



„Wie ‘lernt‘ unser Gehirn?“

Neurowissenschaftliche Befunde zum gehirnfrendlichen Lernen und Lehren

I. Neuronale Selbstorganisation

Unser Gehirn...

- 1 arbeitet nach Prinzipien neuronaler **Selbstorganisation**; es ist arbeitsteilig organisiert und verarbeitet (enkodiert) und vernetzt Informationen; dies führt zu Repräsentationen im Gehirn in Form von neuronalen Netzwerken.
- 2 ist auf **Rückmeldung** (Reafferenz) und **Erfolg** angewiesen, um aus Erfahrungen zu lernen und durch Wiederholungen erfolgversprechender Aktivitäten zunehmend leistungsfähiger werden zu können.
- 3 verarbeitet **implizite** und **explizite** Wahrnehmungen und vernetzt diese; entsprechend gibt es in unseren Gedächtnissen deklarative und nichtdeklarative „Wissensbestände“ auf die das Gehirn beim Verarbeiten und Lernen zurückgreift.
- 4 **unterdrückt** und wählt mehr Informationsanteile aus, als es sinnlich wahrnimmt. Auswahlprinzipien sind u.a. Neuigkeit, Relevanz, Bedeutung und Sinnhaftigkeit.
- 5 arbeitet im engen Verbund von **Kognition und Emotion**; Emotionen spielen eine entscheidende Rolle bei Verarbeitungs-, Speicherungs- und Erinnerungsprozessen.
- 6 ist **nutzungsabhängig**; es verarbeitet und strukturiert Wahrnehmungen u.a. auch nach der Häufigkeit ihres Auftretens und der Stärke ihrer neuronalen Repräsentation;
- 7 generiert und konstruiert Zusammenhänge, **Muster und Modelle** durch Vernetzung und durch Abgleich mit bereits vorhandenen neuronalen Repräsentationen.
- 8 ist in seinen Wahrnehmungs- und Speicherprozessen darauf angewiesen, dass die zu verarbeitenden Inhalte **Sinn** und **Relevanz** ergeben und insofern für die eigene Entwicklung bedeutsam und viabel sind.
- 9 lernt „von frühesten Kindesbeine auf“ durch **Bewegung** und **Bewegungskoordination**. Beides ist die Grundlage für Lernentwicklung, kognitive, emotionale und soziale Verstehensprozesse sowie für Orientierungsmuster in Raum und Zeit.
- 10 ist ein soziales Gehirn. **Soziale Interaktion** und Kommunikation haben sich evolutionär als höchst wirkungsvoll für Lernen und Entwicklung erwiesen und gehören nach wie vor zu den effektivsten Bestandteilen gehirnfreundlicher Lernarrangements.

- Lernen als Verstehen geschieht nicht primär durch „Belehrungen und Bekehrungen“, sondern durch eigene Verarbeitungs- und Elaborationsaktivitäten und die damit verbundene Nutzung neuronaler Netzwerke.
- Lernprozesse im Unterricht beginnen mit dem Herstellen von Aufmerksamkeit. Gerichtete Aufmerksamkeit ist die Voraussetzung für effizientes Lernen, Verarbeiten und Behalten.
- Lernen ist kein linearer Prozess! Lernprozesse werden bestimmt durch Wiederholungsschleifen, Rekursion, Neukonstruktionen, Umlernen etc.
- Lernen ist auf stabiles Vorwissen angewiesen. „Wir sehen nur das, was wir kennen“. Lernen ist daher- wenn es nachhaltig sein soll - auf Wiederholungsphasen, intelligente Übungsformen und variante Lernkontexte angewiesen.

II. Neuronale Plastizität

- Nutzungsprozesse hinterlassen neuronale Spuren.
- Unser Gehirn wird kleiner aber differenzierter und konturierter
- Jedes Gehirn entwickelt eigene Erfahrungsmuster und „neuronale Konturen“.



Unser Gehirn ist neuroplastisch; es lernt und entwickelt sich durch die Auseinandersetzung mit der Umwelt. Vier „Modi“ neuroplastischer Veränderung, die beim Lernen eine besondere Rolle spielen sind:

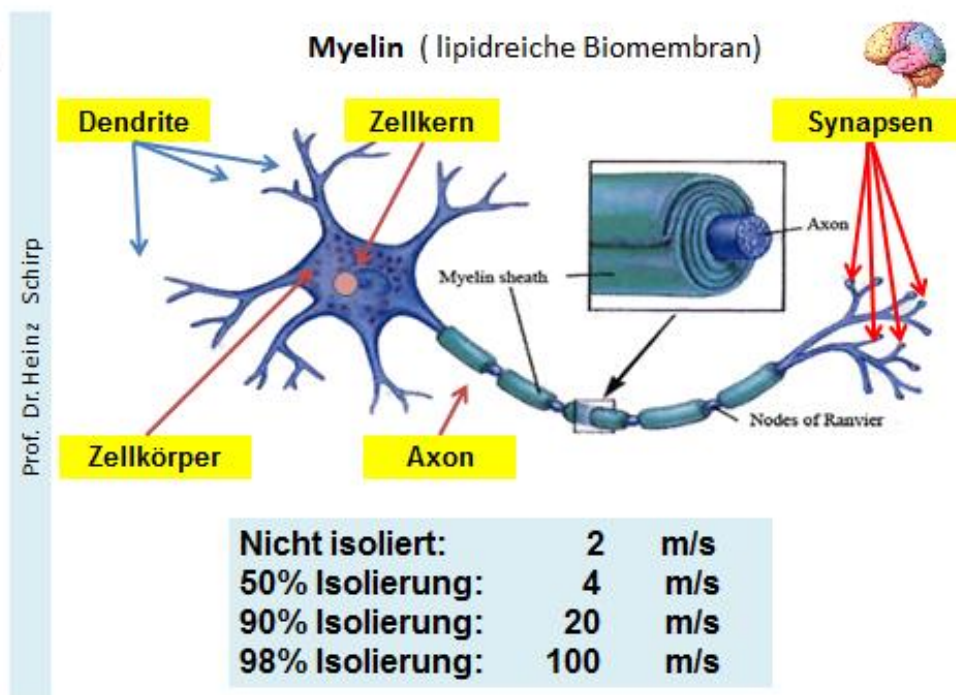
„**Expanding**“: Informationsbestände werden dabei aufgebaut, erweitert, vergrößert und zunehmend vernetzt.

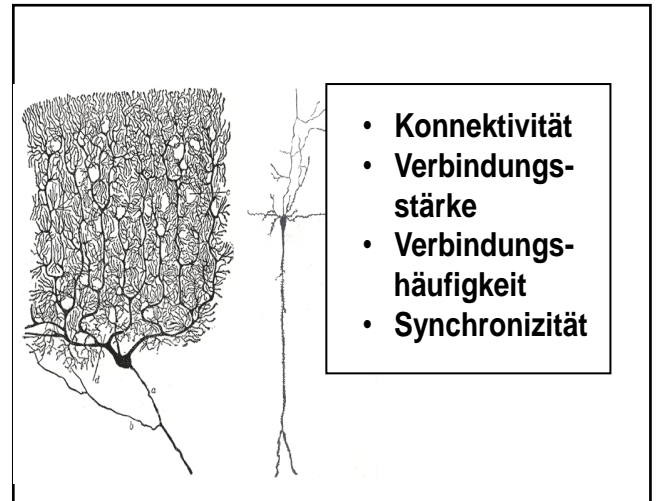
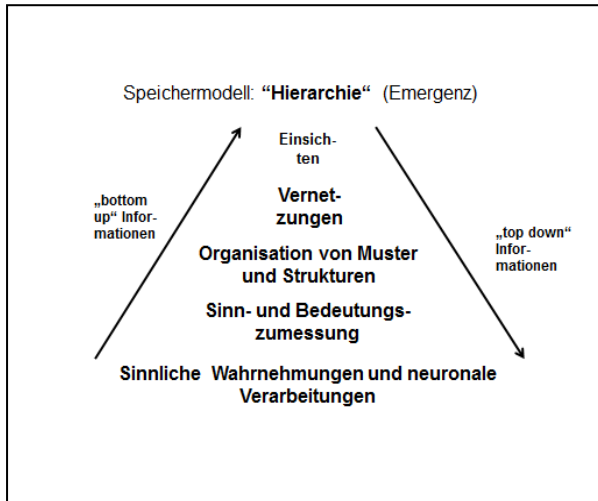
„**Tuning**“: Es werden dabei ganz neue Zusammenhänge hergestellt; neue Einsichten entstehen aus basalen Kenntnisse und Wissensbeständen (Emergenz);.

„**Re-Constructing**“: Beim „Um-Lernen“ werden alte kognitive und emotive Routinen, Einstellungen und Handlungsstrategien durch neue, bessere ...ersetzt.

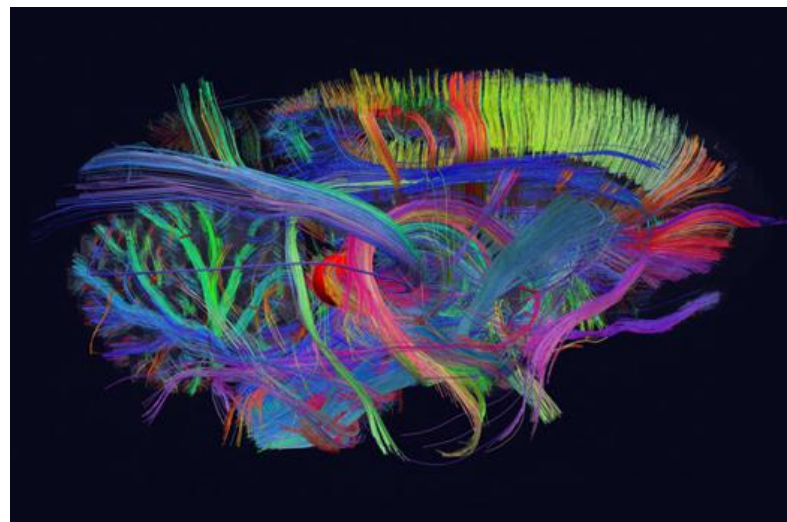
„**Pruning**“: Neuronale Potentiale bilden sich zurück, Verbindungen und Zugänge zu Wissensbeständen verkümmern, „überwuchern“, werden etwa von konkurrierenden Verarbeitungsprozessen und deren Ergebnisse überlagert.

III. Gedächtnisse und neuronale Netze

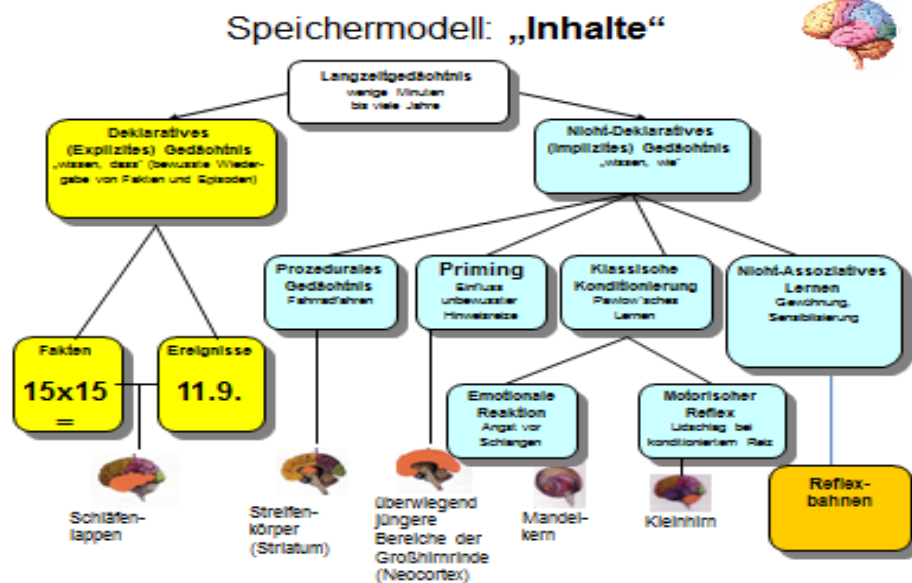




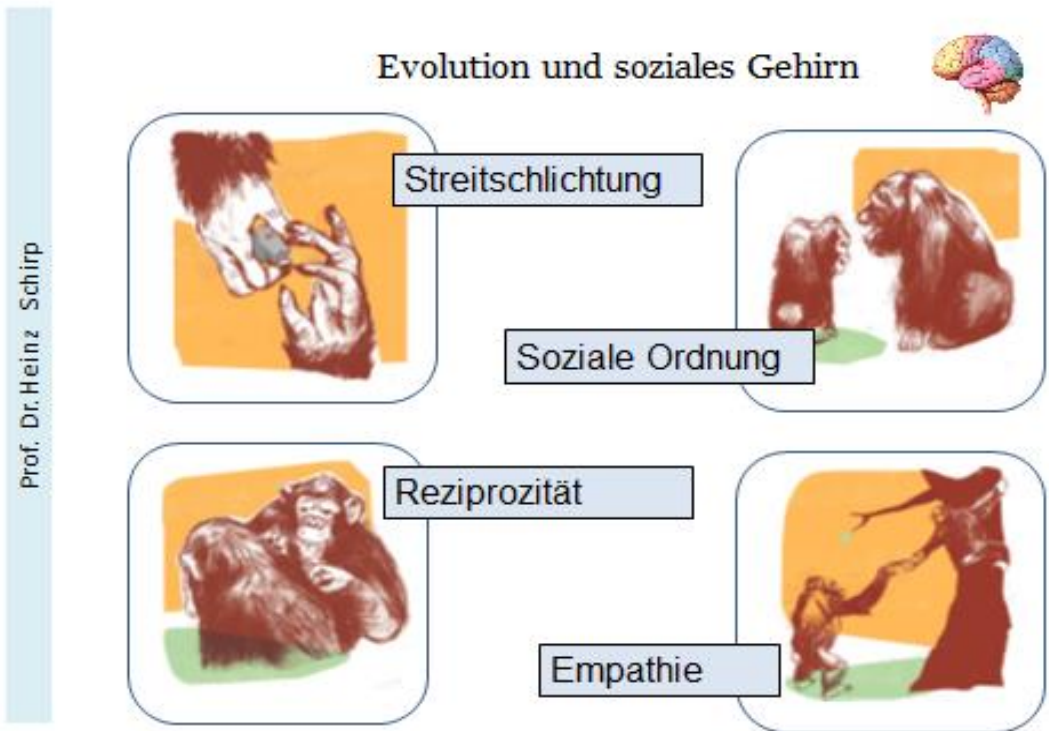
Ein „Connectome“



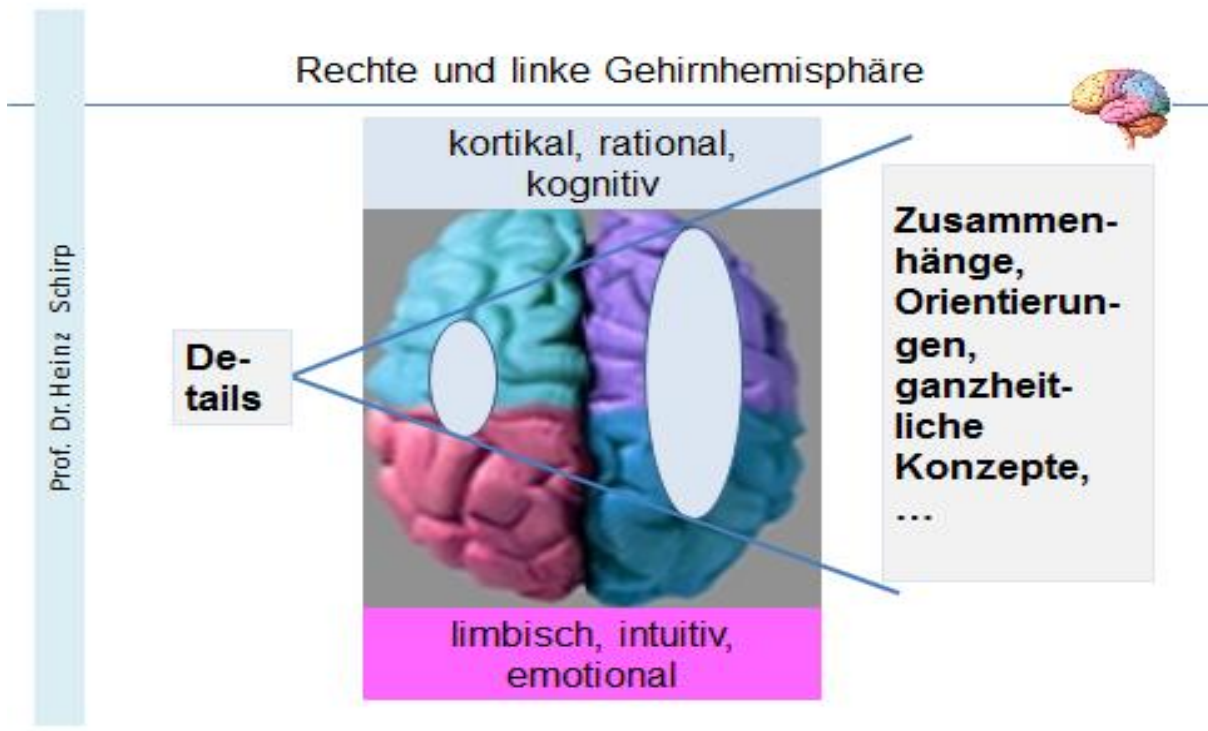
Prof. Dr. Heinz Schirp



IV. Das soziale Gehirn



V Kognition und Emotion



**Texte zum Vortrag, die Sie im Internet abrufen können.
In den u. a. Texten und Aufsätzen finden Sie auch noch weitere Literaturhinweise.**

- Schirp. H.:** **Neurowissenschaften und Lernen** (DDS 3/2003)
www.schulinfos.de/i2f01/anla2/anla2.html pdf
- ders.: **Dem Lernen auf der Spur** (Stuttgart 2006)
studsem.san.hrz.unisiegen.de/downloads/demlernenaufderspur.
- ders.: **Wie lernt unser Gehirn Werte und soziale Orientierungen?** (Weinheim 2006)
www.learnline.de/angebote/p21/nrw/publ/hs_gehirn.pdf
- ders.: **„Wie die Fischer im Mahlstrom“. Wirkungen von zentralen Tests in den USA** (DDS 4/2006)
www.lfi.bremerhaven.de/aktuelles/schirp_mahlstrom.pdf

Rückmeldungen, Kritik, Anregungen etc. bitte an

heinz.schirp@gmx.de

Ausgewählte Literatur zum Einlesen, Nachlesen und Weiterlesen

- Carr, N.** (2010): *Wer bin ich, wenn ich online bin... und was macht mein Gehirn solange?* München: Blessing.
- Cozolino, L.** (2007): *Die Neurobiologie menschlicher Beziehungen*, Kirchzarten: VAK
- Damasio, A.R.** (1995): *Descartes' Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn*, München: List.
- Damasio, A.R.** (1999): *Ich fühle, also bin ich. Die Entschlüsselung des Bewusstseins*, München: List.
- Kandel, E.** (2006) *Auf der Suche nach dem Gedächtnis. Die Entstehung einer neuen Wissenschaft des Geistes*, München: Siedler.
- Kandel, E.** (2012) *Das Zeitalter der Erkenntnis. Die Erforschung des Unbewussten in Kunst, Geist und Gehirn von der Wiener Moderne bis heute*, München: Siedler
- Ledoux, J.** (2001): *Das Netz der Gefühle. Wie Emotionen entstehen*, München: dtv
- Mandl, H. & Friedrich, H.F.** (Hrsg.) (2006). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe.
- Markowitsch, H. J., Welzer, H.** (2005): *Das autobiographische Gedächtnis.. Hirnorganische Grundlagen und biosoziale Entwicklung*, Stuttgart: Klett-Cotta.

- Metzinger, T.** (2011): Der EGO Tunnel. Eine neue Philosophie des Selbst: Von der Hirnforschung zur Bewusstseinsethik, bloomsbury tb.
- Pöppel, E.** (2006): Der Rahmen. Ein Blick des Gehirns auf unser Ich, München und Wien: Carl Hanser
- Ramachandran, V.** (2007): Eine kurze Reise durch Geist und Gehirn, Hamburg: Reinbek.
- Ratey, J. J.** (2001): Das menschliche Gehirn. Eine Gebrauchsanweisung, Düsseldorf und Zürich: Walter.
- Roth, G.** (2001): Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Schirp, H.** (2009): Wie ‚lernt‘ unser Gehirn Werte und Orientierungen?, in: Herrmann, U. (Hrsg.): Neurodidaktik. Grundlagen und Vorschläge für gehirngerechtes Lehren und Lernen, Weinheim und Basel: Beltz.
- Schirp, H.** (2014): Wer entscheidet, wenn ich mich entscheide? Anmerkungen zu Entscheidungsprozessen aus neurowissenschaftlicher und neurodidaktischer Sicht. In: Sander, W. et al. (Hrsg.): Urteilsbildung - eine lösbare pädagogische Herausforderung, S. 243-279, Münster: LIT Verlag.
- Small, G., Vorgan, G.** (2009): iBrain. Wie die neue Medienwelt Gehirn und Seele unserer Kinder verändert, Stuttgart: Kreuz.
- Traufetter, G.** (2007/2): Intuition. Die Weisheit der Gefühle, Hamburg: Rowohlt.
- de Waal, F.** (2008): Primaten und Philosophen. Wie die Evolution Moral hervorbrachte, München: Hanser.