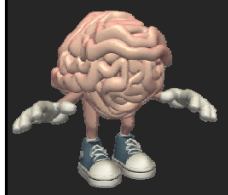
Wie lernt der Mensch?
Anmerkungen eines Hirnforschers

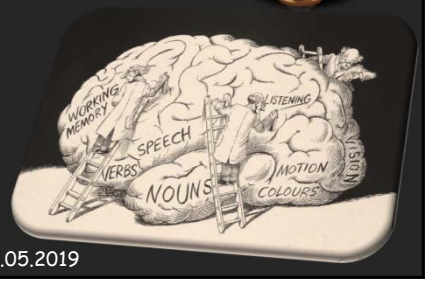


Prof. Dr. Martin Korte

Abt. für Zelluläre Neurobiologie

TU Braunschweig

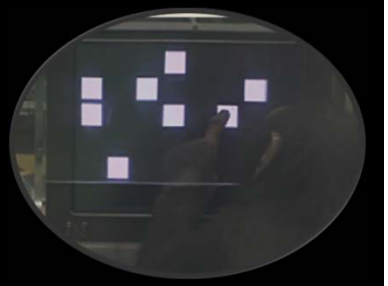
1. Selektivität und Bildung
2. Digitale Mediennutzung
3. Motivation und Neugierde
4. „Das" Gedächtnis gibt es nicht
5. Wie das Lernen fördern?
6. Aus Fehlern lernen!



Hattingen, 09.05.2019

Selektivität und Gedächtnis

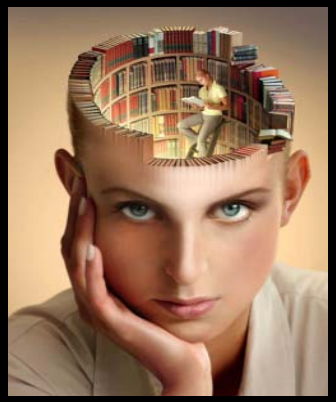
Working memory of numerals in chimpanzees



man sollte aber die Vergleiche von Affen und Menschen nicht überbewerten.....

„Das Gedächtnis wäre uns zu nichts nütze, wenn es unnachsichtig treu wäre."

(Paul Valéry)



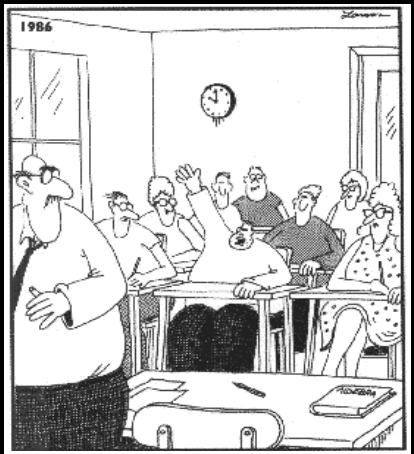
Verarbeitungskapazitäten

- Jeder Sekunde strömen 400.000 Sinnesreize auf das Gehirn ein
- die bewusste Verarbeitungskapazität eines menschlichen Gehirns beträgt etwa **120 bits/sec**!
- um einer Person beim Sprechen zu zuhören, brauchen wir **60 bits/sec** (sprechen drei Menschen gleichzeitig, sind wir hoffnungslos überfordert!)

Ein zuviel an Information stört das Denken:

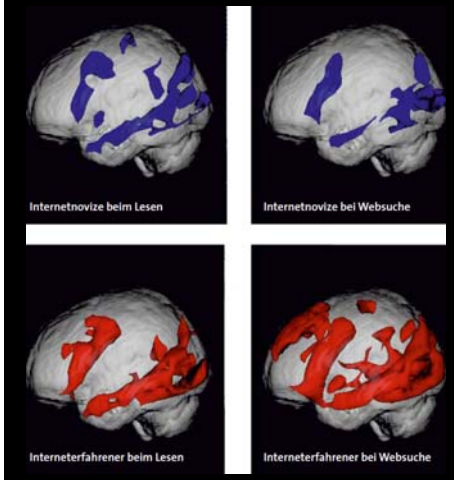
- das Arbeitsgedächtnis versagt
- die Gewichtung der Informationen gelingt nicht
- die Fehleranfälligkeit nimmt zu
- Stress für das Gehirn

Wieviel Informationsverarbeitung verträgt ein Mensch?



Student: „Mr Osborne, may I be excused! My brain is full."

Internet-Auswirkungen auf das Gehirn



Quelle: G. Small

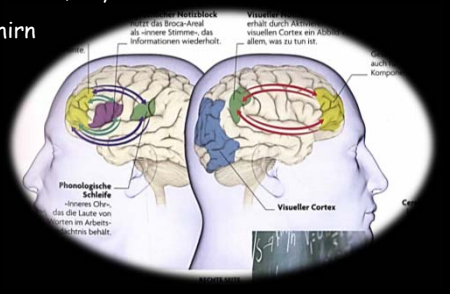
Das Google-Gehirn

- Vergleich der Hirnaktivität von Probanden mit und ohne Interneterfahrung
- Stirnlappenareal neben Areale Gedächtnisinhalte verändert

Arbeitsgedächtnis (working memory)

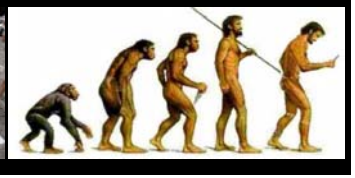
- **System im Gehirn, dass die Informationen temporär speichern und manipulieren kann (Lesen, Lernen, logisches Denken)**

1. Portal zwischen der Informationsflut, die uns ständig umgibt und dem Gehirn
2. Auswahl an Information
3. Zwischenspeicher
4. selektive Aufmerksamkeit („Lichtkegel")



Wie viel Unterbrechungen verträgt unser Gehirn?

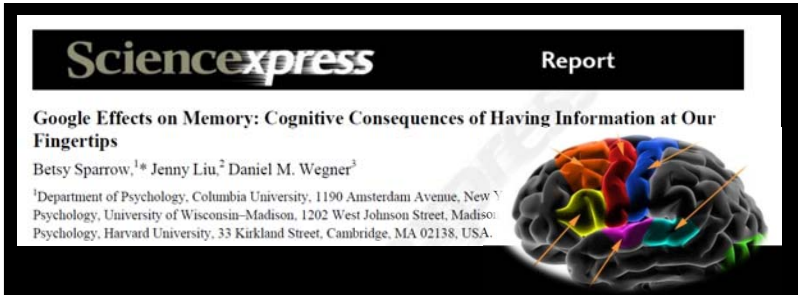
- Bildschirm-Handy wird 88 mal am Tag angeschaltet
- 35 mal: kurze Unterbrechungen (Blick auf die Uhr ect.)
- 53 mal: längere Unterbrechungen, E-mails, Whatsapp ect.
- Alle 18 min nutzt man in den wachen Stunden sein smartphone!
- Durchschnittlich verbringt man 2.5 Stunden am Tag mit seinem Handy (davon telefoniert man ca. 7 min) Quelle: A. Markowetz, Digitaler Burnout, 2015



Bildung kommt von Bildschirm, wenn es von Buch käme, würde es Buchung heissen. (Dieter Hildebrandt)

15 min Eindenkzeit

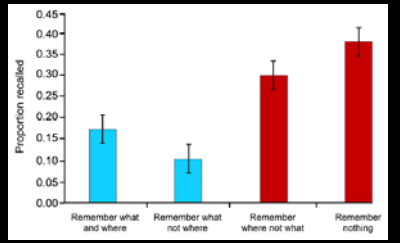
- **das Gehirn benötigt etwas 15 Minuten um sich auf eine neue kognitive Situation einzustellen**
- **das Gehirn muss sich hierbei einpendeln auf Aspekte, die für die selektive Wahrnehmung wichtig sind (Denkalgorithmus)**
- **Eindenkzeit bedenken und Arbeitsabläufe entsprechend planen, z.B.:**
  - **Aufgaben seriell erledigen**
  - **Digitale Auszeiten einplanen**
  - **kein Multitasking bei der Arbeit**


Sciencexpress Report

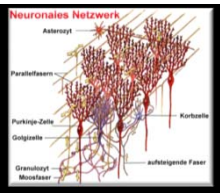
Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips

Betsy Sparrow,[1]* Jenny Liu,[2] Daniel M. Wegner[3]

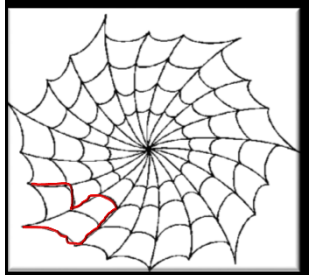
[1]Department of Psychology, Columbia University, 1190 Amsterdam Avenue, New Y
Psychology, University of Wisconsin–Madison, 1202 West Johnson Street, Madiso
Psychology, Harvard University, 33 Kirkland Street, Cambridge, MA 02138, USA.

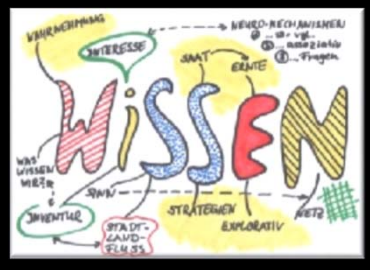


Wissen ist weiter wichtig:
Mechanismen neuronaler Netze

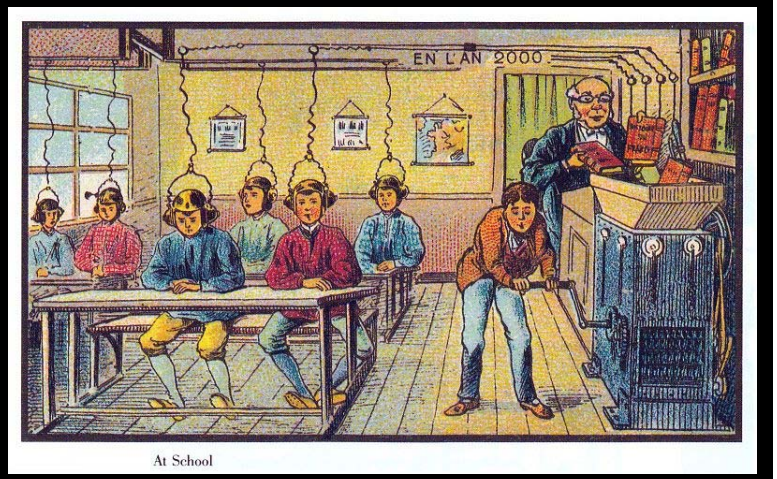


- jedes Vorwissen, beeinflusst zukünftiges Wissen
  - wer kug suchen will, muss viel Wissen
- Bildung ist die Vernetzung und Hinterfragung von Wissenselementen





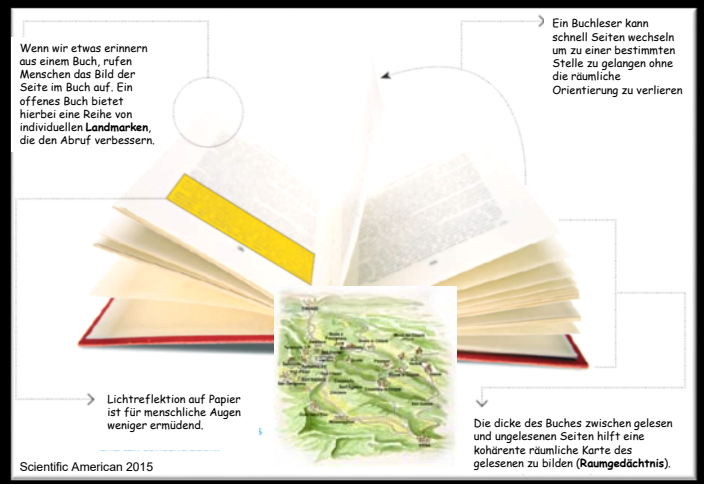
Medienbildung?



At School

Menschen erinnern besser und genauer, was sie auf Papier gelesen haben!

Der Erklärung könnte in der dreidiminensionalen Anordnung eines Textes in Büchern liegen.



Scientific American 2015

Bildungsfragen sind Zukunfsfragen

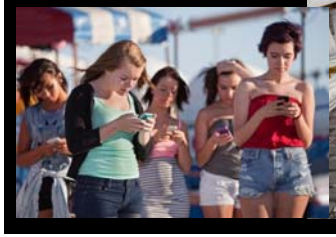
Veränderung:

- Das Internet verändert unsere Denkstrukturen und es verändert unser Arbeits- und Privatleben.

Bildungsfragen:

- Wie soll man eine in digitalen Medien schwimmende junge Generation ausbilden, um sie vorzubereiten auf die Bewältigung globaler realer und globaler digitaler Welten?

Suchtgefahr?



Wie lernen wir?

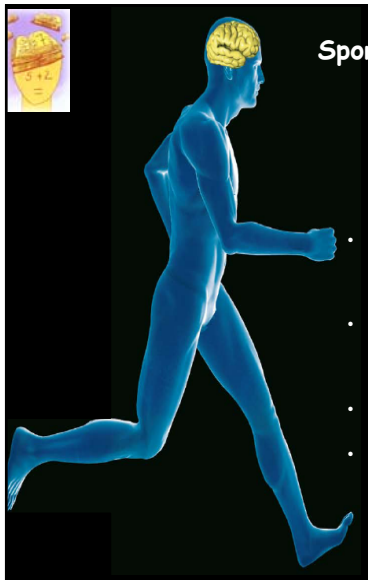
- Wir lernen mehr unbewusst als bewusst
- Wir lernen immer
- Konzentration und Motivation (Neugierde!) stäkren das Lernen
- Lernen braucht:

» **Energie**

» **Sauerstoff**

» **Bewegung**

» **Flüssigkeit**

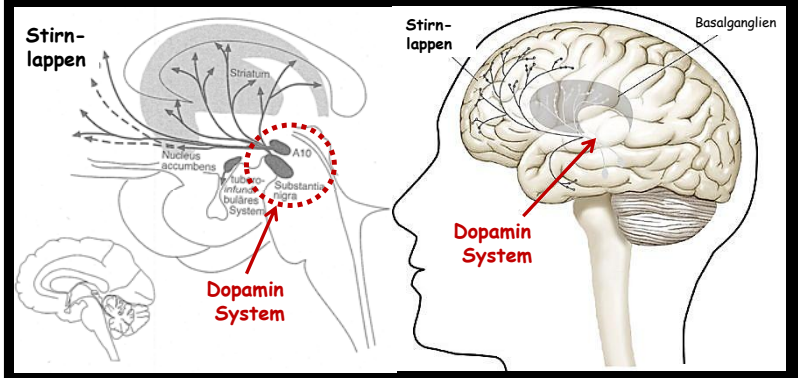


Sport / Bewegung:

- Bildung neuer Nervenzellen wird angeregt (Wachstumsfaktoren)
- Durchblutung des Gehirns wird verbessert
- Konzentrationsfähigkeit wird gesteigert
- lässt das Gehirn langsamer Altern (moderates Ausdauertraining reicht)

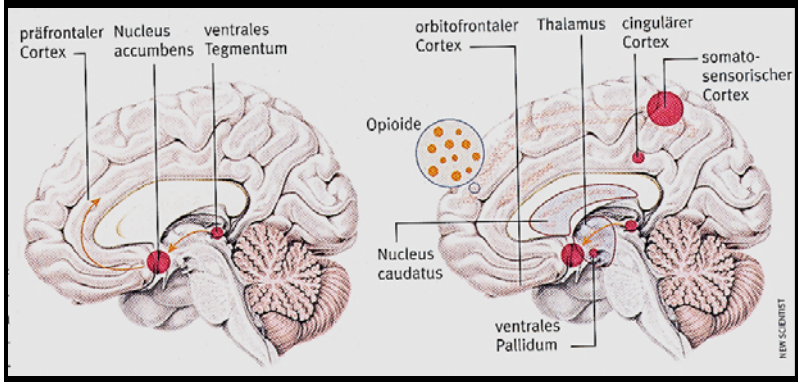
Motivation durch Neugierde

Dopamin: Turbolader für das Gehirn



Erwartungssystem des Gehirns

Belohnungssystem
Wie Lust auf eine Tätigkeit im Gehirn entsteht



- je überraschender ein Ergebnis, umso größer die hirneigene Belohnung

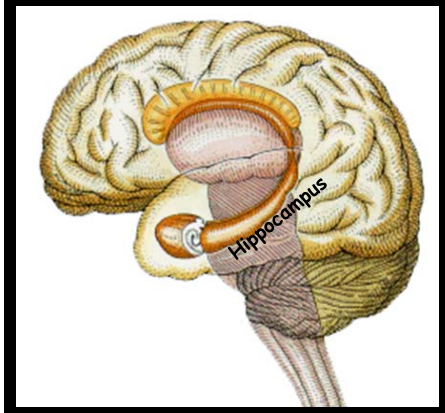
Atmosphärisches nüchtern im Gehirn betrachtet

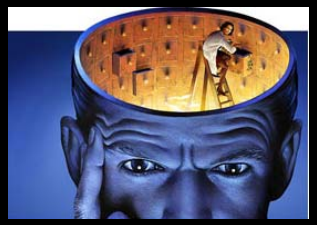
- Dopamin: Leistung, Aufmerksamkeit (Arbeitsgedächtnis)
- Opinoide: Belohnungssystem des Gehirns
- Oxytocin: soziale Bindung, persönlicher Einsatz, Vorbilder / Identifikation

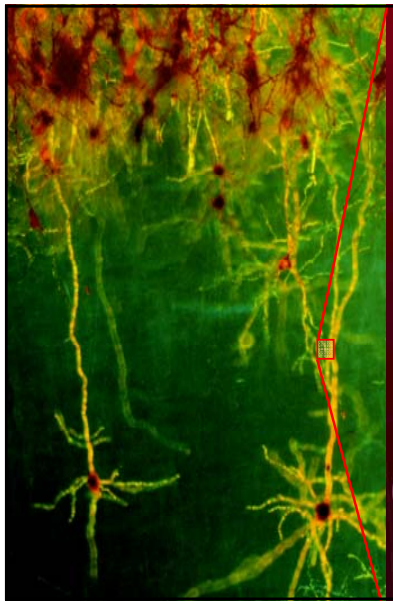
Vorausetzung dafür, dass dieser Motivations-Cocktail auch ausgeschüttet wird:

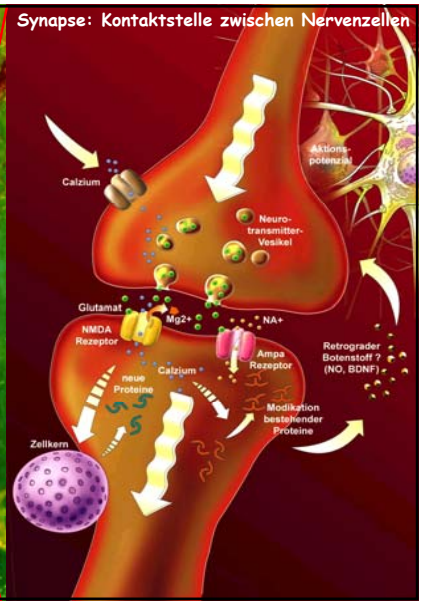
- Interesse
- soziale Anerkennung
- persönliche Wertschätzung
- gute Vorbilder
- Fairness
- Chance auf Erfolg
- Ansprüche stellen

Der Hippocampus:
Dirigent und Koordinator vom Fakten- und autobiographischen Gedächtnis









Knotenpunkte des Wissens schaffen

- 91119893101990
- 9.11.1989.3.10.1990 (Arbeitsgedächtnis die Arbeit erleichtern)

- 01012018040731100612
- 01.01.2018. 04.07. 31.10. 06.12.

Neujahr

Amerikanischer Nationalfeiertag

Halloween

Nikolaus

Wie gut ist Ihr Gedächtnis?

- Faden
- Heftzwecke
- Auge
- Injektion
- Spritze
- Nähen
- Scharf
- Punkt
- Schmerz
- Heuhaufen
- Handrücken
- Fingerhut
- Stricken
- Stich
- Arzt

5 x 9
4 x 30
13 x 5
9 x 7

Welches oder welche der folgenden Wörter waren auf der Liste?

Zucker
Faden
Süß
Nadel Error!

Peanuts?

Linus: Ich glaube, es ist verkehrt, sich über den morgigen Tag zu sorgen. Vielleicht sollten wir nur an heute denken!

Charly Brown: Nein, das würde Resignation bedeuten. Ich hoffe immer noch, dass gestern besser wird.

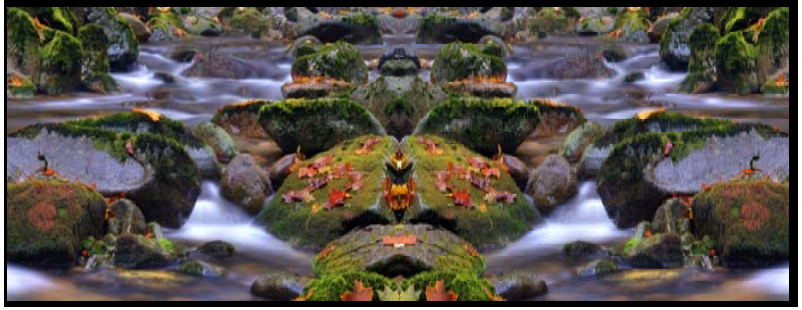
(Charles Schulz)

Warum Routinen und Gewohnheiten das Denken und Lernen manchmal auch behindern können

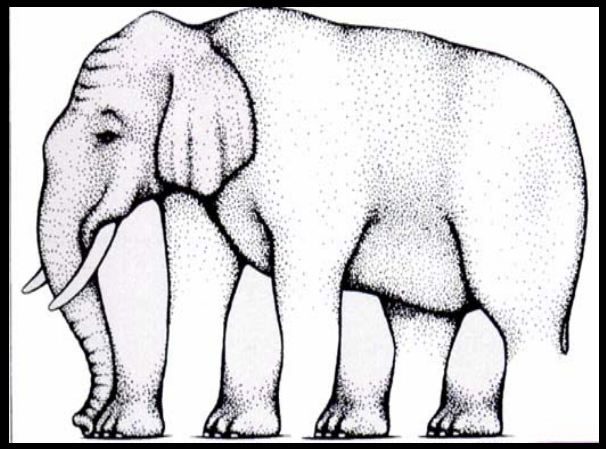
Im Wasser

„Da schwimmen zwei junge Fische umher, und die begegnen zufälligerweise einem älteren Fisch, der in die die entgegengesetzte Richtung schwimmt. Er nickt ihnen zu und sagt: „Morgen Jungs. Wie ist das Wasser so?"

Die beiden jungen Fische schwimmen weiter, schließlich blickt einer den anderen an und sagt: „Was zum Teufel ist Wasser?" (David Foster Wallace)



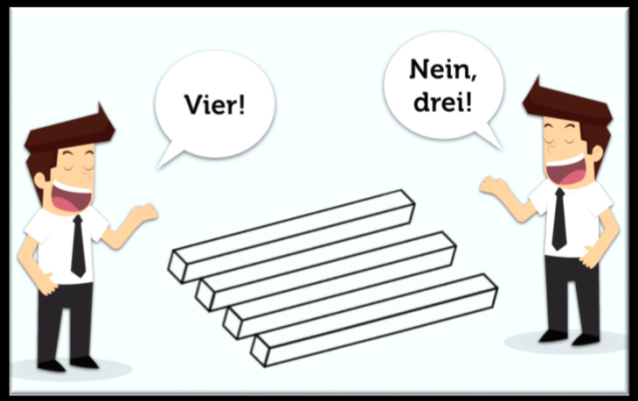
Wahrnehmung als Erinnerungsleistung



Wo ist die Zahnbürste?

Gefunden?

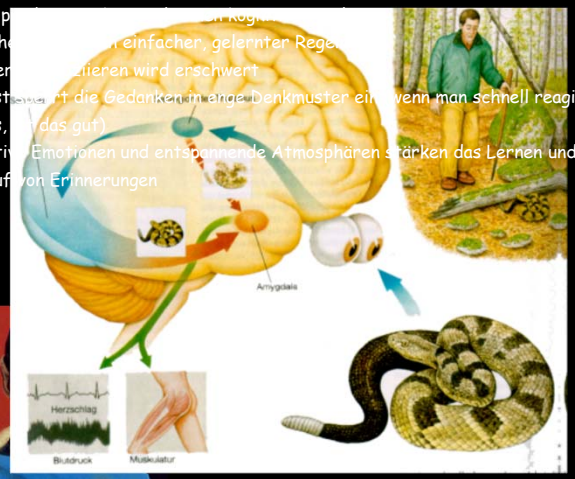
Was wir sehen ist eine von gelernten Erfahrungen geleitete Perspektive und nicht die Wahrheit



Mandelkern:
schnelle Erkennung von gefährlichen Situationen

Angst p

- rasch einfacher, gelernter Rege
- locker ieren wird erschwert
- Angst t die Gedanken in enge Denkmuster ein wenn man schnell reagieren muss, das gut)
- positiv Emotionen und entspannende Atmosphären stärken das Lernen und den Abruf von Erinnerungen



Emotionen und Verstand

Wille = „Reiter"

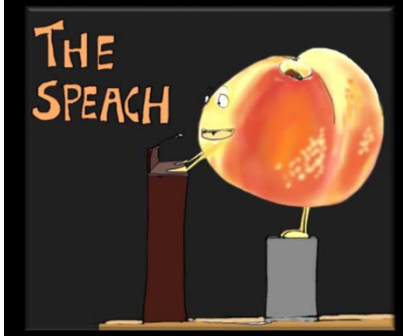
Ein erwachsener Mensch wiegt im Durchschnitt zwischen 60–80 kg.

Die Höhe liegt bei 175 cm.

Emotion = „Elefant"

Ein Afrikanischer Elefantenbulle wird durchschnittlich 3,20 Meter groß und 5 Tonnen schwer.

Motivation



"Halten Sie doch einfach einmal eine flammende Lobrede auf eine Theorie, die Sie gerade lernen müssen."

Helga Knigge-Illner, Psychologin

Wieder alles falsch gemacht…

entscheidender Erfolgsfaktor für Ausbildung und Beruf:

Aus eigenen Fehlern zu lernen !

- Einsatz statt Talent loben – aus Fehlern lernen verstärken
- Lobt man nur vorhandene Kenntnisse, werden Fehlern zu Niederlagen
- Angst vor dem Versagen behindert die Lernleistung
- Fehler sind aus Sicht des Gehirns entscheidende Bausteine für neues Wissen (Kalibrierung des Dopamin-Systems)
- Nils Bohr: *„man ist erst dann Experte auf einem Gebiet, wenn man alle nur denkbaren Fehler begangen hat" (und darus etwas gelernt hat!)*

Kreativität: neue, ungewöhnliche Lösungen finden

Jury: Judith Rakers, Eckart von Hirschhausen, Matthias Opdenhövel