





# **selbst ständig lernen**

**Neurowissenschaftliche Grundlagen des Lernens  
und ihre Konsequenzen für die Schule**

Michael Fritz

Transferzentrum für  
Neurowissenschaften und Lernen  
Universität Ulm



Das Gehirn lernt immer, es kann gar nicht anders und tut nichts lieber. (Manfred Spitzer)





**Man wird, was man tut.**

Teil 1: Der Rahmen

Teil 2: Wie funktioniert Lernen?





# Das Gehirn

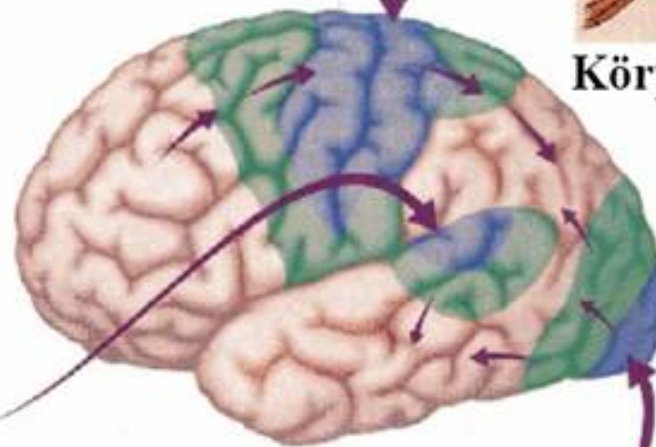


**Bewegung**

Mit dem Üben von Bewegungen werden die zuständigen Gehirnstrukturen grösser



**Körperoberfläche**



**Hören**

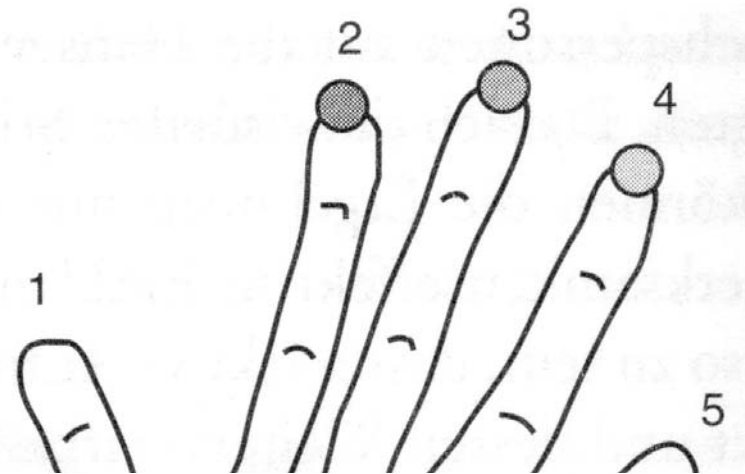
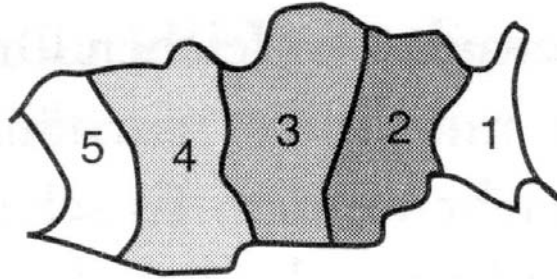


**Sehen**





# Kortikale Karten

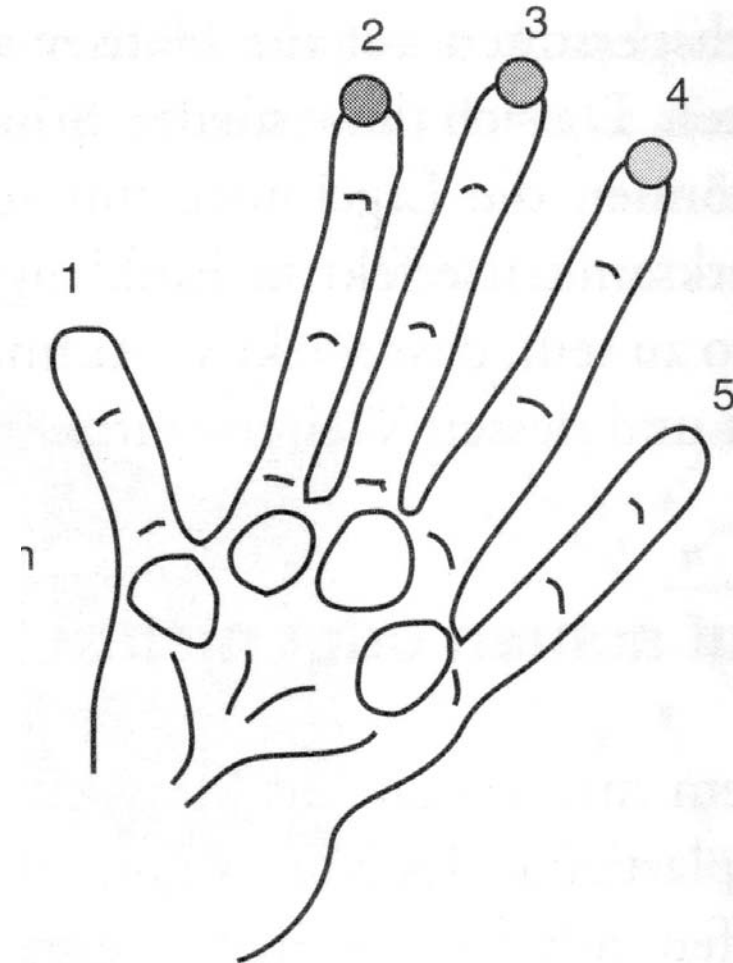
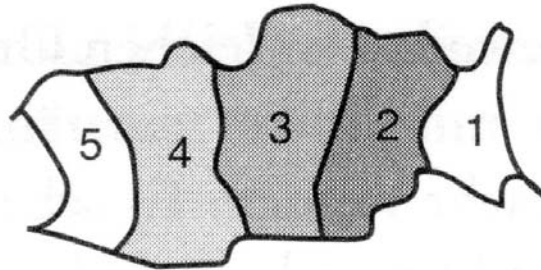






# Veränderung kortikaler Karten

sensorischer Kortex vor Stimulation



Jenkins et al., J Neurophysiol 1990





# Neuroplastizität

- Das Gehirn ist plastisch
- Übung / Erfahrung / Umwelt verändern das Gehirn
- Wir machen Erfahrungen und die Erfahrungen machen uns.
- „Man wird, was man tut.“



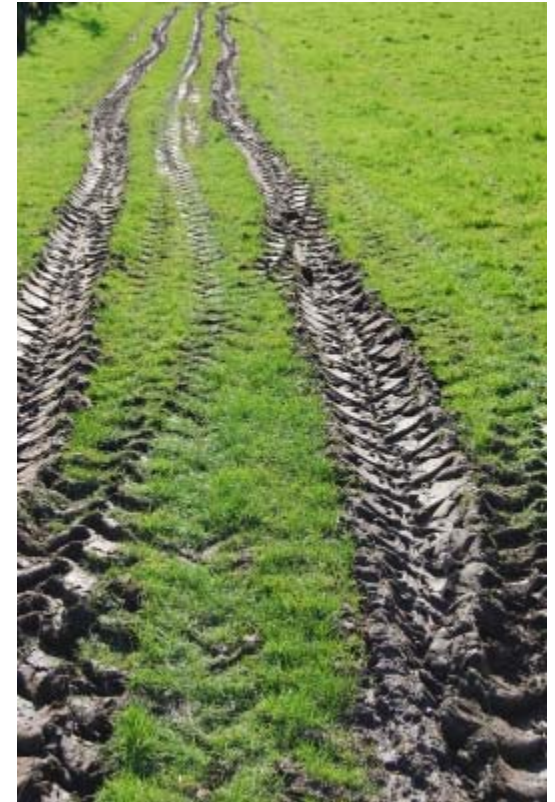


# Was ist lernen?

## Wortherkunft

*lais* ~ (indogermanisch):

**Spur, Bahn, Furche**





# Menschen sind unterschiedlich



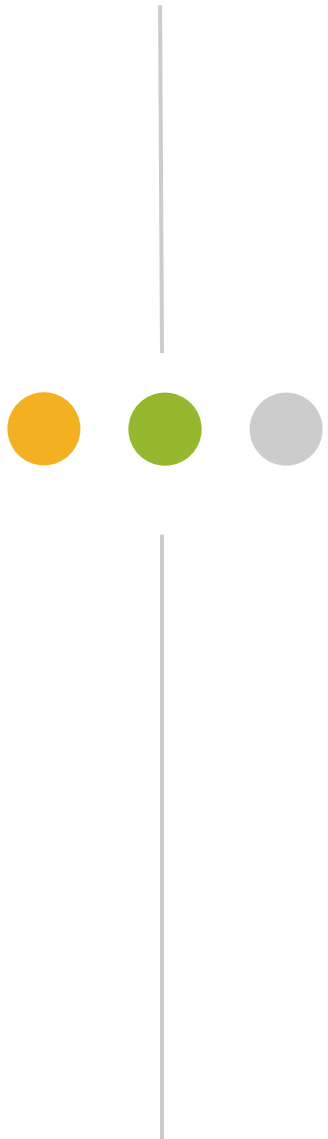
Plastizität ist die Grundlage für individuelle Gehirne.





FÜR 1,55 METER KRIEGT  
IHR 'NE „1“ !





**Wenn man keinen Grund hat  
etwas zu tun, hat man einen  
etwas nicht zu tun.**

Teil 1: Der Rahmen

Teil 2: Wie funktioniert Lernen?

Teil 3: Was beeinflusst lernen?





# Was beeinflusst das Lernen im Hirn?

**Neurowissenschaftliche Binsenweisheiten:  
Grundprinzipien des Lernens aus der  
Perspektive des Gehirns**







# Der Kühlschrank in Hinterindien

- Kühlschrank in Hinterindien explodiert
- Kühlschrank in Hinterindien explodiert:  
2 Tote
- Kühlschrank in Hinterindien explodiert:  
2 tote Deutsche
- Kühlschrank in Hinterindien explodiert:  
2 tote Deutsche aus (setzen Sie Ihren Wohnort ein)





# Das Panini-Prinzip





# Neurowissenschaftliche Binsenweisheit

- Lernen muss bedeutsam sein



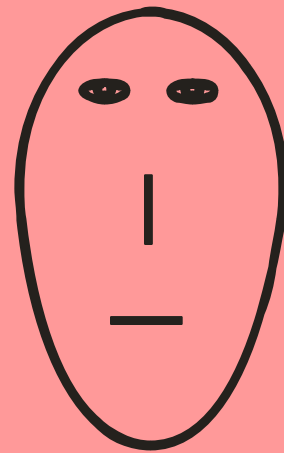
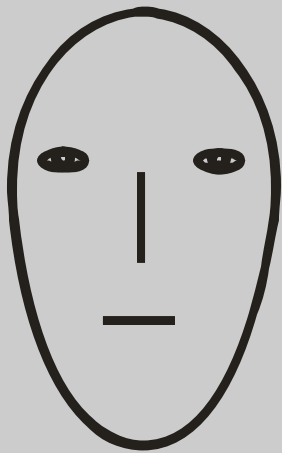


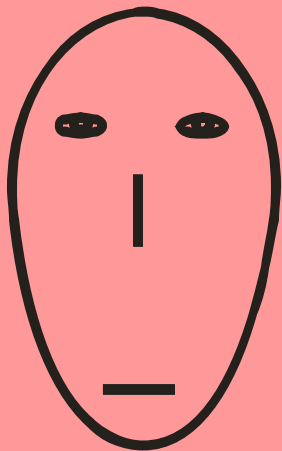
# Ein Lernexperiment

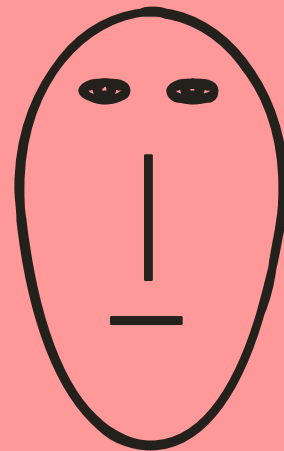
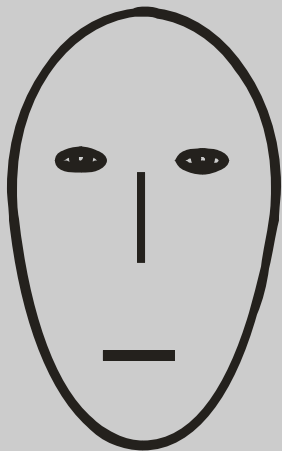
## Komische Gesichter

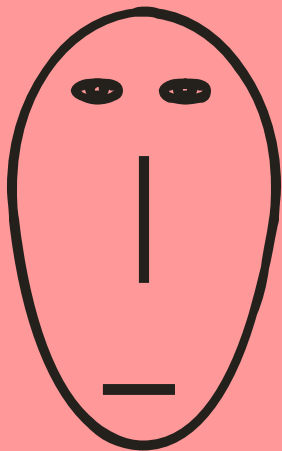
Lernen Sie die Gesichter mit dem grauen Hintergrund von denen mit dem rosa Hintergrund zu unterscheiden.

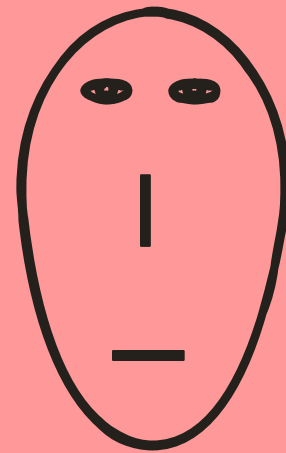
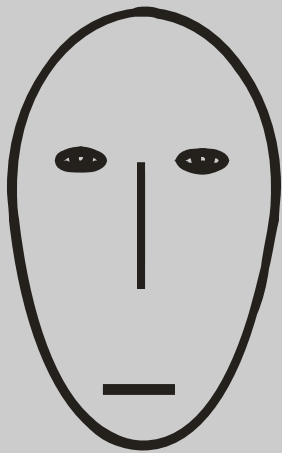


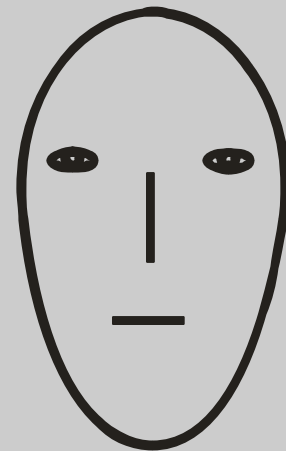
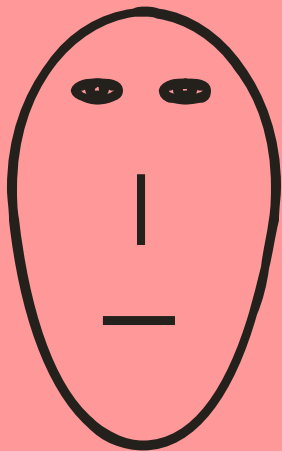


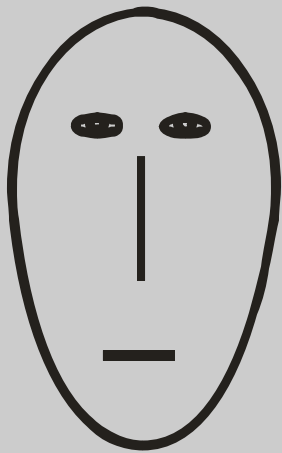


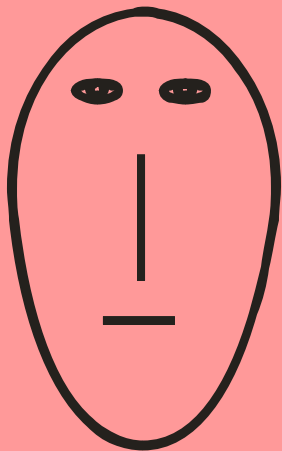


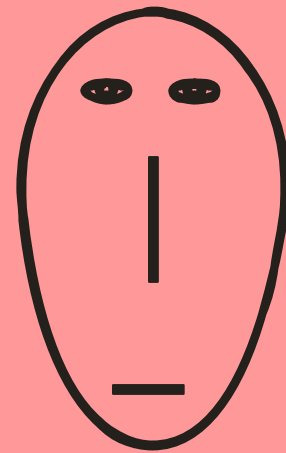
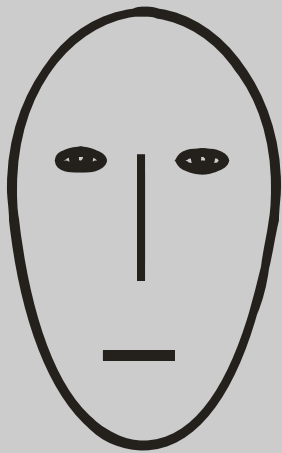


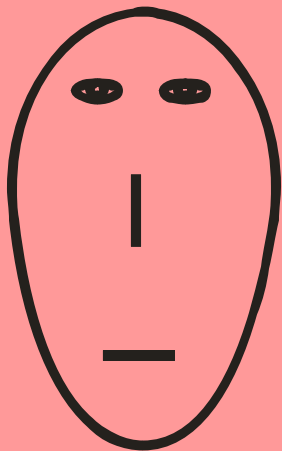










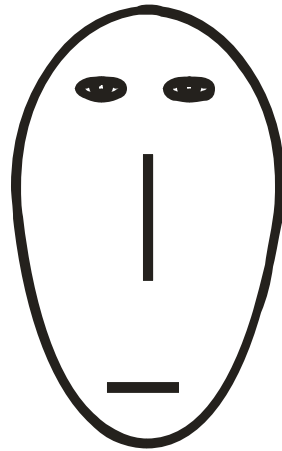


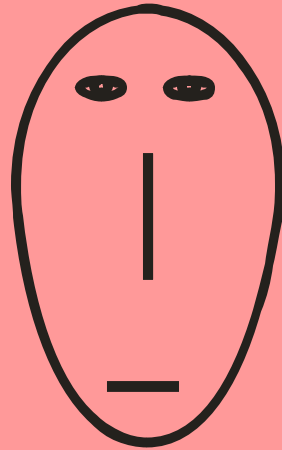


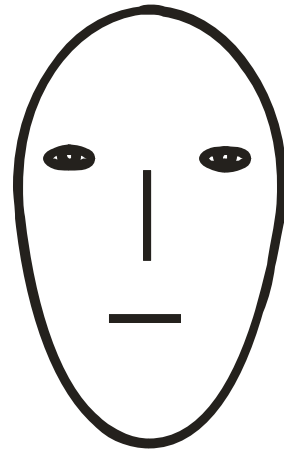
# Test

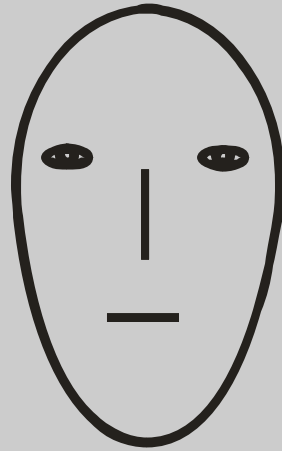
- Zu welcher Gruppe gehören die folgenden Gesichter?

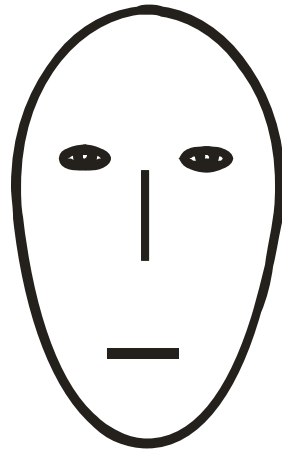


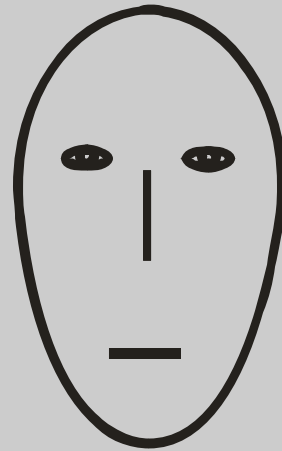


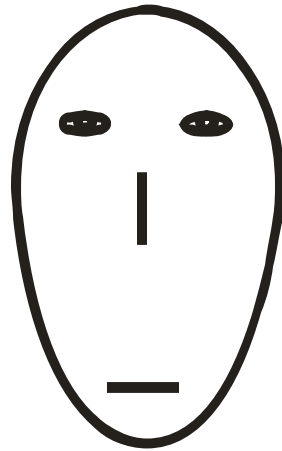


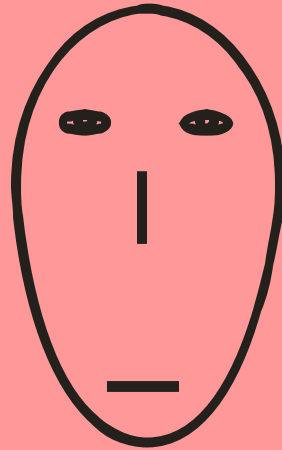


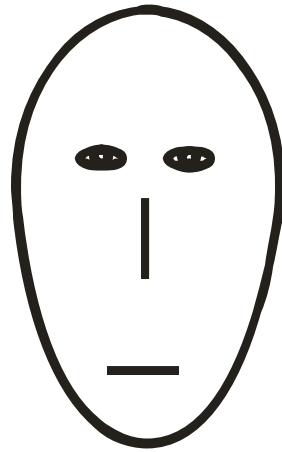


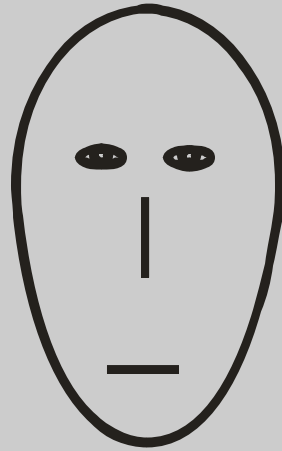


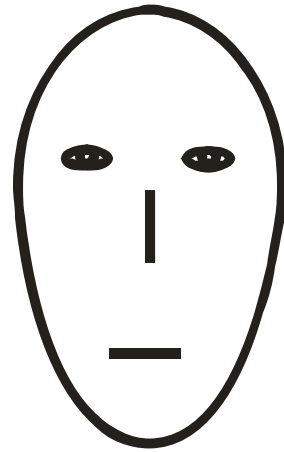


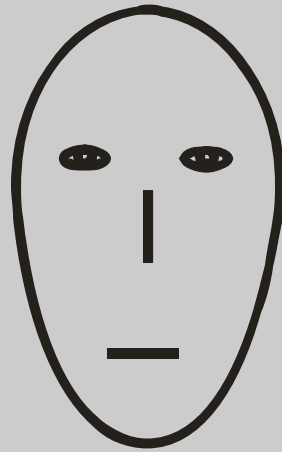


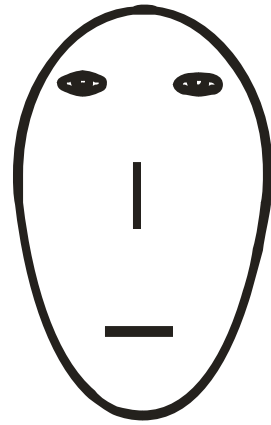


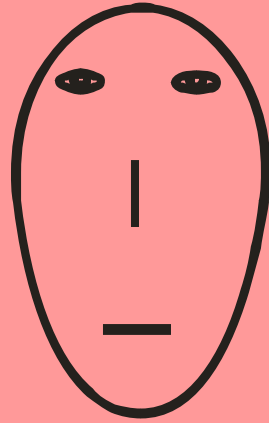


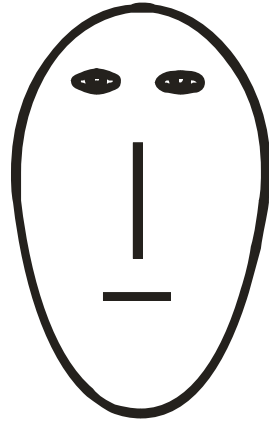


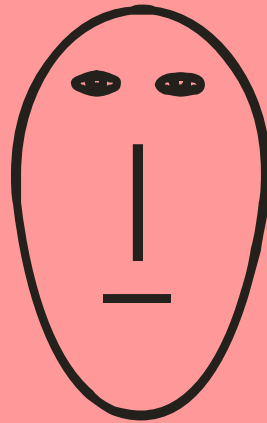


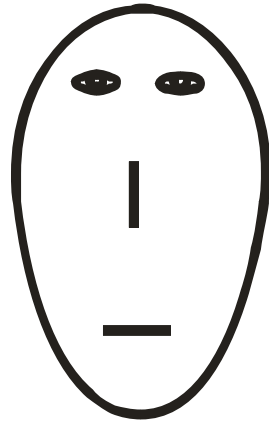


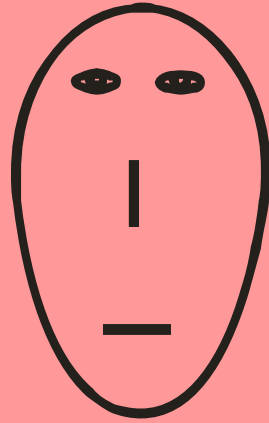


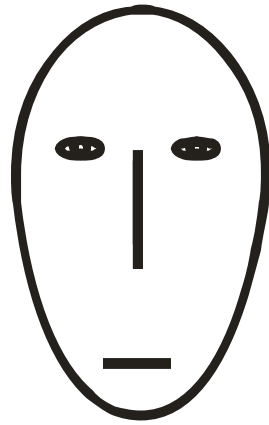


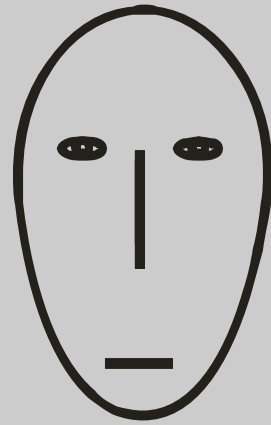








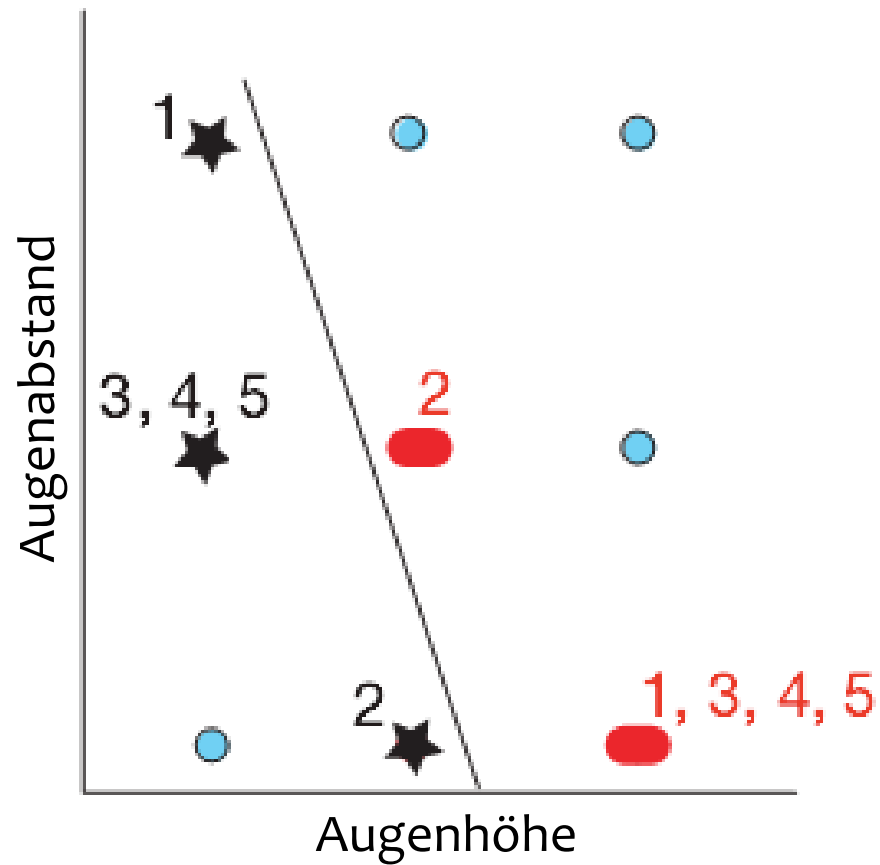




Auswertung



# Kriterien: Gesichter unterscheiden





# Neurowissenschaftliche Binsenweisheit

- das Gehirn ist ein schneller und effizienter Regel-Extraktor:

es lernt aus konkreter Erfahrung





# Die Regel heißt...





# Explizites / Implizites Lernen

## Explizites Lernen (planmässig)

- Bewusste Lernprozesse unter Anwendung von Lernstrategien

## Implizites Lernen (beiläufig)

- Vom Lerner nicht beabsichtigter Erwerb von Wissen und Fähigkeiten





# Formelles / Informelles Lernen

## Formelles Lernen

- Bildungsmaßnahmen, die von Institutionen (Schulen, Universitäten Unternehmen ...) organisiert werden.

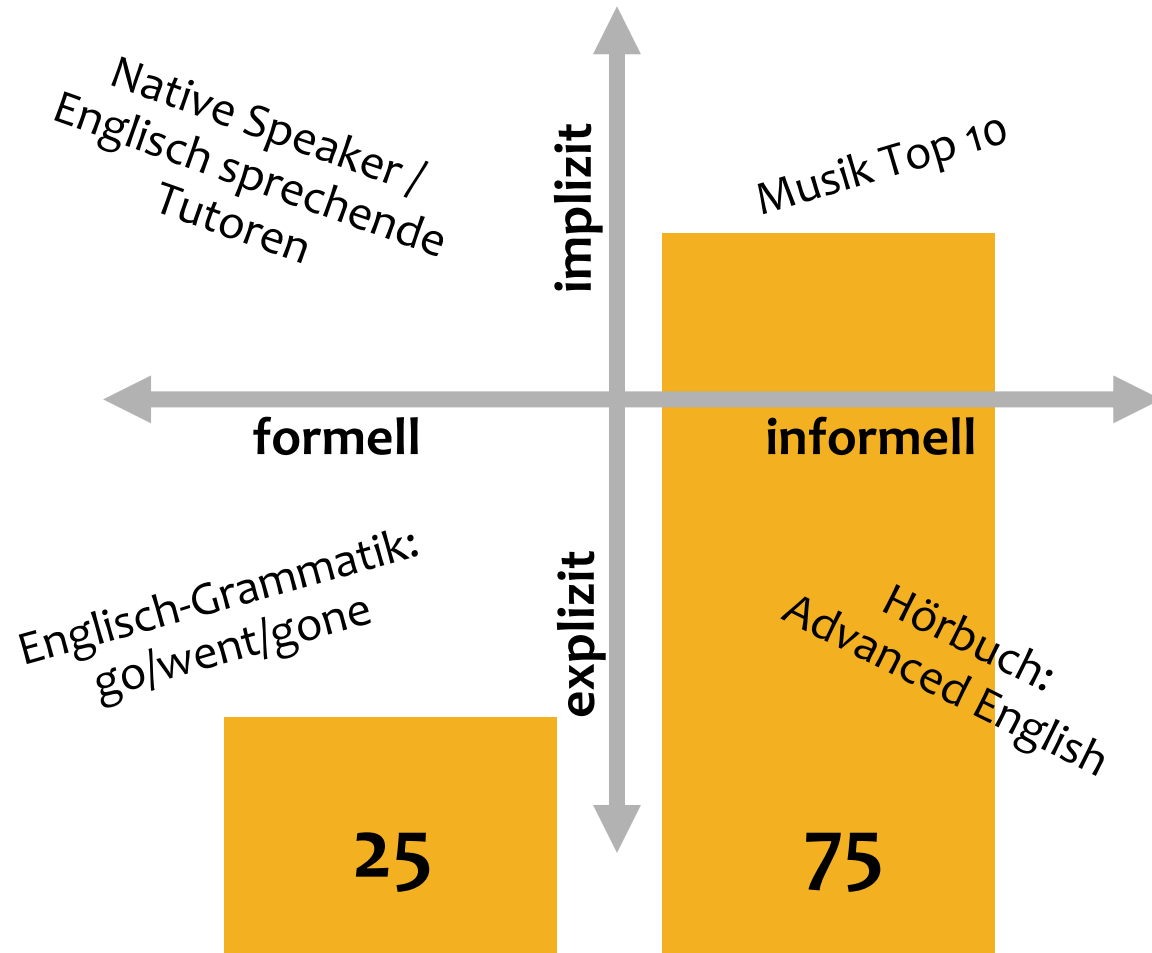
## Informelles Lernen

- Aktivitäten, außerhalb formaler Lernsettings, die zum Erwerb von Wissen, Fähigkeiten oder Haltungen führen.





# Lernen en passant







# Wörterexperiment

3 Gruppen

A – B – C





# Wörterexperiment

Gruppe A

LAMPE

**Ist das Wort mit Großbuchstaben geschrieben?  
Ja oder Nein?**

essen





# Wörterexperiment

Gruppe B

LAMPE

**Ist das Wort ein Verb?  
Ja oder Nein?**

essen





# Wörterexperiment

Gruppe C

LAMPE

**Stellt das Wort etwas Belebtes dar?  
Ja oder Nein?**

essen





Auf die Plätze,  
fertig ...





auto





LAUFEN





STUHL





katze





regnen





TRINKEN





buch





HÖREN





rose





erwärmen





# SPIEGEL





VOGEL





leuchten





SPRECHEN





# Ende des Experiments

## Teil 1





# Alle Wörter des Experiments

- Auto
- laufen
- Stuhl
- Katze
- regnen
- trinken
- Buch
- hören
- Rose
- erwärmen
- Spiegel
- Vogel
- leuchten
- sprechen





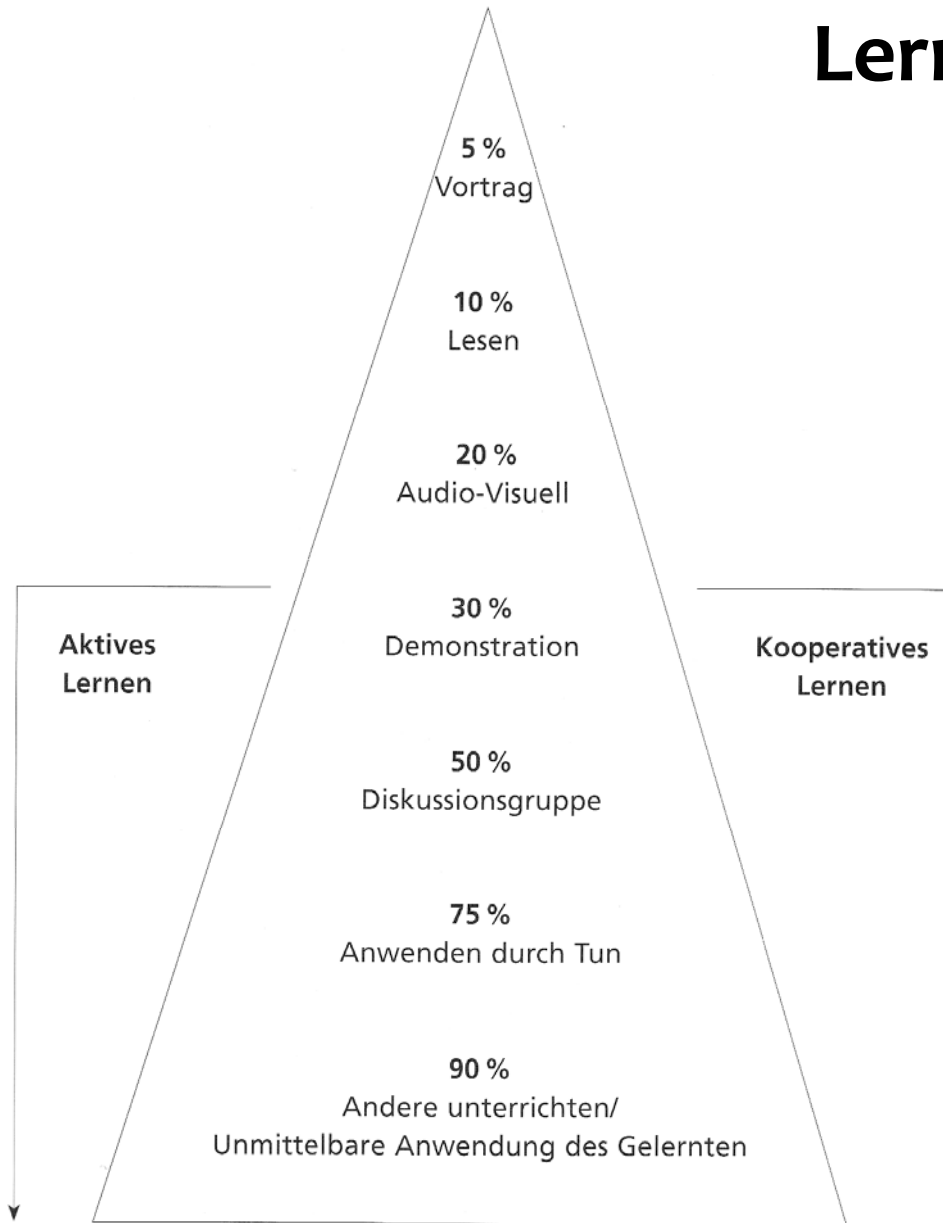
# Neurowissenschaftliche Binsenweisheit

- Verarbeitungstiefe bewirkt nachhaltiges Lernen





# Lernpyramide





# Neurowissenschaftliche Binsenweisheit

- Verarbeitungstiefe bewirkt nachhaltiges Lernen
- Lernen ist Spinnerei!  
- das Weben von Netzen und Knüpfen von Zusammenhängen
- „Wer hat, dem wird gegeben.“  
Bedeutung von Vorwissen





# Vernetztes Denken

Es muss klingeln im Gehirn

„Was wir sehen, hören, fühlen, riechen und schmecken, hinterlässt dauerhafte Gedächtnisspuren im Gehirn. Diese machen die Bedeutung eines Begriffes aus.“

PD Dr. Markus Kiefer  
Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie  
der Uniklinik Ulm





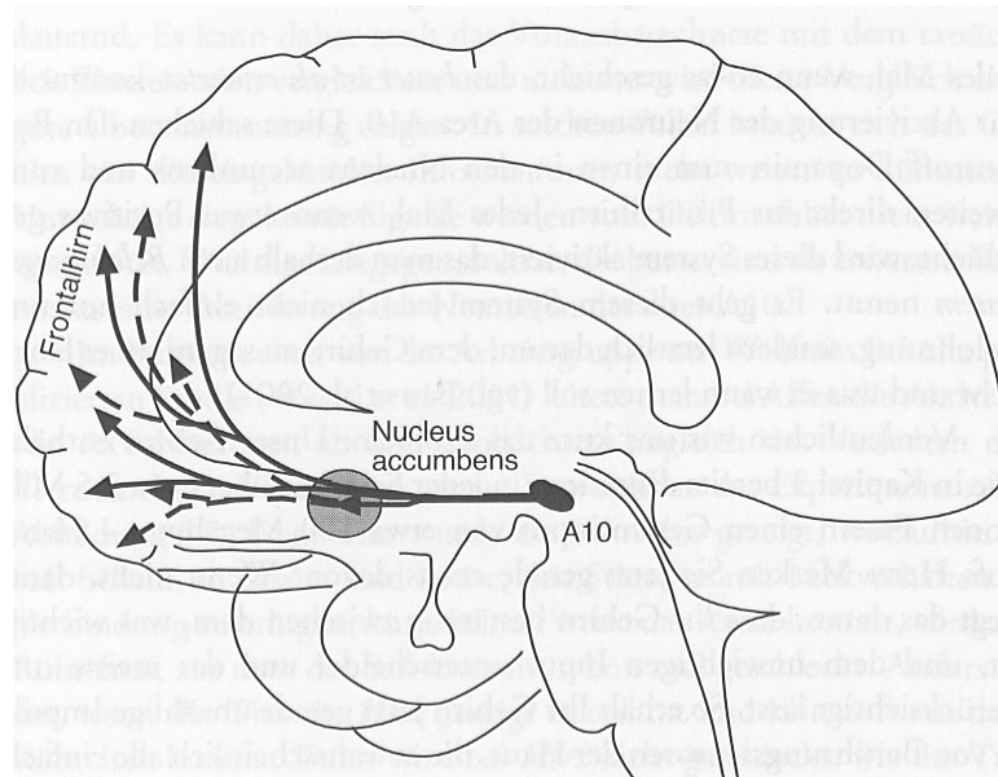
# Vernetztes Denken durch aktives Handeln







# Der „Lernturbo“



**Besser als erwartet!**

„Dies ist interessant, darauf musst Du achten!“





# „Besser als erwartet“ - Erlebnisse

Wodurch entsteht „Besser als erwartet“?

Durch individuelle Erfolgserlebnisse





# „individuelle Bezugsnorm-Orientierung“





# Neurowissenschaftliche Binsenweisheit

○ **E<sup>3</sup>** wirft den Lernturbo an:

→ **E**igenständigkeit

→ **E**ingebundenheit

→ **E**rfolgserlebnisse

„Yes, I can!“





**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

