

# Pädagogik und Neurowissenschaften

Der Neurowissenschaftler Dr. Paul Howard-Jones von der Bristol Universität gab zu Beginn 2014 die Suchwörter "(neuroscience OR brain) and education" in Web of Knowledge ein. Er erhielt für die Zeit von 1995 bis 2005 einen nahezu linearen jährlichen Anstieg an Treffern (siehe Bild). In den folgenden acht Jahren, also bis Ende 2013 erhöhte sich der Anstieg pro Jahr sprunghaft und erreichte schließlich 2014 über 1.100 Publikationen.



Diese Entwicklung zeigt an, wie rasch sich Erkenntnisse der Neurowissenschaften und Pädagogik miteinander verbinden. Meistens sind es die neurowissenschaftlichen Erkenntnisse, die auf das Bildungswesen Einfluss nehmen. Seltener sind Auswirkungen der Pädagogik auf die Neurowissenschaften zu beobachten.

## Viel Beachtung findet die Neurologin und Lehrerin Judy A. Willis

Ein aus bildungswissenschaftlicher und praktisch-pädagogischer Sicht sehr relevantes Gebiet sind neurowissenschaftliche Anregungen für ein effizientes und motiviertes Lernen mit Freude. Auf diesem Gebiet bietet Dr. Judy A.

Willis von Santa Barbara (Kalifornien) das R.A.D.-Modell (Einzelheiten s. u.) an. Es hat innerhalb der letzten Jahre sowohl eine beachtliche Anerkennung im Kreis der internationalen Wissenschaftler (Science Community) als auch eine große Verbreitung unter Lehrern und Bildungspolitikern erfahren.

Die wissenschaftliche Anerkennung zeigt sich in der Häufigkeit der Zitationen. So wird nach Google Scholar das für die Darstellung des R.A.D.-Modells grundlegende Buch von J. Willis "Research-Based Strategies To Ignite Student Learning: Insights from a Neurologist/Classroom Teacher" (2006) 107mal in wissenschaftlichen Arbeiten zitiert, darunter in Zeitschriften mit Impact-Faktor, also in der Science Community hochangesehenen Fachzeitschriften. Für die Relevanz des Buches spricht weiterhin, dass es ins Arabische und Koreanische übersetzt wurde. Hierzu ist bemerkenswert, dass die südkoreanischen Schüler seit Jahren zur Leistungsspitze in den Pisa-Studien gehören.

Die Verbreitung geht u.a. aus den Einladungen von Frau Willis zu großen internationalen Lehrerkongressen hervor. Noch mehr spiegelt sich die erhebliche globale Bedeutung für Erzieher darin wider, dass das o.a. Buch ASCD Best Seller ist. Die ASCD (früher "Association for Supervision and Curriculum Development") ist eine 140.000 Mitglieder (Direktoren, Lehrer, Pro-

### Wer sind die Neurowissenschaftler?

Zu den Neurowissenschaftlern gehören Neurologen, Hirnpathologen, Biologen, Psychologen und weitere. Ihnen ist gemeinsam, dass sie sich mit Nervensystemen in ihrem Zusammenspiel mit Lebensvorgängen beschäftigen. Von besonderer Bedeutung für den Menschen in einer Informations- und Wissensgesellschaft sind die Bildung und das damit verbundene Lernen. Viele Wissenschaftler gehen davon aus, dass die Grundlage dazu im Gehirn und seiner Arbeitsweise liegt.

Inhaltlich reden die Neurowissenschaftler mit bei Angst vor Mathematik, Lese- und Rechtschreibschwäche, Aufmerksamkeits-Defiziten, Schlaf- und Ernährungsverhalten bezüglich kognitiver Funktionen, Lernspielen, Gehirntraining u. v. m.

fessoren, Bildungspolitiker) aus 138 Ländern umfassende weltweite Gemeinschaft, die Erzieher in die Lage versetzen will, den Lernerfolg einer jeden Person zu fördern.

### Das R.A.D.-Modell

Das R.A.D.-Modell soll neuropsychologische und pädagogische Erkenntnisse miteinander verbinden. Jeder der Buchstaben steht für ein Wort, das sich auf ein Merkmal des Gehirns und des zugehörigen Lernens und Lehrens bezieht:

**R** Über das "Retikuläre Aktivierungssystem", einer netzartigen Struktur im Stammhirn, welche die Wachheit steuert und als sensorischer Filter dient, soll die Aufmerksamkeit angehoben werden ("REACH student's attention").

**A** In der Amygdala, die sich im limbischen System befindet, erfolgt eine emotionale Bewertung, und es werden emotionale Situationen wiedererkannt. Hier soll eine positive Haltung angesprochen oder aufgebaut und Stress vermieden oder reduziert werden ("Cultivate a positive ATTITUDE and reduce stress").

**D** Schließlich sollen mit Hilfe von Dopamin Fertigkeiten und Wissen entwickelt werden ("DEVELOP memory").

Der Neurobotenstoff Dopamin wird auf natürliche Weise im Gehirn produziert und sorgt für das Gefühl von Wohlbefinden. Angenehme Aktivitäten erhöhen die Dopaminproduktion. Insbesondere wenn eine Aufgabe erfolgreich erledigt oder ein Ziel erreicht ist. Wird Dopamin in größeren

Die naheliegenden Schlussfolgerungen sollten selbstverständlich nicht nur die Lehrer in Schulen und Hochschulen, sondern auch Kurs- und Seminarleiter oder Vortragende bei verschiedenen Anlässen berücksichtigen:

- ▶ Neugierig machen durch Neues (Reizänderung). Dies zieht die Aufmerksamkeit auf sich.
- ▶ Etwas Angenehmes in Aussicht stellen. Dies hält die Aufmerksamkeit aufrecht.
- ▶ Angenehme Zustände eintreten und weiterhin erwarten lassen. Das motiviert, aufmerksam zu bleiben, sich anzustrengen und das Erlebte abzuspeichern. Das dabei freigesetzte Dopamin ist der Treibstoff für das begleitende Gefühl der Freude.

### R.A.D.-Modell und MAT

Sind die Abläufe und Mechanismen nach dem R.A.D.-Modell dieselben wie bei Übungen des Mentalen Aktivierungs Trainings (MAT)? Beim MAT wird durch die Aufgabenstellung die Aufmerksamkeit geweckt, wie im folgenden Beispiel:

*"In jeder der folgenden langen Zeilen ist die links davor stehende Zahl vier Mal versteckt, je zwei Mal vorwärts und zwei Mal rückwärts geschrieben.*

*Suchen Sie in jeder langen Zeile die linke Zahl und kreisen Sie sie ein. Arbeiten Sie zügig, aber in einer Geschwindigkeit, die Sie angenehm finden."*

5826 | 2628583956942058263194032150450876285528302732484303872582675  
7084 | 8708468858795696480767996078950650876870480778686707878708456  
4961 | 6469416948661694016640416944087628449610671648410187649616742

Mengen produziert, verbreitet es sich über ganze Hirnareale. Dies ist im Psychischen neben Wohlbefinden begleitet von Freude, Kreativität, Motivation, Neugierde, Durchsetzungsvermögen und Ausdauer.

Die Anweisung fordert auf, in einer angenehmen Geschwindigkeit tätig zu sein. Die erste Einschätzung zeigt, dass die Aufgabe gut bewältigbar ist und deshalb einen Erfolg in der Durchführung erwarten lässt. Wer derartige Übungen

gen beginnt, möchte weitermachen und findet diese Aktivität angenehm.

Eine noch nicht veröffentlichte Studie an 115 Erwachsenen, die unmittelbar vor Übungsbeginn etwas schläfrig oder entspannt wach waren, zeigte, dass sie in den ersten zwei Minuten 14 Zahlen in der obigen Übungsart fanden. Das bedeutet alle 8 oder 9 Sekunden ein kleines Erfolgserlebnis. In den nächsten vier Minuten nahm die Schnelligkeit zu. Die Studienteilnehmer näherten sich ihrem individuellen geistigen Hochleistungsbereich an und fanden diesen Zustand weiterhin angenehm. Nach sechs Minuten wurde die Übung beendet. Die meisten Teilnehmer hatten noch nicht ganz ihre Höchstleistung erreicht, sich ihr aber stark angenähert.

Gemäß dem R.A.D.-Modell erhöht sich während der MAT-Übungen die Dopaminmenge. Dies scheint zu immer größeren mentalen Leistungen zu befähigen, verbunden mit einem angenehmen Gefühlszustand. Derartige Leistungen können, je nach Anforderung, beispielsweise in der Kreativität oder in der effektiveren Speicherung

im Gedächtnis bestehen.

Was dem Modell von Willis hingegen fehlt, sind die zeitlichen Verläufe des Warming-up, wie wir sie vom MAT her kennen (S. Lehl, P. Sturm: Brain-Tuning: schneller - schlauer - konzentrierter. Weil dein Gehirn mehr kann. Göttingen, BusinessVillage, 2013), siehe Einhefter. Sie erklären beispielsweise, warum ein Lehrer oder Vortragender das Publikum nicht von jetzt auf gleich geistig stark belasten kann, sondern es für derartige Hochleistungen erst aufbauen muss.

Lehrer, Kursleiter, Vortragende usw., die - in den Worten von Judy Willis - das Lernen ihres Publikums auf neurowissenschaftlicher Basis entzünden wollen ("Research-based strategies to ignite student learning"), müssen sich überlegen, wie sie diese Kenntnisse über die Funktion des Gehirns auf die Inhalte ihrer Veranstaltung abstimmen.

Dr. Siegfried Lehl



### Übungsschwerpunkt: Wortfindung

#### Wort-Verwandlungen

Aus dem oberen Wort soll Schritt für Schritt das untere Wort entstehen. Man darf dazu in jeder Zeile aber jeweils nur einen Buchstaben verändern, und zwar so, dass wie im Beispiel bei jedem Schritt immer ein neues sinnvolles Wort entsteht.

Beispiel:

Der **MANN**  
verwandelt  
sich so  
zum **WEIB**



M	A	N	N
W	A	N	N
W	E	N	N
W	E	I	N
W	E	I	B

L	A	H	M
M	E	E	R

Wie kommt Philipp **LAHM**  
ans **MEER**?



Lösung siehe Seite 16