

Norbert Jüdt

Neulingen im August 2021

Liebe Hörer des Podcasts *Lust am Üben* und des Kommentars, mit diesem Text möchte noch eine Ergänzung nachreichen, die in den Zeitrahmen des akustischen Kommentars nicht mehr hineinpasste und die auch noch ein neues „Fass aufmacht“, nämlich die Frage nach der Bedeutung der Gehirnforschung für Lernen und Schule und für das vielfach noch verpönte und bei Schülerinnen und Schülern meist verhasste Üben.

Ich stelle dazu einige Buchseiten zusammen und schiebe meine Kommentar-Ergänzung **(fett)** dazwischen.

Das Buch von Vester hat als eines der ersten die Gehirnforschung ins Blickfeld von Pädagogen gerückt und eine weite Verbreitung erfahren. Seine Darstellung der biologischen Detailvorgänge im Gehirn, in denen sich Lernen ereignet, ist heute nicht mehr aufrecht zu erhalten. Aber das ändert nichts an den pädagogischen Konsequenzen, die er aus der Biologie des Lernens zieht. Diese sind nach wie vor zutreffend, nur wären manche Begründungen heute anders.)

Frederic VESTER (1982⁹⁾: Denken, Lernen, Vergessen. Stuttgart, dtv Sachbuch 780.

**DER LERNSTOFF UND SEINE AUFBEREITUNG
– 13 Regeln aus der Lernbiologie –**

»1. Lernziele kennen

Dem Lernenden müssen zu jedem Zeitpunkt Wert und Bedeutung eines Lernstoffs persönlich einsichtig sein. Nur dann werden Antrieb und Aufmerksamkeit geweckt, der Schüler zum Lernen motiviert, der Organismus auf »Aufnahme« gestimmt und der Inhalt sinnvoll gespeichert. Die Information wird »tiefer« verankert weil dann über die kognitiven Verarbeitungsregionen der Gehirnrinde hinaus z. B. auch das limbische System »emotional« mitbeteiligt ist.

Anmerkung (NJ):

Der Podcast *Lust am Üben* bezieht sich mit dem Beispiel des Chorsingens eigentlich weniger auf das, was in der Schule meistens unter üben/Übung verstanden wird, nämlich das Festigen (Behalten) und das Erproben des selbständigen Beherrschens von kognitivem Wissen.

Beim Chorsingen geht es nur in der Anfangsphase um das Festigen der neuen Melodie durch Wiederholen.

Sehr bald geht es dann aber um Einschleifen, Geläufigmachen, Automatisieren, vor allem aber um Präzisieren sensomotorischer Fertigkeiten (Wahrnehmungsdifferenzierung und Gestaltungs-Nuancierung) und sozialer Koordination. Insofern lässt sich die *Lust am Üben* beim Singen nicht ohne weiteres auf Unterricht als Arrangement zur Erweiterung von Wissensbeständen und Urteilsfähigkeit übertragen.

Aber auch beim Musizieren gilt, dass Üben harte Arbeit sein kann und Anstrengungsbereitschaft wie Durchhaltevermögen herausfordert – wie auch beim kognitiven Lernen gilt, dass ein bestimmtes (möglichst im realen Leben angesiedeltes und für das Vorstellungsvermögen der Schüler erreichbares) Ziel die Anstrengungsbereitschaft ungemein fördert.

Gültig ist auch beim kognitiven Lernen, dass Wiederholen zur Festigung nötig ist, damit die neu angelegten neuronalen Netzwerke sich an den synaptischen Verbindungsstellen in Wachstum und Funktionalität der Synapsen niederschlagen und somit als „langzeitgespeichert“ gelten können.

(Das „Langzeitgedächtnis“ ist kein bestimmtes lokalisierbares Gehirnareal, das immer mehr aufgefüllt wird. Vielmehr ist das Wort heute nur noch ein Funktionsbegriff für die Dauerhaftigkeit geknüpfter Netzwerke, die sich im Zuge des Lernens über viele unterschiedliche Gehirnregionen hinweg verbunden haben. Analoges gilt für die Begriffe „Kurzzeitgedächtnis“ und „Ultrakurzzeitgedächtnis“.

Beim Chorsingen geht es um die zunehmende Feinabstimmung (Präzisierung) des immer gleichen Netzwerkes, der Tonbildung, Phrasierung, des „Ausdrucks“ (als Koordination mit dem emotionalen Bereich: „gefühlvoll singen“) und der Koordination mit der Dirigentin und dem sozialen Verband.

Ebenfalls zutreffend im sonstigen Unterricht ist die Wirkung des Dopaminsystems als Belohnungsmechanismus, der auch bei gelungenen kognitiven Leistungen und entsprechender Bestätigung durch die Umwelt (allem voran der Lehrkraft) Hochgefühle auslösen kann, wenn auch vielleicht weniger intensiv und unmittelbar, als das bei den Kindern der Fall ist, die nach der Probe noch singend die Treppe hinunter nach Hause rennen.

***Lust am Üben* müsste eigentlich in beiden Fällen besser *Lust am Erfolg des Übens* heißen!**

2. Sinnvolles Curriculum

Lernstoff, dessen Nutzanwendung weder aus seiner Beziehung zur Wirklichkeit noch aus vorhergehenden Lerninhalten einsehbar ist, wird bereits schlecht im Gedächtnis verankert (siehe oben). Zum andern ist er später wertlos, da er isoliert gespeichert und für weitere Gedankenverbindungen dann nicht verfügbar ist. Reihenfolge und Aufbau eines Themas oder Unterrichtsgebiets sind daher nach realen Lernzielen und nach ihrer Verständnisfolge zu gliedern und nicht nach historischen oder fachsystematischen Gesichtspunkten.

3. Neugierde kompensiert »Fremdeln«

Wo Neugier, Faszination und Erwartung fehlen, wird die so wichtige Lernbereitschaft für einen zunächst fremden Stoff nicht geweckt. Vielmehr löst die Konfrontation mit dem Ungewohnten dann über das Zwischenhirn und den Sympathikusnerv eine direkte Stimulation von Catecholaminen - auch in bestimmten Gehirnregionen - aus, was bei geringen Streßreizen vielleicht noch das Behalten, aber nicht das Verstehen ermöglicht und bei stärkeren Reaktionen zudem die Abwehrhaltung gegen den Lernstoff zementiert. Die Konsolidierung und Verarbeitung der aufgenommenen Information kann nicht mehr erfolgen.

4. Neues alt verpacken

Unbekannt = feindlich = Streß. Die dadurch ausgelöste negative Hormonlage blockiert wie oben erwähnt das Denken und Kombinieren und verhindert, daß sich der Stoff assoziativ verankert. Vertraute »Verpackung« mildert dagegen die Abwehr gegen das Unbekannte und vermittelt darüber hinaus durch das Gefühl des Wiedererkennen ein kleines Erfolgserlebnis, und der Trend geht in Richtung lernpositiver Hormonlage.

5. Skelett vor Detail

Größere Zusammenhänge hängen selbstredend immer irgendwie mit der alltäglichen Erlebniswelt, also mit Vertrautem zusammen. Eine solche Information ist daher im Gegensatz zu den Details nie allzu fremd. Sie wird sich eher auf vielen Ebenen im Gehirn verankern können und ein empfangsbereites Netz für später angebotene Details bieten, so daß diese »saugend« aufgenommen werden.

6. Interferenz vermeiden

Zusatzwahrnehmungen ähnlichen Inhalts stören oft das Abrufen der innerhalb des Ultrakurzzeit-Gedächtnisses kreisenden Erstinformation. Sie lassen diese ohne feste Speicherung abklingen und verhindern so das Behalten. Besser ist es, die Erstinformation zunächst ins Kurzzeit- Gedächtnis abzurufen, d. h. an bekannten Gedankeninhalten zu verankern, und dann erst »Variationen über das Thema« anzubieten.

7. Erklärung vor Begriff

Durch eine Erklärung von Tatsachen oder Zusammenhängen (ohne noch den zu erklärenden Begriff zu nennen) werden entsprechend unserer fünften Regel bereits bekannte Assoziationsmuster geweckt, an denen dann der eigentliche neue Begriff - auf den man nun neugierig ist - fest verankert werden kann.

8. Zusätzliche Assoziationen

Durch veranschaulichende Begleitinformation und Beispiele erhält eine neue Information gleichsam ein Erkennungssignal für das Gehirn. Operationale (anschauliche) Darstellung läßt weitere Eingangskanäle und sonst nicht benutzte haptische und motorische Gehirnregionen mitschwingen. Das garantiert bessere Übergänge ins Kurzzeit- und Langzeit-Gedächtnis und bietet vielseitigere Möglichkeiten, die Information später abzurufen.

9. Lernspaß

Spaß und Erfolgserlebnisse sorgen für eine lernpositive Hormonlage und damit für ein reibungsloses Funktionieren der Synapsen und des Kontaktes zwischen den Gehirnzellen. Daher werden mit positiven Erlebnissen verknüpfte Informationen besonders gut verarbeitet und verstanden und ebenfalls wieder vielseitig (und somit »anwendungsbe-reiter«) im Gedächtnis verankert.

10. Viele Eingangskanäle

Den Lernstoff über möglichst viele Eingangskanäle anbieten, einprägen und verarbeiten. Je mehr Wahrnehmungsfelder im Gehirn beteiligt sind, desto mehr Assoziationsmöglichkeiten für das tiefere Verständnis werden vorgefunden, desto größer werden Aufmerksamkeit und Lern-motivation, und desto eher findet man die gelernte Information wieder, wenn man sie braucht.

11. Verknüpfung mit der Realität

Den Lerninhalt möglichst viel mit realen Begebenheiten verbinden, so daß er wie in Punkt 10 »vernetzt« verankert wird. Werden reale Erlebnisse angesprochen, so wird der Lerninhalt trotz zusätzlicher Information eingängiger (Aufnahme als »Muster« statt als "lineare Folge«). Bei der anschließenden Verfestigung des Gelernten (Konsolidierung) wirkt dann die reale Umwelt als unentgeltlicher und unbemerkter »Nachhilfelehrer«, weil sie das Gelernte zum Mitschwingen bringt.

12. Wiederholung neuer Information

Jeden Lernstoff in Abständen wiederholt aufnehmen. Wenn eine Information wiederholt über das Ultrakurzzeit-Gedächtnis (aber nicht innerhalb der Zeitspanne des UZG) aufgenommen wird, kann sie mit mehreren vorhandenen Gedächtnisinhalten assoziiert werden. Vorstellungen und Bilder werden geweckt, die die vielen Wahrnehmungskanäle eines echten Erlebnisses teilweise ersetzen und eine Einkanal-Information wenigstens innerlich zur Mehrkanal-Information machen, quasi zu einem inneren Erlebnis.

13. Dichte Verknüpfung

Eine dichte Verknüpfung aller Fakten eines Unterrichts, eines Buches oder einer Aufgabe miteinander stärkt die Punkte 4, 5, 8, 10 und 11, vermittelt Erfolgserlebnisse und fördert das Behalten wie auch das kreative Kombinieren ohne zusätzlichen Aufwand. Eine solche Verknüpfung und Abstimmung gilt natürlich auch für diese dreizehn Punkte selbst. Man sollte sie für jeden praktischen Fall abwägen und mit dem jeweiligen Lerntyp* in Einklang bringen.« (*Ende des Vester-Textes*)

*** Zum Stichwort »Lerntyp« sei noch angemerkt, dass Typologien grundsätzlich problematisch sind, weil sie nicht Realität abbilden, sondern menschliche Konstrukte sind, die Einzelfälle in Schubladen sortieren. Deren Größen sind aber willkürlich, und ihre Abgrenzungen bleiben zwangsläufig unscharf, weil die Vielfalt möglicher Faktoren und ihrer Variationen in den Individuen bunt gemischt sind. Natürlich zeigen sich bei dem einen oder dem anderen bestimmte Merkmale besonders deutlich. Die bezeichnet man dann allzu leicht als „typisch“ und lässt sich dazu verführen, die anderen Merkmale dieses Individuums zu unterschätzen oder gar ganz zu übersehen.**

Zur Kritik an Typologien siehe auch: Iris Proff: Ein Typ für alle Fälle. Kategorisierung – Warum es falsch ist zu glauben, man könne Menschen in klar zu unterscheidende Lern-, Charakter- oder Hirntypen einteilen. Zs. Gehirn&Geist 9/2021, S. 48-54

Empfohlene Literatur zur Vertiefung

RAINER DIETERICH: *Lernen im Entspannungszustand*. Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie 2000

Dieses Buch räumt gründlich mit den pädagogischen Konzepten auf, die suggerieren, man könne im Schlaf lernen oder durch die bessere Aktivierung des Gehirns das Lernen erleichtern. Für alle diejenigen, die sich mit Suggestopädie beschäftigen wollen, eine Pflichtlektüre!

GERHARD ROTH: *Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen.* Frankfurt/Main: Suhrkamp 1996

Dieses Buch ist eine Einführung in die Kognitionsforschung, die Genauigkeit der Darstellung mit Lesbarkeit kombiniert.

GERHARD ROTH (Hg.): *Kopf-Arbeit. Gehirnfunktionen und kognitive Leistungen.* Heidelberg: Spektrum 1996. Der Sammelband fasst den Stand der Hirnforschung anspruchsvoll, aber auch für Laien nachvollziehbar zusammen.« (Ende des Scheunflug-Auszuges.

Von mir hinzugefügt:

REINHARD KAHL (2011): Individualisierung – das Geheimnis guter Schulen. Eine Dokumentation von Reinhard Kahl. Produktion und Copyright: Archiv der Zukunft.



IRIS PROFF: Ein Typ für alle Fälle. Kategorisierung – Warum es falsch ist zu glauben, man könne Menschen in klar zu unterscheidende Lern-, Charakter- oder Hirntypen einteilen. Zs. Gehirn&Geist 9/2021, S. 48-54

ANNETTE SCHEUNPFLUG (2001/2005⁵): Biologische Grundlagen des Lernens. Berlin, Cornelsen Scriptor.

Die Autorin betrachtet die Biologie des Lernens vor allem unter evolutionsbiologischer Perspektive.