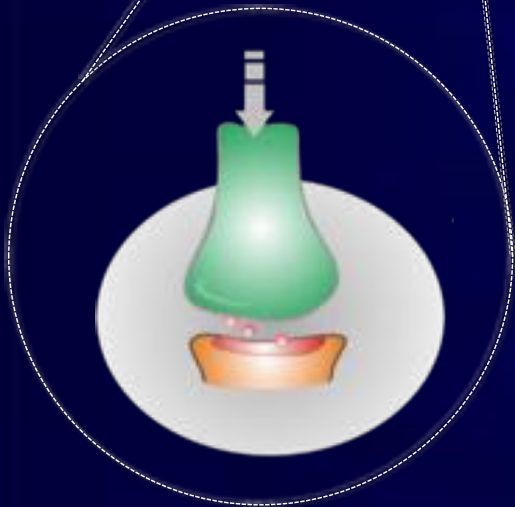
bis Pubertät



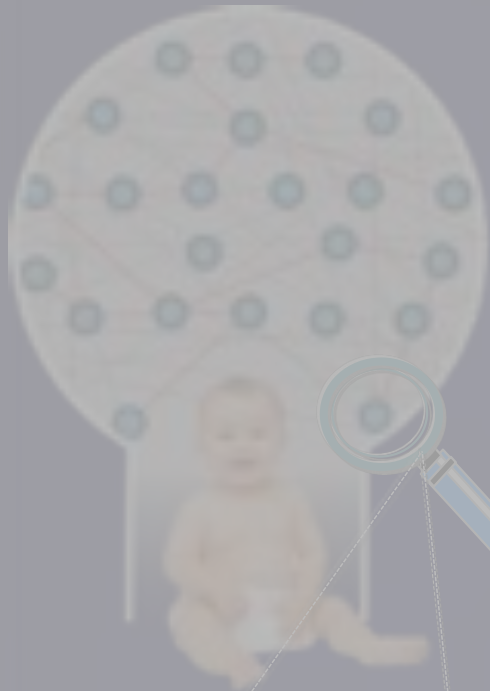
Erwachsener

Verändert nach Spekt. d. Wiss. (2004)

...und beruht auf dem „Benutzt werden!“
„Use it or loose it!“



„Lernen“ beginnt mit *Synaptischer Plastizität*



0-2 Jahre



bis Pubertät



Erwachsener

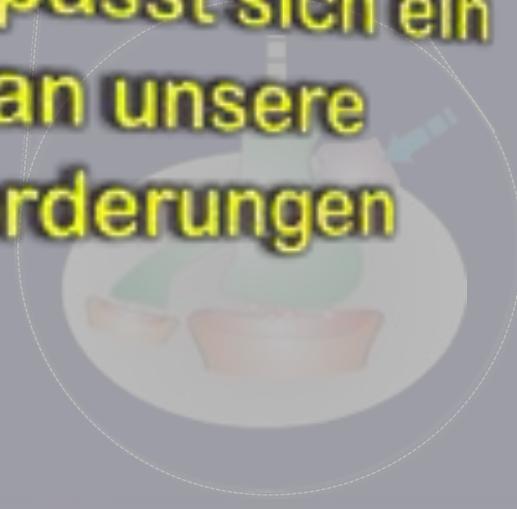
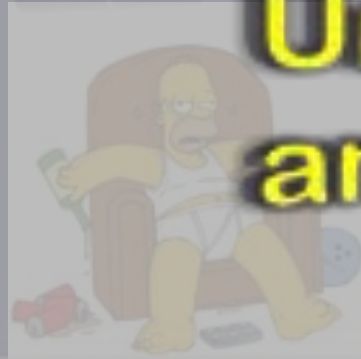
Verändert nach Spekt. d. Wiss. (2004)



...und ...ant a f d ...quint y werden!

**Das Gehirn passt sich ein
Leben lang an unsere
Umweltanforderungen
an....**

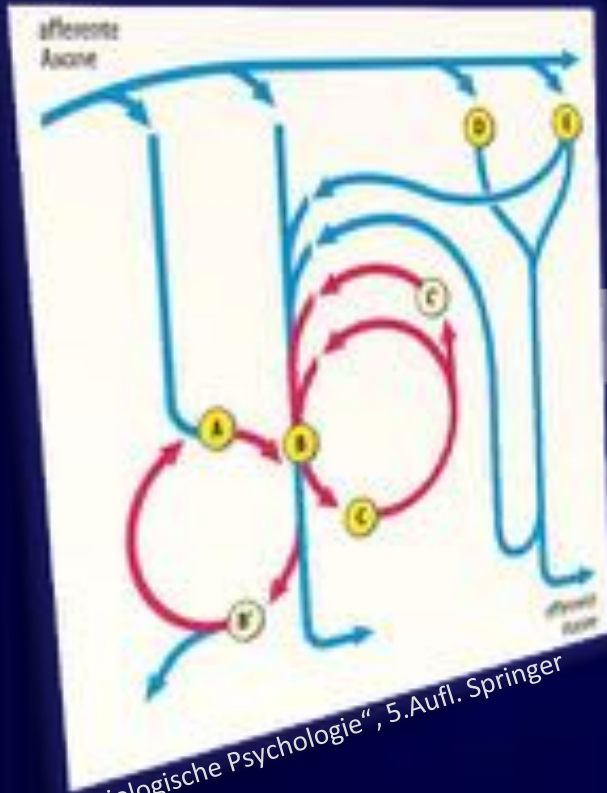
„Use it or lose it“



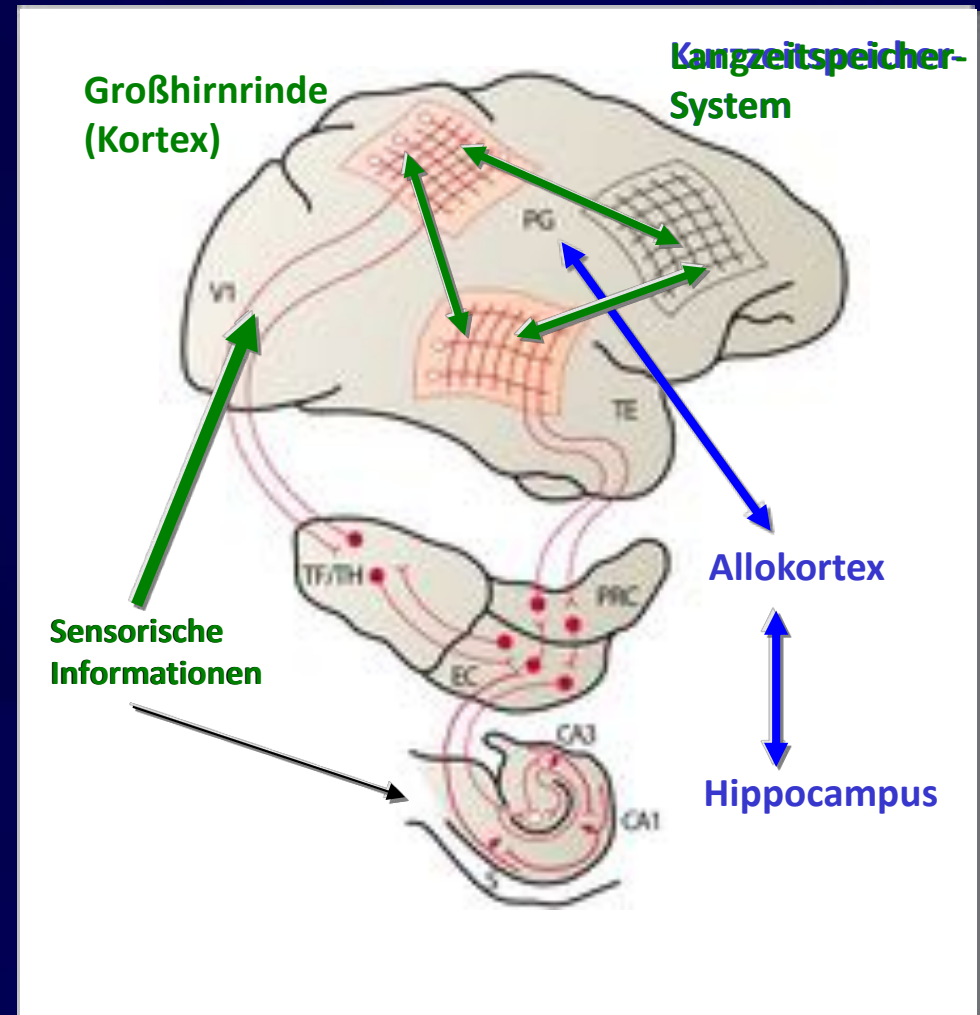
Festplatte voll??? Nicht im Gehirn

Nervenzellen verbinden sich ähnlich einem Güterbahnhof:

→ Verstärkung von Zellgruppen sind die Grundlage für *Lernen*



Aus „Biologische Psychologie“, 5. Aufl. Springer

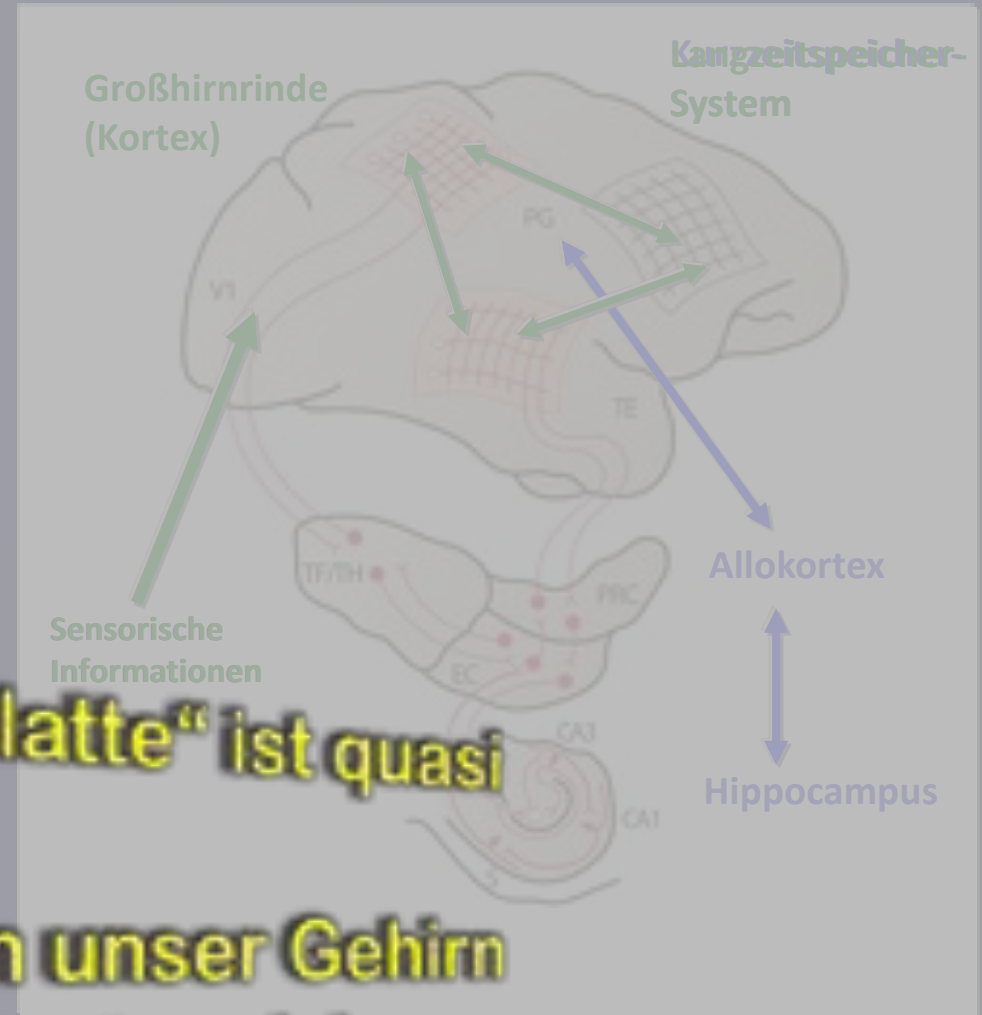
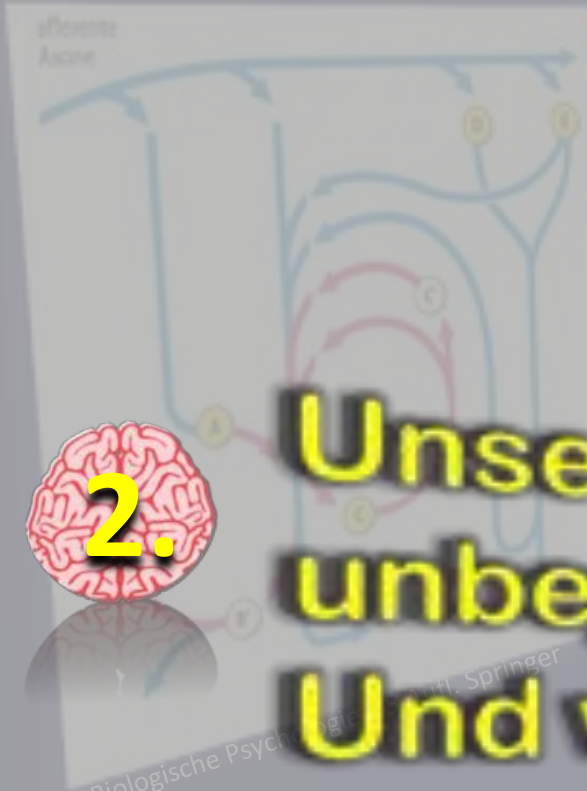


Alle impliziten Lernprozesse – Laufen, Geige spielen, Argumentieren – brauchen **Übung, Übung, Übung**

Festplatte voll??? Nicht im Gehirn

Kreisläufe verbundener Nervenzellen wie auf dem Güterbahnhof

→ Verstärkung von Zellgruppen sind die Grundlage für *Prozedurales Lernen*



Unsere „Festplatte“ ist quasi unbegrenzt. Und wir nutzen unser Gehirn optimal aus. Weniger ist manchmal mehr...

Aus „Biologische Psychologie“ von Springer

Lernen, Geige spielen, Sprechen und Schreiben, Übung, Übung

Faden
Reißzwecke
Spritze
Injektion
Nähen
Punkt
Schneiden
Skalpell
Chili
Spitz
Heuhaufen
Scharf
Garn
Stricken
Arzt

Injektion
Scharf
Süß
Nadel



KSV Kassel

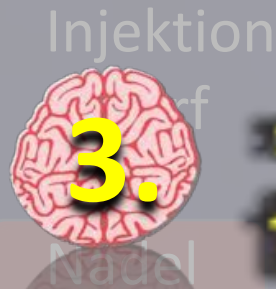


Magdeburg



Beim Verarbeiten von neuen Informationen greifen wir auf unser assoziatives Gedächtnis zurück.

Faden
Reißzwecke
Spritze
Injektion
Nähen
Punkt
Schneiden
Skalpelli
Chili
Spitz
Heuhaufen
Scharf
Garn
Stricken
Arzt



**„Neues“ fördert „Schleifen“
für bessere Merkfähigkeit &
die Verknüpfung mit bereits
Bekanntem**

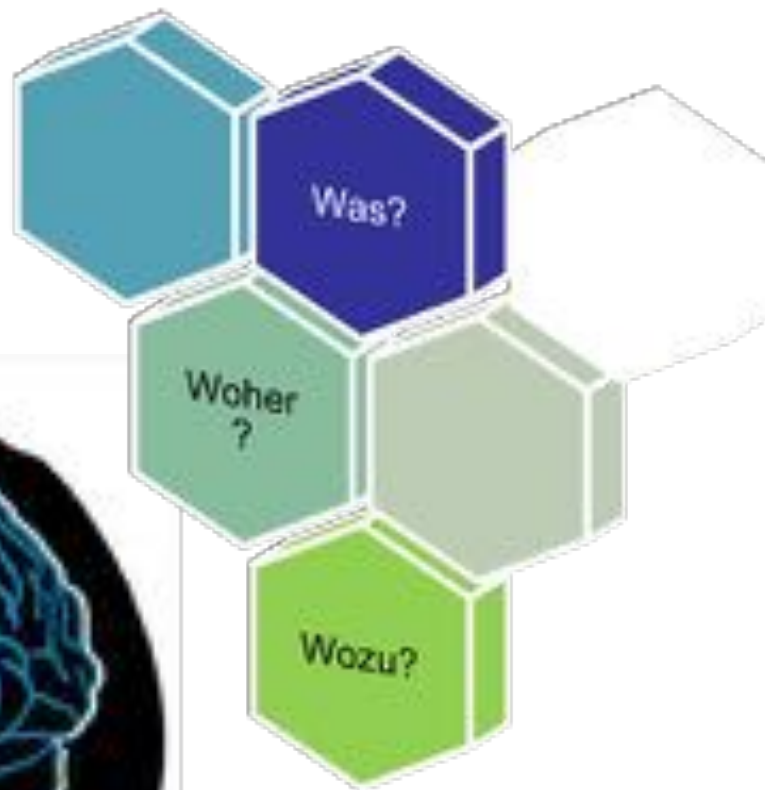
KSV Kassel



Magdeburg



Beim Verarbeiten von neuen
Informationen greifen wir auf unser
assoziatives Gedächtnis zurück.

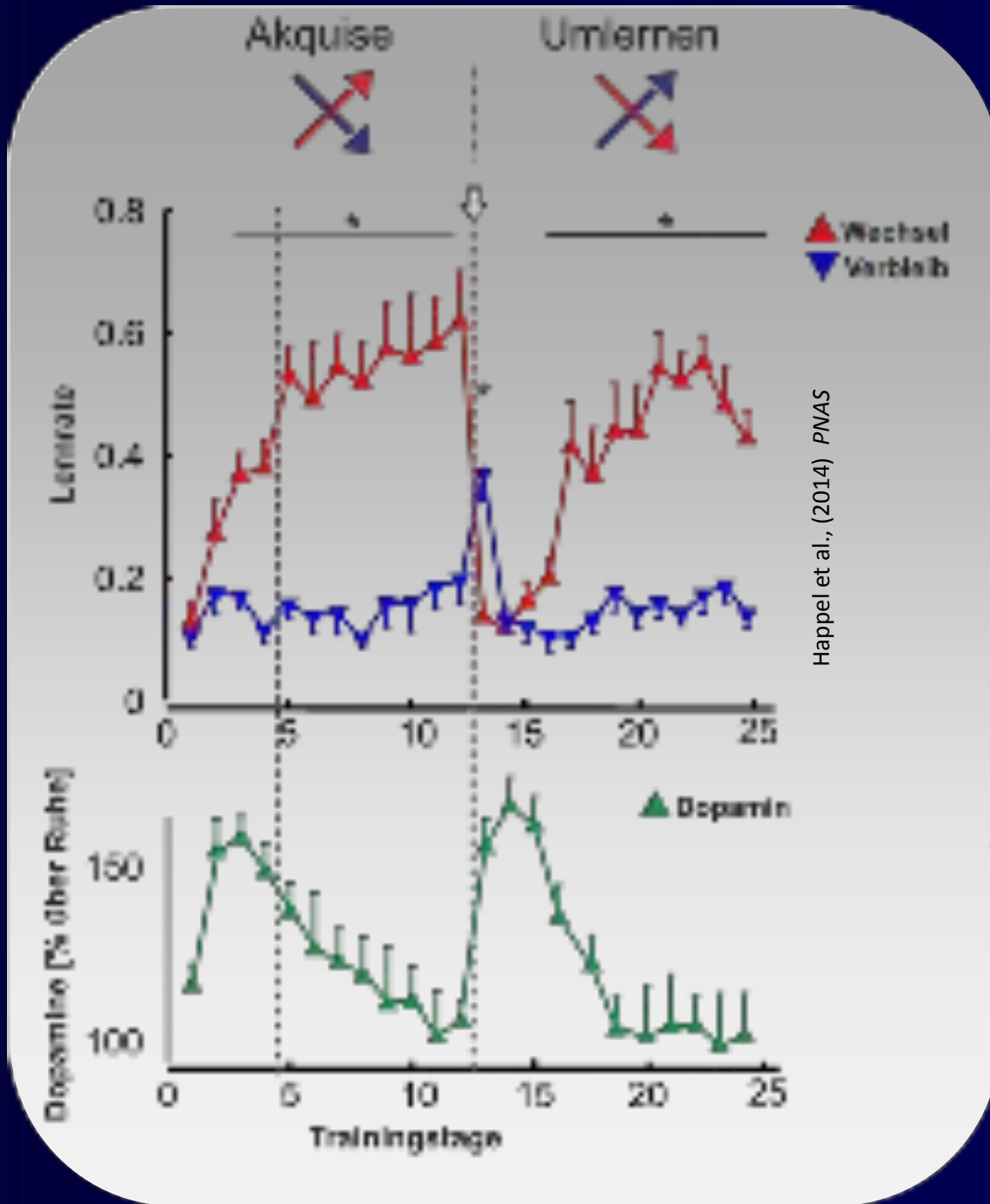


A close-up, frontal portrait of a middle-aged man with short, light-colored hair and blue eyes. He is wearing a dark blue suit jacket over a light blue collared shirt. The background is a plain, light blue-grey color. The lighting is soft and even, highlighting the contours of his face.

Strategiewechsel .

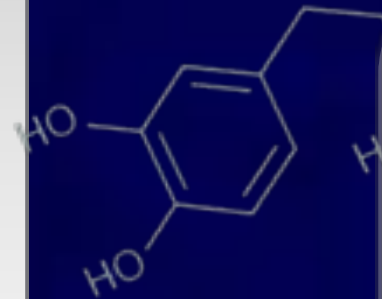
Ein komplexer
kognitiver
Prozess.

Komplexe Lernvorgänge bei Tieren?



Video Bestrafungslernen
(LIN Magdeburg)

Ohl et al., (2001) *Nature*



Dopamin ist ein „*Lernturbo*“, der assoziative Lernprozesse und kognitive Flexibilität fördert!

Wir lernen aus Unerwartetem!

Wason's Karten-Wahl Test

Jede Karte hat auf einer Seite einen Buchstaben und auf der anderen eine Ziffer. Welche zwei Karten müssen Sie umdrehen, um zu entscheiden, ob folgende Aussage korrekt ist:

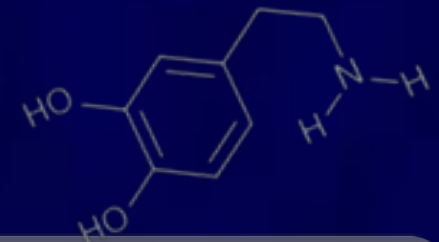
„Wenn auf einer Seite ein D ist, ist auf der anderen Seite eine 5!“

D

A

2

5

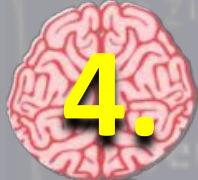


Kognitive Flexibilität basiert auf dem Entwerfen, Testen und Verwerfen von Hypothesen und Regeln

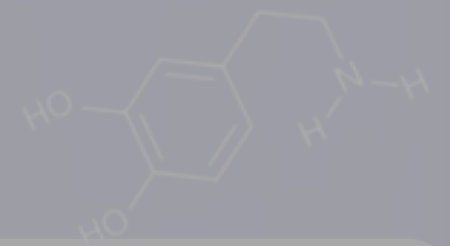
Wason's Karten-Wahl Test

Jede Karte hat auf einer Seite einen Buchstaben und auf der anderen eine Ziffer. Welche zwei Karten müssen Sie umdrehen, zu entscheiden, ob folgende Aussage korrekt ist:

„Wenn auf einer Seite ein Vokal, ist auf der anderen Seite eine 5!“



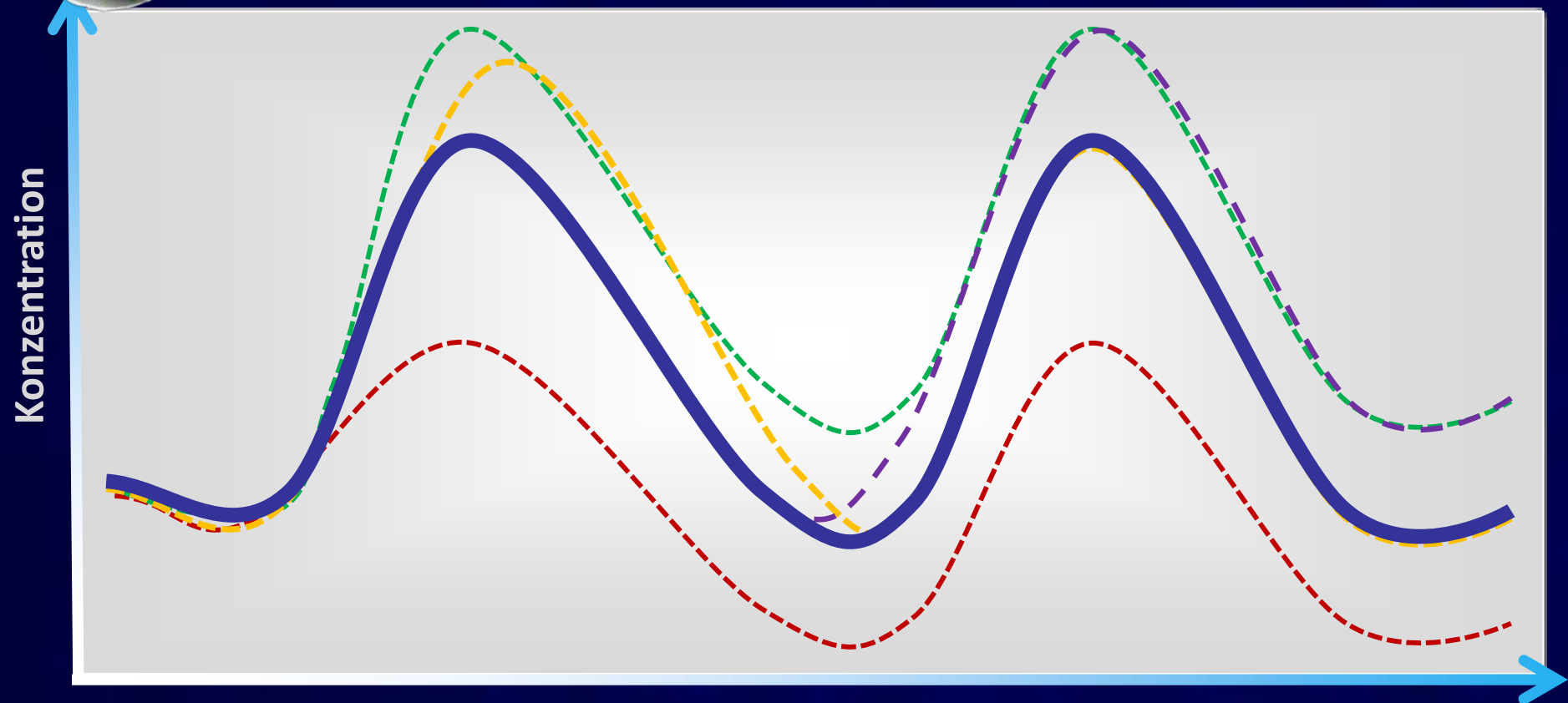
**Motivation & Aufmerksamkeit
teilen sich im Gehirn gleiche
Pfade.
Dopamin ist der chemische
Vermittler und assoziative
„Lernturbo“**



Kognitive Flexibilität basiert auf dem Entwerfen, Testen und Verwerfen von Hypothesen und Regeln



Konzentration und das „Drumherum“



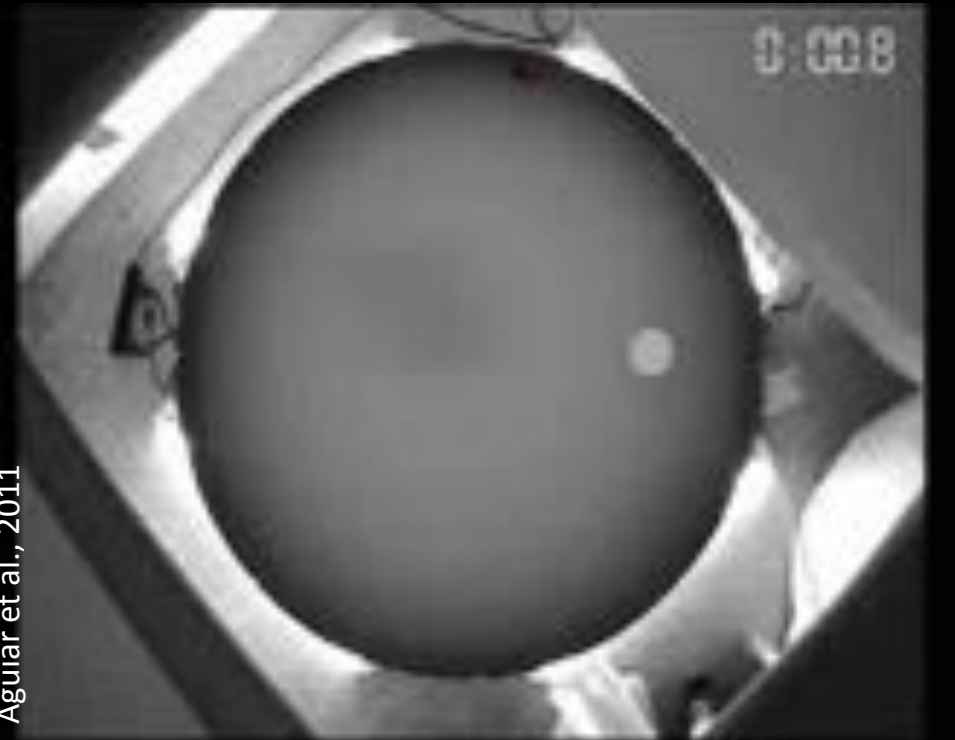
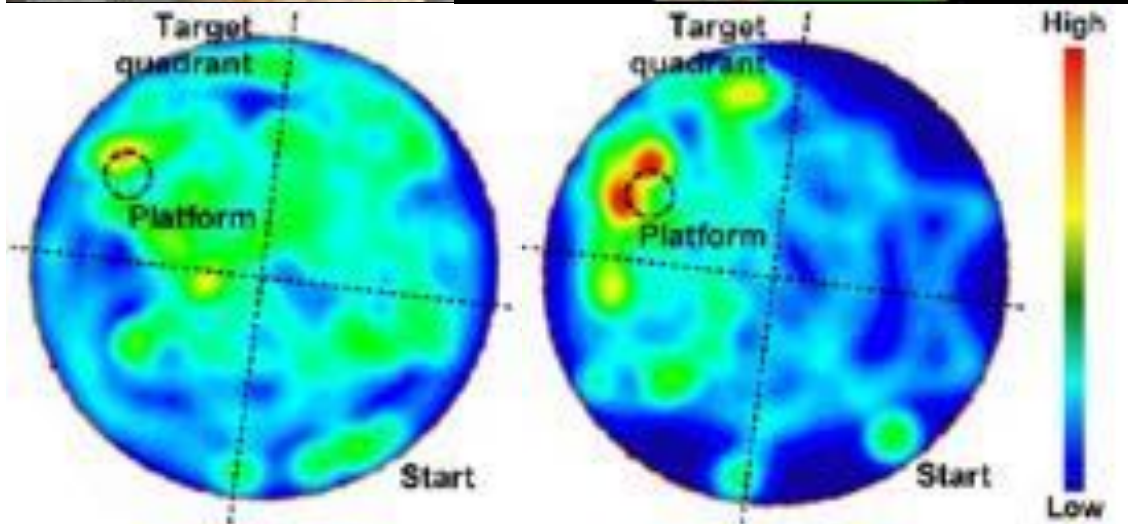
Schlechte Sauerstoffversorgung/kein Trinken
Lüften / frisches Wasser
Bewegung
Power Nap

Bewegung und Lernen...

Kontrolle

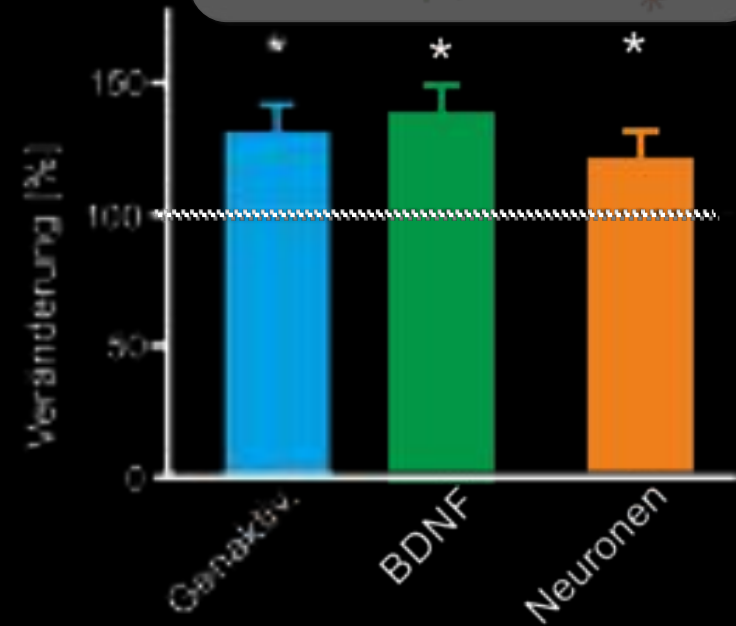
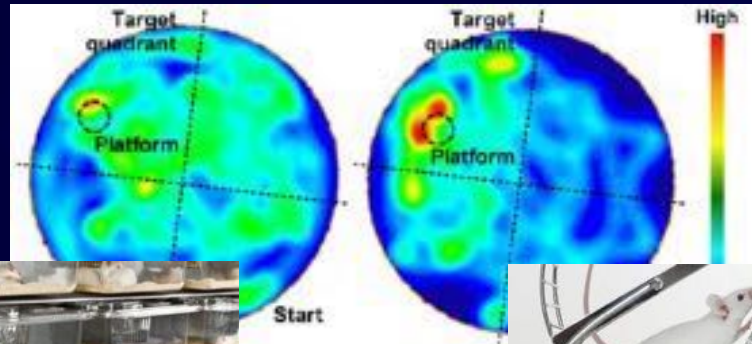


Raumliches Lernen der „Versteckten Plattform“

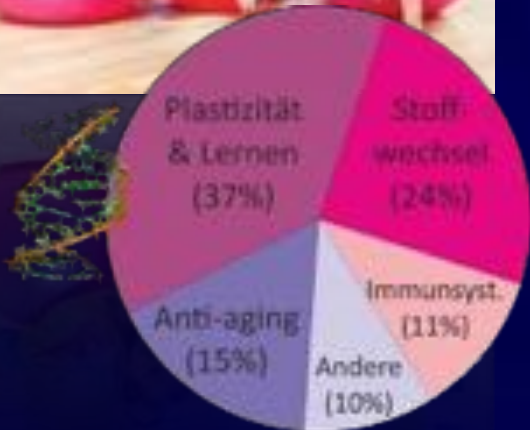


Aguilar et al., 2011

Das bewegte Gehirn wächst



Cetinkaya et al., 2013



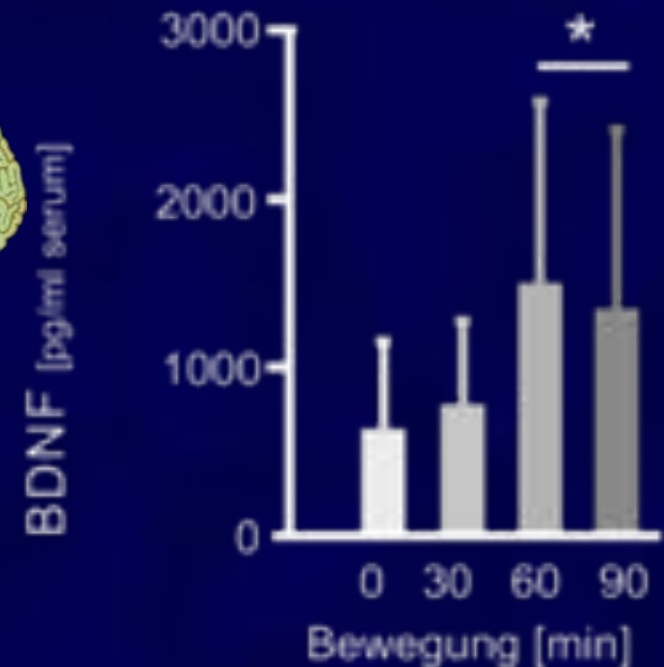
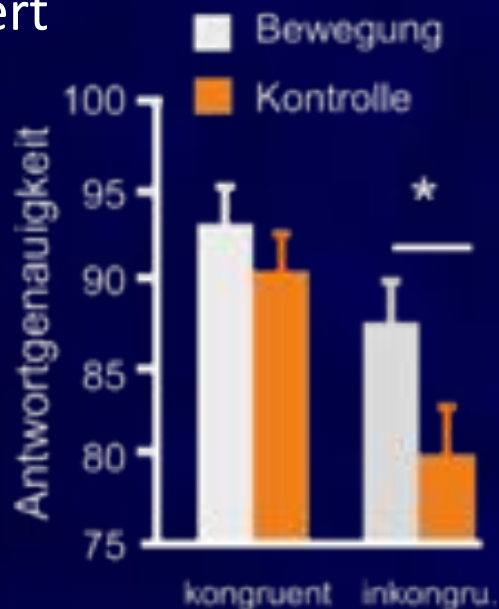
Bewegung und kognitive Leistungen beim Menschen?

Blau Grün Rot Gelb Blau
 Grün Grün Rot Gelb Blau
 Rot Gelb Grün Rot Gelb



Wachstumsfaktoren im Blut nach 5 Wochen tägl. Training

Exekutive Funktionen werden verbessert



Griffin et al., 2011

Zu wenig Bewegung im Krankenhaus

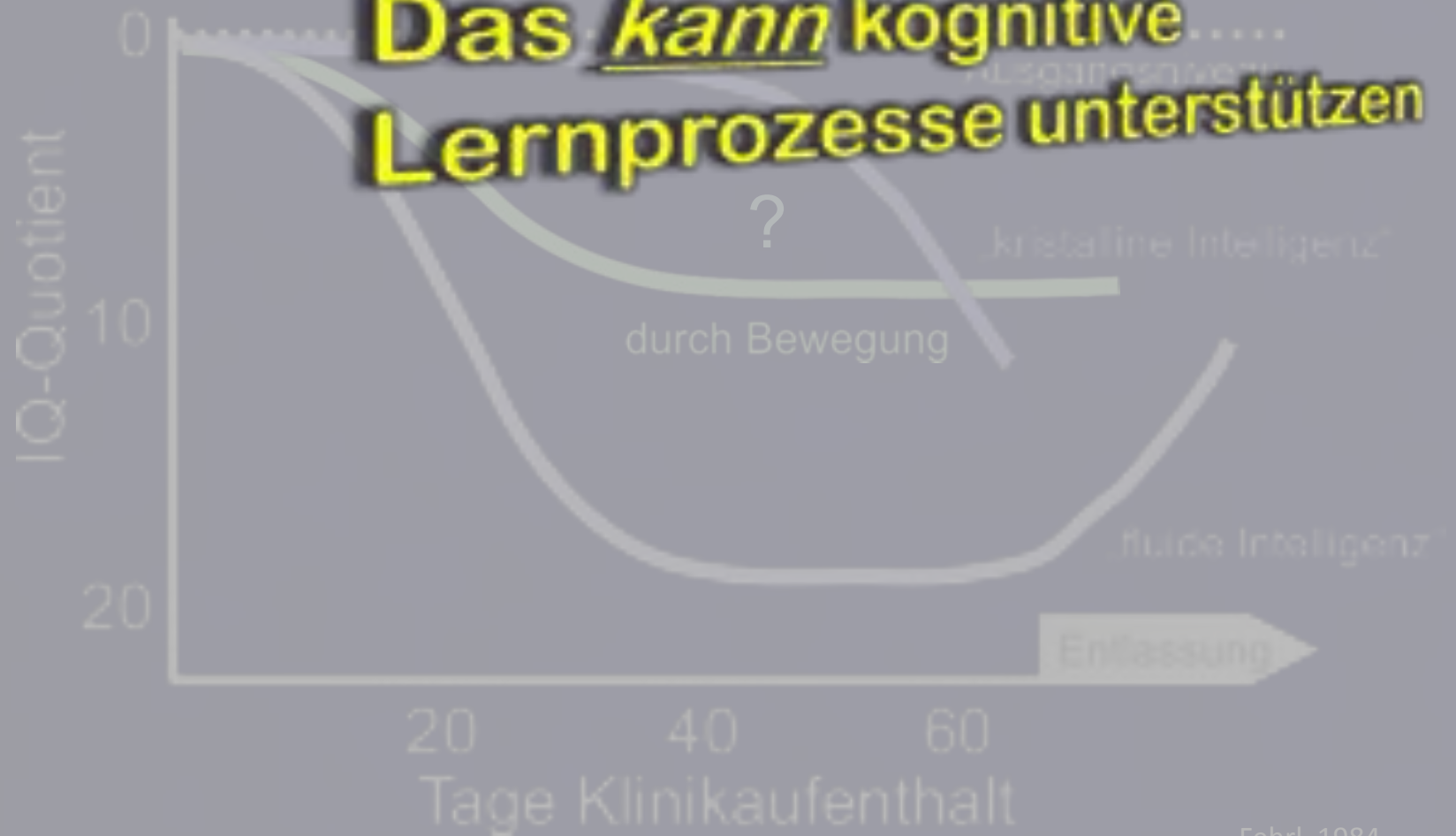


Fehrl, 1984

Bewegung und kognitive Leistungen beim Menschen?



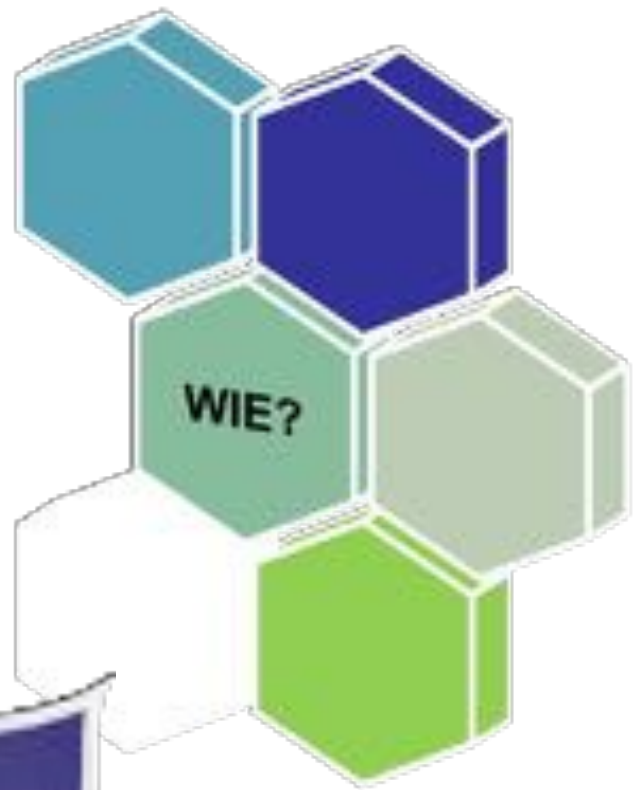
**Durch Bewegungen
„wächst“ das Gehirn.
Das kann kognitive.....
Lernprozesse unterstützen**



Fehrl, 1984



„Lebenslanges
Lernen“
im
(Berufs)-Alltag



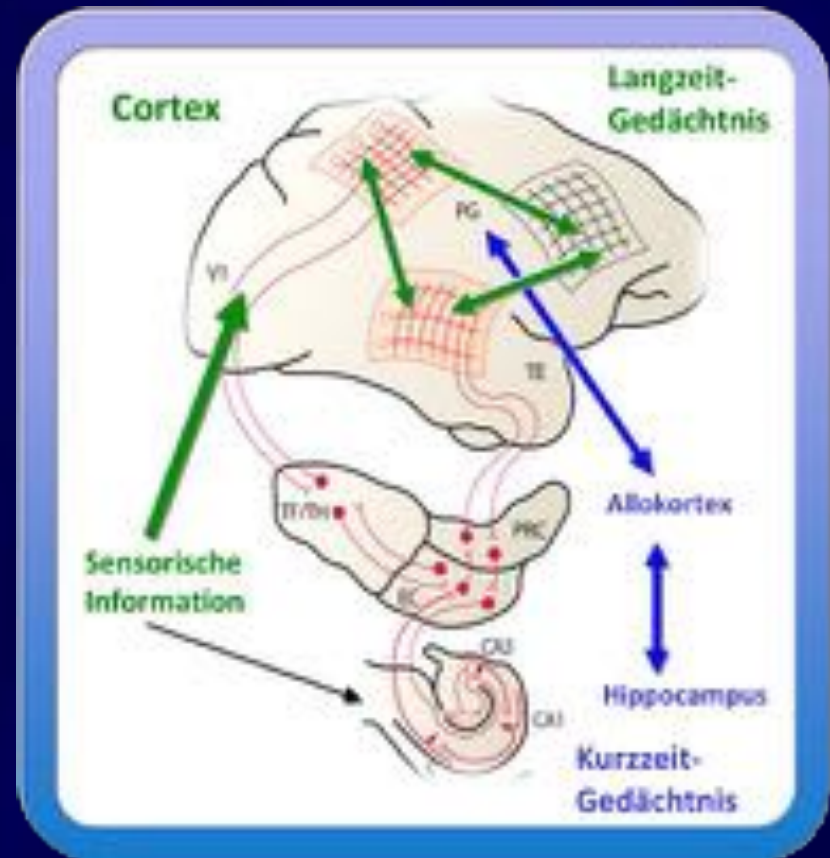
„Lebenslanges Lernen und Gedächtnis“



Aimone et al., 2006, Nat Neurosci Rev

Wie realisiert das Gehirn unser autobiographisches Gedächtnis?

...mit all seinen änderbaren Erinnerungen und Neubewertungen?



Warum Kinder anders lernen als Erwachsene



2006, Nat
Neurosci Rev

Von „Versuch und Irrtum“ ...



Kinder

...zu Analogien bilden

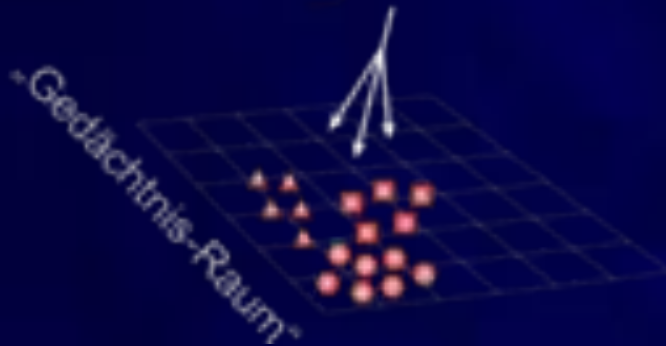


Erwachsener

Umwelterfahrungen:  →  → 

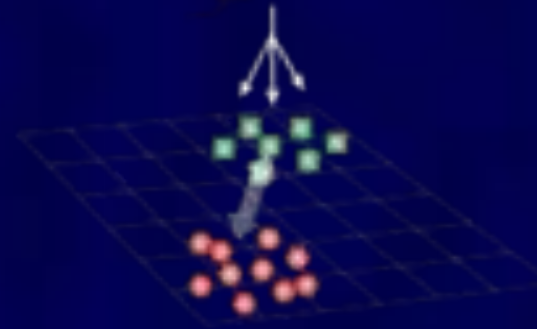
Gleichzeitig

Zellverbände im
Hippocampus



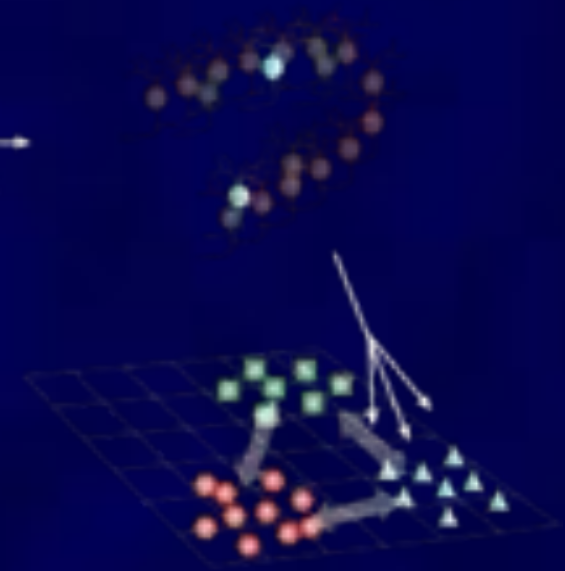
Unabhängig

Zeit



Neu entstandene Nervenzellen

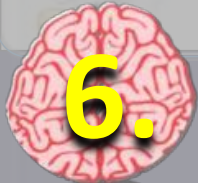
Zeit



Warum Kinder anders lernen als Erwachsene

Von „Versuch und Irrtum“ ...

...zu Analogien bilden



Kinder



Erwachsener

Viele Umwelteinflüsse und „innere“ Faktoren steuern die Herstellung neuer Nervenzellen, unser tägliches Lernen und somit unser autobiographisches Langzeit-Gedächtnis

Umwelterfahrungen:

Gleichzeitig

Zellverbindungen
Hippocampus

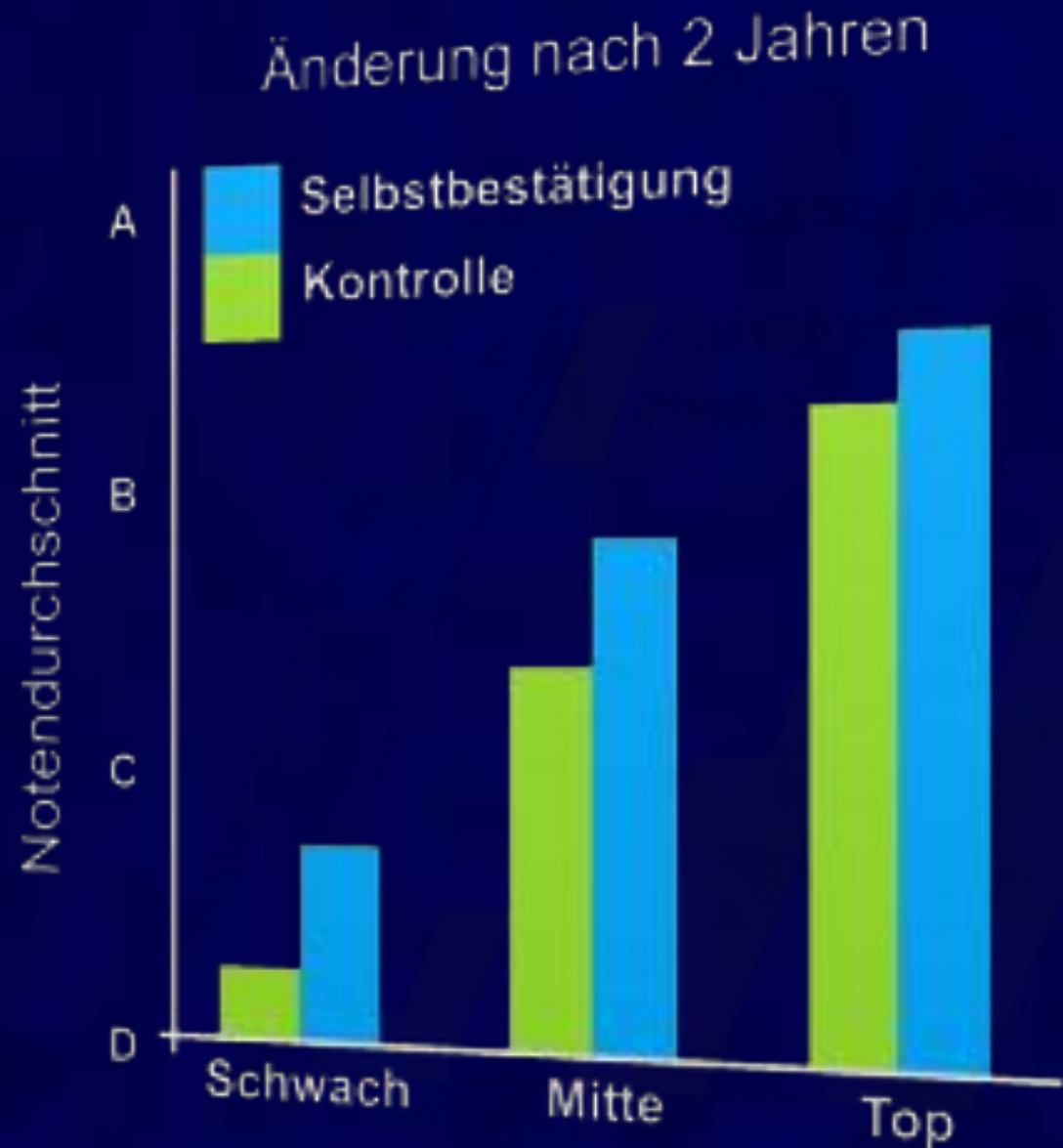
Gedächtnisraum

Selber(!) lernen, erfahren, motivieren

Fragt man Schüler der 7. Klasse 3x im Jahr

Was ist für Euch im Moment am Wichtigsten?

- Sport
- künstlerisch-kreative Fähigkeiten
- unabhängig sein
- den Moment genießen
- zu einer Gruppe zu gehören
- Musik
- Politik
- Freunde & Familie
- Religion & Gott
- Humor
- gute Noten



Selber(!) lernen, erfahren, motivieren

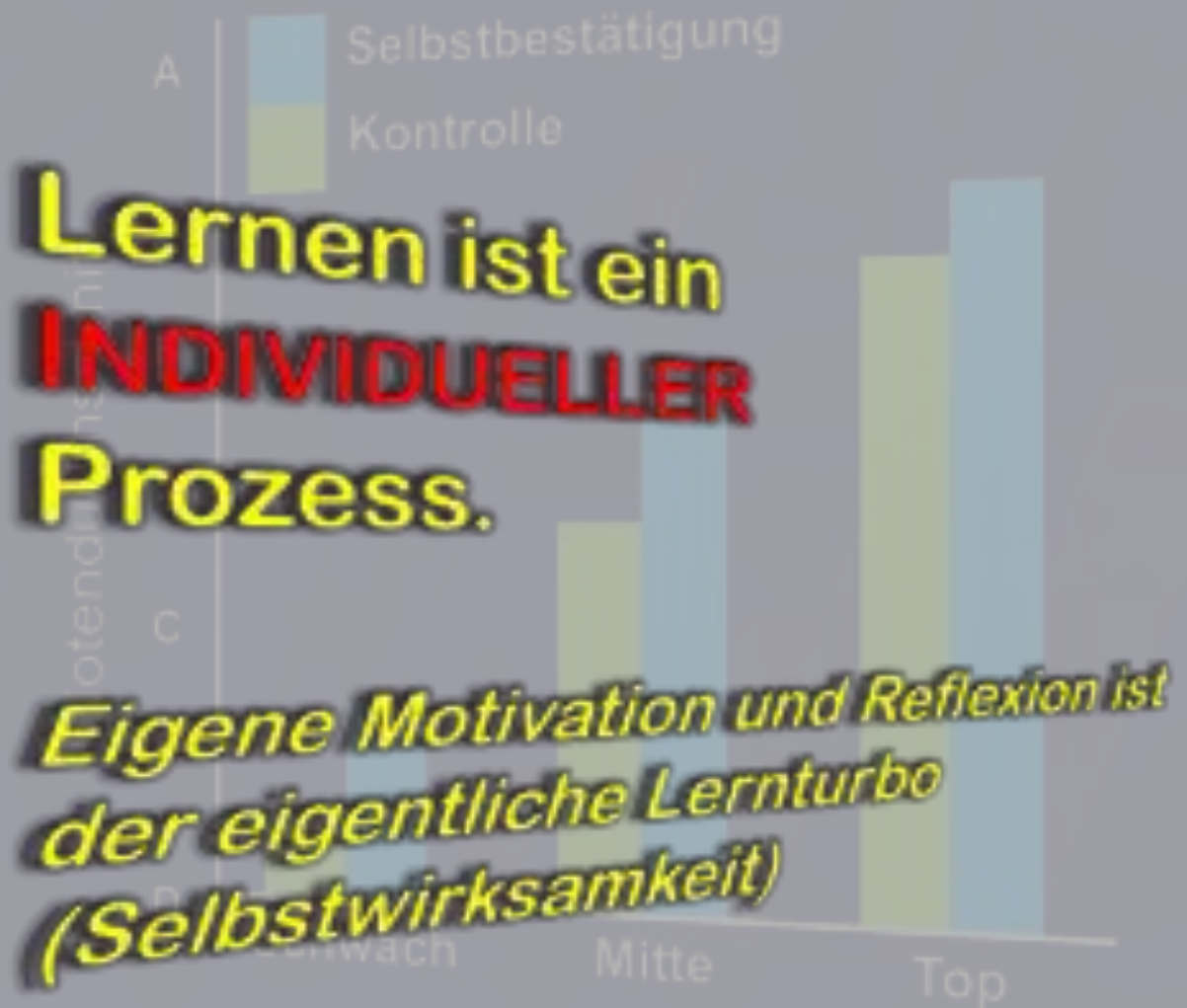
Fragt man Schüler der 7. Klasse 3x im Jahr

Was ist für Euch im Moment am Wichtigsten?



- Sport
- künstlerisch-kreative Fähigkeiten
- unabhängig sein
- den Moment genießen
- zu einer Gruppe zu gehören
- Musik
- Politik
- Freunde & Familie
- Religion & Gott
- Humor
- gute Noten

Änderung nach 2 Jahren



Schwerpunkte schaffen

Nicht zu viel auf einmal. Wer lernen will muss auswählen.

Joggen statt Denksport!

Zeit für aktive Hobbies nehmen (Sport, Tanzen, Musik...). 3x30 min / Woche

Intelligent Essen!

Richtige Ernährung & ausreichend Trinken beeinflussen unsere Hirn- und Lernleistung stark

Vielfalt & Individualität

Möglichst abwechslungsreich agieren. „Neues“ mit „Altem“ verknüpfen. Das weckt Assoziationen und steuert vielfältige „Lernpfade“ im Gehirn an.

Selbstwirksame Lernstrategien

Selbstaktives Lernen fördert implizite Problemlösungsstrategien am besten. Diese „Instrumente“ sind Kernkompetenzen des Lebenslangen Lernens



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Max Häppel



LIN

LEHRSTUHL FÜR INFORMATIK
FÜR KONTAKT UND
ANFRAGEN

www.lin.uni-wuerzburg.de