

1 Was kann eine Neuro-Sprachendidaktik?

Bildgebende radiologische Verfahren ermöglichen neue Einblicke in das menschliche Gehirn.

Obwohl das menschliche Gehirn aus rund 86 Milliarden Nervenzellen besteht, aus denen Fortsätze sprießen, die sich an bis zu einer Billion Synapsen verknüpfen, welche wiederum Aktionspotenziale in ausgedehnten Nervennetzen zu Gedanken, Erinnerungen und Gefühle repräsentierenden Aktivitätsmustern weiterleiten und ordnen, sind Neurowissenschaftler bei der Erforschung des wichtigsten Organs bereits weit gekommen. Ihr Geheimnis: Die komplexen Strukturen als Ganzes zu untersuchen, ist bislang aussichtslos, nur kleine Ausschnitte unter die Lupe zu nehmen dagegen nicht. Und so entsteht ein Puzzle, dessen Bild sehr langsam schärfer wird.

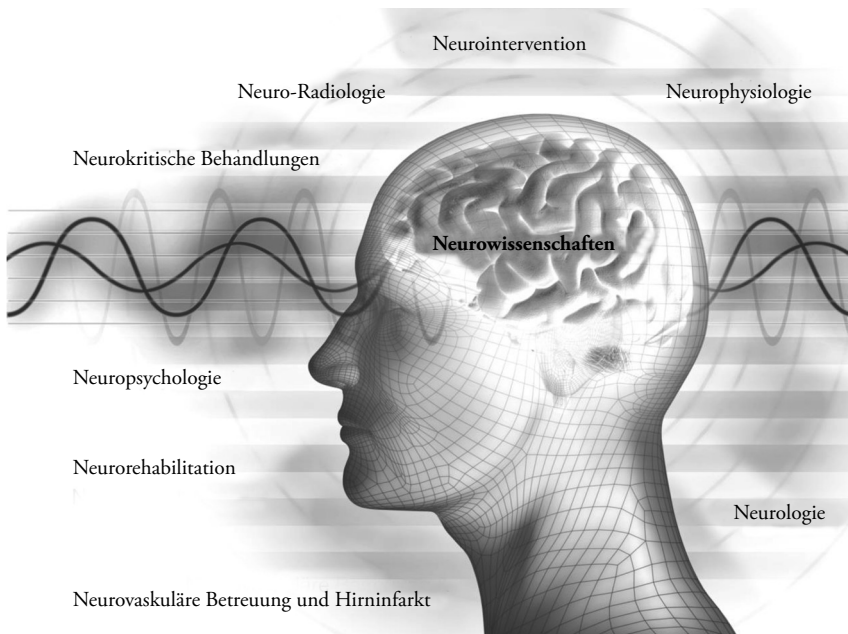


Abb. 3: Gebiete der Neurowissenschaften

Mit bildgebenden Verfahren können sie dem Hirn nun quasi schon beim Denken zusehen. Mit anderen Techniken zeigen sie, wie die Zellen verschaltet sind und mitein-

ander kommunizieren. Dazu schneiden sie Hirngewebe in immer feinere Scheiben, um sie mikroskopisch zu analysieren. Selbst mit dem Gedankenlesen haben sie begonnen, können bestimmten Hirnstrommustern einzelne Worte zuordnen, und arbeiten bereits an der Entwicklung allein durch Gedankenkraft gesteuerter Geräte mit.

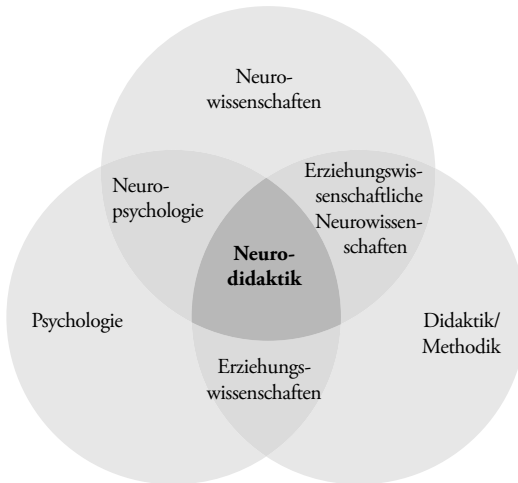


Abb. 4: Neurodidaktik

Die Neurodidaktik versucht, Erkenntnisse der Neurowissenschaften für das Sprachenlernen verfügbar zu machen.

Eine Art „Abfallprodukt“ ist die Analyse und Interpretation der neurowissenschaftlichen Befunde für Lernprozesse im Allgemeinen bzw. Sprachlernprozesse im Speziellen. Die junge Wissenschaft der Neurodidaktik versucht den schwierigen Schritt von der Beschreibung und Diskussion neurowissenschaftlicher Erkenntnisse zur didaktischen Konkretion über den didaktischen Transfer zu unterrichtlichen Handlungen. Sie wird dabei nicht flächendeckend uneingeschränkt willkommen geheißen, quasi als Heilsbringer für avantgardistische Lehr-/Lernprozesse, sondern durchaus kritisch eingeordnet (vgl. u.a. Herrmann 2012).

Die Hirnforschung hat mit ihrer rasanten Entwicklung den Blick auf das Lernen verändert, auf neuronale, lebenslang andauernde Prozesse. Das Gehirn lernt meist unbewusst, ungewollt, en passant, unvermeidbar durch unausbleibliche Wahrnehmungen (vgl. Kap. 3.1.1.3) Erfolge beim Lernen quasi vorprogrammiert, aber zudem auch progressiv und mit wirtschaftlicher Konnotation sogar effektiv und effizient (vgl. dazu Beck 2003).

Die Neurodidaktik als Transferwissenschaft betritt ein relativ junges Forschungsfeld, den Begriff selbst prägte 1988 Gerhard Preiß aus Freiburg (Preiß 1996), Spezialist für frühe mathematische Erziehung. Es deckt interdisziplinär Bereiche der

Neurowissenschaften, der Didaktik, der Neurobiologie (vgl. dazu Poeppel et al. 2012), der Erziehungswissenschaften, der Psychologie sowie weiteren verwandten Wissenschaften ab, ohne den Anspruch zu haben, die Summe aller Erkenntnisse dieser Bereiche in sich zu vereinen.

Vermittlung und Transfer zwischen allen an der Spracherwerbsforschung beteiligten Wissenschaften ist eine übergeordnete Aufgabe der Neurodidaktik.

Vielmehr will die Neurodidaktik zwischen parallelen Arbeits-, Forschungs- und Handlungsfeldern der Wissenschaften vermitteln (vgl. Kap. 1) und sich aufeinander beziehende Befunde moderieren – zum Vorteil jeder Einzelnen. In vielen englischen Publikationen als *neurodidactics* bezeichnet, steht sie auch für *educational neurosciences* oder *brain-based learning*. Bei letzterem Begriff handelt es sich um eine deutliche Redundanz, denn Lernen an sich ist originär gehirnbasiert.

Im Zentrum aller Forschungen der Neurodidaktik liegt das Gehirn. Es verstehen zu lernen, seine Funktionsweise und Potenziale kennen zu lernen, ist ihr Bestreben. Dennoch gilt aktuell, was Greg Hickok für Forschungen im sprachenrelevanten Broca-Areal konstatierte: „*Update on the function of Broca’s area: we still don’t know much*“ (Hickok & Poeppel 2009).

Wie das Gehirn lernt bzw. wie Lernen quasi „gehirngerecht“ erfolgen kann, erfordert ein multilaterales Zusammenspiel der darauf bezogenen Befunde der Wissenschaften, genauer (vgl. Herrmann 2009: 9f.)

- der Kenntnisse über biologisch-chemische Strukturveränderungen im Gehirn bei den Neurowissenschaften,
- der Kenntnisse über Denk- und Verstehensprozesse bei den Kognitionswissenschaften,
- der Kenntnisse über affektive und motivationale Lernvoraussetzungen bei der Psychologie,
- sowie den generellen Erkenntnissen der Erziehungswissenschaften über gehirngerechte Lehr-/Lerndesigns bzw. -arrangements.

1.1 Von der Neurodidaktik zum gehirngerechten Sprachenlernen

Für die Didaktiken allgemein hält die Neurodidaktik beweisbasierte Vorschläge für ein gehirngerechtes, ressourcenaktivierendes Lehren und Lernen vor.

■ Neuro-Sprachendidaktische Kenntnisse beeinflussen sprachliche Lernprozesse positiv.

Basierend auf insbesondere für die Spracherziehung relevanten und neuesten Befunden der Hirnforschung kann die sich gerade mit der stetig weiter verbesserten Technologie des Hirnscannings (MEG, fMRI, PET – vgl. Kap. 3) sowie neueren

Forschungsmethoden und -designs entwickelnde Wissenschaft mittlerweile auch ganz spezielle spracherwerbsrelevante sowie (fremd-) sprachdidaktische Hinweise auf gehirngerechtes Sprachenlehren und Lernen geben.

Bislang ungeklärte Fragen der Sprachaufnahme, -verarbeitung, -speicherung und -performanz können mit der Hilfe der Neuro-Sprachdidaktik medizinisch geklärt, bewiesen oder beantwortet, bestehende Annahmen bestätigt und in Grundlagen für das Sprachenlernen umgesetzt werden.

Sprachliche Lernprozesse wiederum verändern das Gehirn, die neurodidaktische Kenntnis über Zeitpunkt, Ausmaß und Grund dieser Änderung können dazu beitragen, sie zu optimieren.

So können neurophysiologische Untersuchungen Erklärungen und Beweise für Phänomene liefern, die auf kognitionswissenschaftlicher Ebene bereits lange bekannt sind, z.B. über die Lese-Rechtschreibschwäche LSR. Die testbare, verminderte phonologische Bewusstheit wird erkennbar durch offensichtliche Schwierigkeiten, zusammengesetzte Sprachlaute in Wörtern zu erkennen und zu erzeugen. Der neurologische Befund geringerer neuronaler Aktivitäten in Hirnarealen, die darüber mitentscheiden, ob sich Silben und Wörter reimen, lässt sich kontrastieren mit mehr Aktivität vor Ort bei besserer Lesefähigkeit.

■ Neurowissenschaftliche Befunde verstärken beweisbasiertes Lernen.

Basale Kenntnisse darüber sind für professionelle Begründungen sinnvoll.

Um als in Sprachlernprozesse involvierte Lehrkräfte, Lehrerbildner, Curriculumsentwickler oder auch Sprachbildungsforscher mehr zu erfahren über die Struktur, die Entwicklung und die Funktionsweise des Gehirns, heißt auch, unter verschiedenen Umständen und in unterschiedlichen Situationen günstige Lernbedingungen und -einflüsse für diese menschliche Schaltzentrale zu identifizieren.

Eine solche Expertise zählt zu den obligatorischen Standard-Kompetenzen von Sprachlehrkräften (vgl. BIG 2007). Wenn sie im Unterricht mit entsprechenden Angeboten umgesetzt und berücksichtigt wird, kann sie sonst nicht direkt zugängliche Lernprozesse beeinflussen, z.B. das Behalten von Bestandteilen von Sprache. So können wiederum beispielsweise Lern- und Konzentrationsschwierigkeiten besser verstanden werden. Für die Planung, Durchführung und Reflexion inklusiver Lernprozesse ist solch ein Wissen unabdingbar.

1.2 Prinzipien der Neuro-Sprachdidaktik

Neurodidaktische Prinzipien geben Aufschluss darüber, wie Sprachen individueller, balancierter, effektiver, effizienter und im Endeffekt besser gelernt werden können, als das bislang – zumindest im institutionalisierten Sprachlernkontexten, z.B. also der Schule – der Fall war. Sie entwickeln sich mit neuesten neuro- wie erziehungswissen-

schaftlichen Forschungsbefunden weiter, wenn diese von den Sprachendidaktiken in einem Transferprozess für das Sprachenlernen sozusagen „übersetzt“ werden.

Hypothetische, gleichwohl logische Ausgangspunkte für weitere neurodidaktische Überlegungen bilden zunächst folgende Prinzipien, die sich an natürlichem, demnach „gehirngerechtem“ Lernen orientieren:

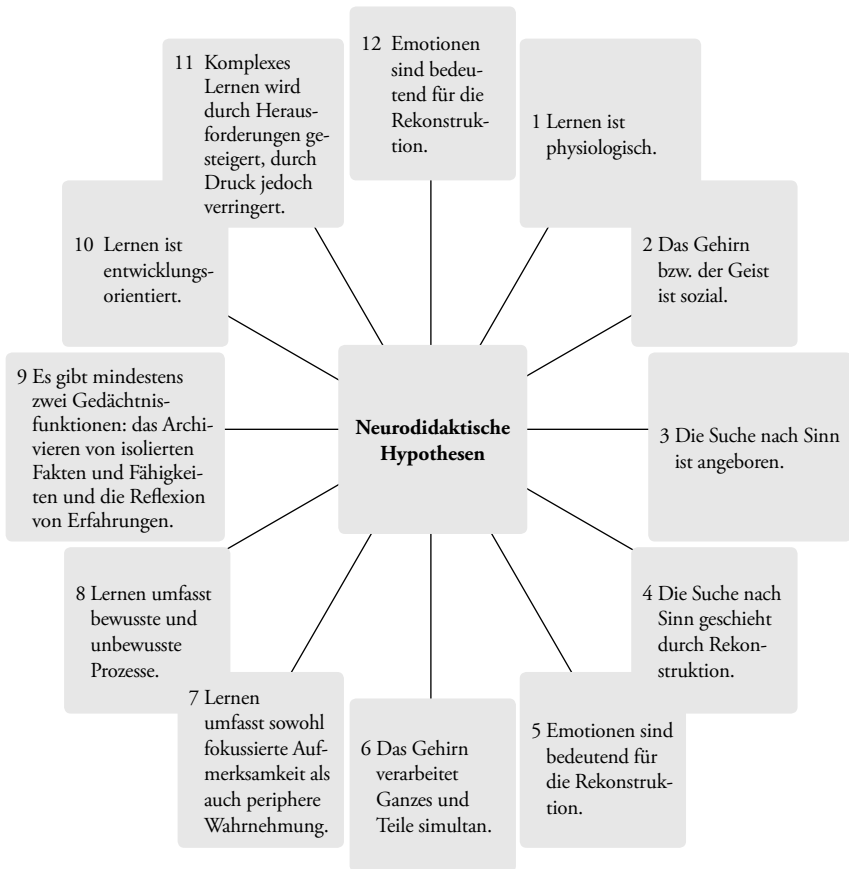


Abb. 5: Neurodidaktische Hypothesen

Die daraus resultierenden, speziell auf das Sprachenlernen bezogenen Prinzipien sind derzeit (vgl. dazu auch Caine & Caine 2000):

- 1) Das Gehirn verarbeitet Sprachenlernprozesse holistisch und selektiv, parallel und simultan.
- 2) Sprachenlernen findet in Beziehungen und Interaktionen statt.

- 3) Sprachenlernen erfordert fokussierte Aufmerksamkeit und periphere Empfangsbereitschaft.
- 4) Sprachenlernen beinhaltet kognitive wie intuitive Prozesse.
- 5) Sprachlernprozesse werden durch gezielte Förderung verstärkt, durch Bedrohung geschwächt.

Neurodidaktische Transfers sind sprachendidaktische Handlungsgerüste für Lernprozesse. Gehirngerechtes Sprachenlernen folgt klaren Voraussetzungen.

Folgt man diesen generellen Prinzipien, lassen sich daraus diverse sprachendidaktische Konsequenzen ziehen (vgl. Caine & Caine; Brand und Markowitsch 2009; Kraus 2008).

Gehirngerechtes Sprachenlernen

- berücksichtigt demnach Sprachlernerfahrungen,
- erfüllt Bedürfnisse nach Empathie, sozialer Interaktion und kooperativen Beziehungen,
- vollzieht sich wertschätzend und respektvoll im Lehrer-Lerner-Verhältnis,
- involviert Motive, Interessen Ziele und Ideen,
- lässt angeborene Kapazitäten zur Mustererkennung zu,
- wird begleitet durch positive Emotionen,
- ist holistisch und inhaltlich realitätsbezogen,
- erfordert eine hohe Aufmerksamkeitsspanne,
- wird durch vielschichtige Kontexte unterstützt,
- hält ausreichend Zeit für Reflexion vor,
- erfasst vielfache Wege und Strategien des Erinnerns,
- knüpft an Bekanntem an,
- berücksichtigt individuelle Unterschiede in Bezug auf Talente, Lernentwicklungen und Fähigkeiten,
- ist vornehmlich implizit statt explizit, selbst- statt fremdgesteuert, intrinsisch statt extrinsisch motiviert, konstruktiv statt instruktiv, selbst organisiert statt vorgegeben, aktiv statt passiv, bewegt und flexibel statt statisch, relevant statt unbedeutend,
- findet in einer unterstützenden, ermutigenden, anregenden, nicht-restriktiven und spielerisch-experimentellen Atmosphäre statt.

Neue Erkenntnisse mit bereits vorhandenen zu vergleichen bedeutet, dem optimalen Sprachlernprozess etwas näher zu kommen.

Viele dieser neuro-sprachendidaktischen Vorschläge sind nicht neu, sie wurden teils auch schon aus reformpädagogischen Bildungsansätzen von z.B. Montessori, Dalton oder Freinet abgeleitet.

Aber: Bereits bekannte, progressive Prinzipien lassen sich über neurophysiologische Untersuchungen zunehmend beweisen, bilden damit auch die Grundlage einer ob-

ligatorischen Umsetzung im Unterricht, die lange nicht flächendeckend vollzogen worden ist. Insbesondere theoretische Modelle von „Methoden“ des Sprachenlernens und -lehrens sind durch ihre Ausschließlichkeit nicht geeignet, solche Prinzipien zu berücksichtigen noch umzusetzen.

In den folgenden Kapiteln wird gezeigt, wie diese Beweisführung möglich wird und zu welchen Konsequenzen sie außerhalb der bisherigen Erkenntnisse führt.

Pre-Test

1. Wie nennt man die Nervenzellen im Gehirn?
 - a) Neutronen
 - b) Neuronen
 - c) Elektronen
2. Wie viele Nervenzellen gibt es im Gehirn?
 - a) Circa eine Million Nervenzellen
 - b) Circa 100 Millionen Nervenzellen
 - c) Circa 100 Milliarden Nervenzellen
3. Mit welcher Geschwindigkeit reisen die elektrischen Reize im Gehirn von Zelle zu Zelle?
 - a) Bis zu 200 Kilometer pro Stunde
 - b) Bis zu 400 Kilometer pro Stunde
 - c) Bis zu 500 Kilometer pro Stunde
4. Was sind Synapsen?
 - a) Verbindungsstellen zwischen zwei Nervenzellen
 - b) Drüsen im Gehirn, die Hormone produzieren
 - c) elektrische Signale, die im Gehirn hin- und herreisen
5. Wie viele Gehirnverbindungen werden pro Sekunde umgebaut?
 - a) 1000
 - b) 100.000
 - c) 1.000000
6. Welche sind die wichtigsten Regionen des Gehirns?
 - a) Großhirn, limbisches System, Kleinhirn
 - b) Großhirn, Hirnstamm, Kleinhirn
 - c) Frontallappen, Hypophyse, Großhirn
7. Welcher Gehirnteil ist verantwortlich für Furcht?
 - a) Amygdala, der Mandelkern
 - b) Präfrontaler Kortex im Frontallappen
 - c) Basalganglien
8. Mit welchem Bildgebungsverfahren kann man das Gehirn gut darstellen?
 - a) Elektroenzephalographie EEG
 - b) Magnetresonanztomographie MRT
 - c) Ultraschall
9. Was hilft dem Gehirn u.a., leistungsfähig zu bleiben?
 - a) Bewegung
 - b) Musik
 - c) Beides
10. Wie viel wiegt das menschliche Gehirn?
 - a) Zwischen 4 und 5 kg
 - b) Zwischen 3 und 4 kg
 - c) Zwischen 1 und 2 kg