

Warum sind Lehren und Lernen so schwierig?



Mit freundlicher Genehmigung

Prof. Dr. Dr. Gerhard Roth
Institut für Hirnforschung
Universität Bremen

Vortrag Bremen 20. Juni 2002, Version vom 14.6.2003



Baden-Württemberg

LANDESFEUERWEHRSCHULE

Dass Lehren und Lernen schwierig sind und häufig zu Misserfolgen führen, weiß jeder. Warum dies so ist, darüber gehen die Ansichten weit auseinander, was man nach PISA tagtäglich vorgeführt bekommt. Für die einen sind es die unfähigen und unwilligen Lehrer, für die anderen die ebenso unwilligen Schüler oder die sich aus jeder Verantwortung ziehenden Eltern, und für alle sind es in jedem Fall die Bildungspolitiker.

Ich möchte mich hier nicht in die lange Schlange der Kritiker einreihen. Vielmehr möchte ich im Folgenden zeigen, dass Lehren und Lernen aus inhärenten Gründen *grundsätzlich* schwierig sind. Ich will dies aufgrund der neuen Erkenntnisse der Kognitions- und Emotionspsychologie und der Hirnforschung tun. Ich möchte eines - dreimal unterstrichen - betonen: Nichts von dem, was ich vortragen werde, ist einem guten Pädagogen inhaltlich neu. Der Fortschritt besteht vielmehr darin zu zeigen, warum das funktioniert, was ein guter Pädagoge tut, und das nicht, was ein schlechter tut. Nur so können bessere Konzepte des Lehrens und Lernens entwickelt werden, und die meisten Experten sind sich inzwischen darin einig, dass die gegenwärtigen Konzepte schlecht sind.

Konzepte der Pädagogik und Didaktik greifen in aller Regel Vorstellungen aus Wissenschaftsdisziplinen auf, die sich mit Wahrnehmung, Lernen, Gedächtnisbildung und Motivation beschäftigten. Das erfolgreichste solcher Konzepte ist das in der kognitiven Psychologie entwickelte Modell der Informationsverarbeitung.

Das Grundkonzept hierbei lautet: Der Lehrer sendet sprachlich gefasste bedeutungshafte Informationen aus, die in das informationsverarbeitende System des Schülers eindringen, dort in ihrer Bedeutung entschlüsselt, mit Vorwissen verbunden und nach bestimmten Denkregeln verarbeitet werden, um dann als Wissen im Langzeitgedächtnis abgelegt und von dort gegebenenfalls, z.B. in einer Prüfung, abgefragt zu werden. Lernen wird hier als Instruktion, als Verarbeitung und Abspeichern des angebotenen Wissens aufgefasst, und es gilt dann nur, die hierbei beteiligten Mechanismen zu optimieren.

Ich will demgegenüber zwei Behauptungen aufstellen, die überraschend klingen, aber neuro- und kognitions-wissenschaftlich gut belegt werden können:

1. Wissen kann nicht übertragen werden; es muss im Gehirn eines jeden Lernenden neu geschaffen werden.
2. Wissensaneignung beruht auf Rahmenbedingungen und wird durch Faktoren gesteuert, die unbewusst ablaufen und deshalb nur schwer beeinflussbar sind.

Zum ersten Punkt:

Wir haben im alltäglichen Leben das unabweisliche Gefühl, dass in der Kommunikation zwischen den Teilnehmern sprachliche Bedeutungen ausgetauscht werden. Eine bloße Aneinanderreihung sinnloser Laute und Zeichen würden wir nicht als Kommunikation und Wissensaustausch ansehen. Und doch trifft es zu, dass dasjenige, was der Sprecher oder Schreibende produziert und an das Ohr des Zuhörers und in das Auge des Lesers dringt, lediglich physikalische Ereignisse (Schalldruckwellen, Verteilungen dunkler Konturen auf hellem Hintergrund) sind, die als solche überhaupt keine Bedeutung haben. Ein Angehöriger einer fremden Volksgruppe stößt Laute aus, und ich habe keine Ahnung, welche Bedeutung sie haben, ob es sich überhaupt um Worte handelt und nicht um affektive oder musikalischrhythmische Äußerungen. In antiken Ausgrabungsstätten finden wir Zeichen und wissen oft lange Zeit nicht, ob diese Zeichen Zufallsprodukte, Ornamente oder Schriftzeichen darstellen. Wer des Lesens unkundig ist, wird Buchstaben kaum von Fliegendreck unterscheiden können.

Die Erklärung hierfür liegt klar auf der Hand: Damit physikalische Ereignisse überhaupt als bedeutungstragende Zeichen, als Sprachsymbole, erkannt werden können, muss das Gehirn des Empfängers über ein entsprechendes Vorwissen verfügen. Und damit speziellere Bedeutungen der Symbole erfasst werden können, müssen Bedeutungskontexte vorhanden sein, die den Zeichen ihre Bedeutung verleihen. Bedeutungen können somit gar nicht vom Lehrenden auf den Lernenden übertragen, sondern müssen vom Gehirn des Lernenden konstruiert werden. Dabei ist wichtig zu beachten, dass die meisten Konstruktionen von Bedeutung in unserem Gehirn hochautomatisiert und völlig unbewusst ablaufen, und selbst wenn sie bewusst erlebt werden, sind sie in aller Regel nicht unserem Willen unterlegen.

Wenn ein Sprecher Worte spricht, so produziert er Schalldruckwellen, die an das Innenohr und schließlich - in Nervenimpulse umgewandelt - in das Gehirn des Hörers eindringen. Dort werden sie im Bruchteil einer Sekunde einer komplizierten Analyse nach Frequenzen, Amplituden und zeitlichen Beziehungen der Schwingungen und Schwingungsüberlagerungen unterzogen und dann als menschliche Sprachlaute identifiziert. Danach werden sie sofort in Hirnzentren gelenkt, die angeborenermaßen für menschliche Sprache zuständig sind, nämlich in das Wernicke- und das Broca-Areal. Hier werden nacheinander Phoneme und Phonemgruppen, primäre Wortbedeutungen, syntax- und grammatikabhängige Wortbedeutungen (linke Hirnrinde) sowie Sprachmelodie und affektivemotionale Bestandteile der Sprache (rechte Hirnrinde) analysiert.

Jedes als Wort, Wortgruppe und Satz identifizierte Ereignis wird - für uns unbewusst - mit Inhalten des Sprachgedächtnisses verglichen, und es werden diejenigen bereits vorhandenen Bedeutungen aktiviert oder neu zusammengestellt, die den größten Sinn machen. Hierbei wird meist auch der weitergehende Bedeutungs- und Handlungskontext einbezogen. In Fällen, in denen der Bedeutungs- und Handlungskontext eindeutig ist, mag diese Bedeutungskonstruktion blitzschnell gehen. Der Chef steht mit hochrotem Kopf vor dem Mitarbeiter und schreit „raus!“. Da braucht das Gehirn des Mitarbeiters nicht viel zu konstruieren, was das Gegenüber meint. Bei langen gelehrten Vorträgen von Kollegen hingegen fragt man sich häufig: „Was meint er? Worauf will er hinaus? Was ist überhaupt das Problem?“, weil im Zuhörer das nötige Vorwissen und der Bedeutungskontext nicht klar sind, die im Gehirn des Kollegen herrschten, als er seine Sätze formulierte.

Existieren ein bestimmtes Vorwissen und ein bestimmter Bedeutungskontext nicht im Gehirn des Hörers oder Lesers, so findet keine Bedeutungskonstruktion statt oder zumindest nicht die, welche der Sprecher intendierte. Nur in dem Maße, in dem zufällig oder durch Einübung dasselbe Vorwissen und derselbe Bedeutungskontext in den Gehirnen des Sprechers und des Zuhörers, des Lehrenden und des Lernenden herrschen, entstehen auch ungefähr dieselben Bedeutungen. Da diese Bedeutungskonstruktionen meist völlig unbewusst vonstatten gehen und wir sie entsprechend nicht wahrnehmen, haben wir die Illusion, die dann bewusst wahrgenommenen Sprachbedeutungen kämen direkt vom Sprecher.

Zum zweiten Punkt:

Die unbewusst ablaufenden Prozesse der Bedeutungs- oder Wissenskonstruktion sind von vielen Faktoren abhängig, von denen die meisten durch ein System vermittelt werden, das in der kognitiven Psychologie lange Zeit überhaupt nicht existierte, nämlich das limbische System. Dieses System vermittelt Affekte, Gefühle und Motivation und ist auf diese Weise der eigentliche Kontrolleur des Lernerfolgs.

Kurze Darstellung des Aufbaus und der Funktionen des limbischen Systems:

Limbische Teile der Großhirnrinde (präfrontaler, orbitofrontaler und cingulärer Cortex): Bewusste Emotionen und Motive, bewusste kognitive Leistungen, Handlungs- und Impulskontrolle.

Hippocampus-Formation i.w.S.: Organisator des deklarativen, d.h. bewusstseinsfähigen Gedächtnisses (episodisches Gedächtnis, Faktengedächtnis, Vertrautheitsgedächtnis).

Amygdala: Emotionale Konditionierung, insbesondere Vermittlung negativer Gefühle (Stress, Furcht).

Mesolimbisches System: Belohnung durch hirneigene Opiate bzw. „Inaussichtstellung“ von Belohnung.

Neuromodulatorische Systeme: Steuerung von Aufmerksamkeit, Motivation, Interesse, Lernfähigkeit durch die Neuromodulatoren Noradrenalin (allgemeine Aufmerksamkeit, Erregung, Stress), Dopamin (Antrieb, Neugier, Belohnungserwartung), Serotonin (Dämpfung, Beruhigung, Wohlgefühl) und Acetylcholin (gezielte Aufmerksamkeit, Lernförderung).

Die genannten limbischen Zentren bilden das *zentrale Bewertungssystem* unseres Gehirns. Dieses System bewertet alles, was durch uns und mit uns geschieht, danach, ob es gut/vorteilhaft/lustvoll war und entsprechend wiederholt werden sollte, oder schlecht/nachteilig/ schmerzhaft und entsprechend zu meiden ist. Es legt diese Bewertungen im *emotionalen Erfahrungsgedächtnis* nieder, das weitgehend unbewusst arbeitet. In jeder Situation wird vom limbischen System geprüft, ob diese Situation bereits bekannt ist bzw. einer früheren sehr ähnelt, und welche Erfahrungen wir damit gemacht haben. Dabei kommen die Details der Geschehnisse nicht aus den limbischen Zentren im engeren Sinne selbst, sondern werden über das deklarative Gedächtnis vom Hippocampus hinzugefügt. Dieses System entscheidet insofern grundlegend über den Lernerfolg, als es bei jeder Lernsituation fragt: „Was spricht dafür, dass Hinhören, Lernen, Üben usw. sich tatsächlich lohnen?“ Dies geschieht überwiegend aufgrund der vergangenen, meist unbewusst wirkenden Erfahrung. Kommt das System zu einem positiven Ergebnis, so werden über die genannten neuromodulatorischen Systeme in der Großhirnrinde vorhandene Wissens-Netzwerke so umgestaltet, dass neues Wissen entsteht. Entscheidend hierbei sind Geschwindigkeit und Ausmaß, mit denen passende Gedächtnisinhalte abgerufen und kombiniert und damit neue Wissens-Netzwerke geschaffen werden.

Faktoren, die beim Lehren und Lernen eine wichtige Rolle spielen, sind vornehmlich folgende:

1. Die Motiviertheit und Glaubhaftigkeit des Lehrenden
2. Die individuellen kognitiven und emotionalen Lernvoraussetzungen der Schüler
3. Die allgemeine Motiviertheit und Lernbereitschaft der Schüler
4. Die spezielle Motiviertheit der Schüler für einen bestimmten Stoff, Vorwissen und der aktuelle emotionale Zustand
5. Der spezifische Lehr- und Lernkontext

Hierauf will ich im Folgenden in gebotener Kürze eingehen.

1. Die Motiviertheit und Glaubhaftigkeit des Lehrenden

Kürzlich haben Emotionspsychologen und Neuropsychologen herausgefunden, dass zu Beginn einer jeden Begegnung und eines jeden Gesprächs die Glaubhaftigkeit des Partners eingeschätzt wird. Dies geschieht innerhalb ca. einer Sekunde völlig unbewusst über eine Analyse des Gesichtsausdrucks (besonders Augen- und Mundstellung), der Tönung der Stimme (Prosodie) und der Körperhaltung. Beteiligt hieran sind vor allem die Amygdala und der insuläre Cortex (besonders rechtsseitig) sowie der rechte temporal-parietale Cortex (Gesichterwahrnehmung) und der orbitofrontale Cortex. Unbewusst wahrgenommener emotional gesteuerter Körpergeruch, der Furcht und Unsicherheit vermittelt, könnte ebenfalls eine Rolle spielen; auch dies wird in der Amygdala verarbeitet.

Beim Lernakt ist dies genauso. Schüler stellen schnell und zumindest im ersten Schritt unbewusst fest, ob der Lehrer motiviert ist, seinen Stoff beherrscht und sich mit dem Gesagten auch identifiziert. Dem Lehrer sind die von ihm ausgesandten Signale meist überhaupt nicht bewusst, und er kann sie deshalb nicht oder nur nach großem Training willentlich steuern (Schauspieler und Demagogen scheinen dies zu können). Wenn also ein in vielen Jahren des Lehrerdaseins ermüdet, unmotivierter Lehrer Wissensinhalte vorträgt, von denen er selbst nicht weiß, ob sie überhaupt noch zutreffen, so ist dies in den Gehirnen der Schüler die direkte Aufforderung zum Weghören.

2. Die individuellen kognitiven und emotionalen Lernvoraussetzungen der Schüler

Lernen ist, wie wir gehört haben, ein aktiver Prozess der Bedeutungserzeugung, und dieser Prozess läuft in einzelnen Gehirnen viel unterschiedlicher ab, als wir alle wahrhaben wollen. Jeder weiß, dass es krasse Unterschiede in den Gedächtnisleistungen gibt. Der eine kann 200 Telefonnummern und sonstige Zahlenkombinationen auswendig aufsagen, kann sich aber Namen nicht gut merken oder verirrt sich häufig, hat also ein schlechtes räumliches Gedächtnis. Bei anderen ist es genau umgekehrt. Diese Unterschiede sind hochgradig angeboren und lassen sich nur in engen Grenzen (meist durch Anwendung von Eselsbrücken) verbessern (ein hochinteressantes Kapitel für sich!). Ebenso gibt es krasse Unterschiede in spezifischen Lernbegabungen: der eine ist sehr gut in Mathematik, mäßig gut in Sprachen und schlecht in bildender Kunst, und auch hier ist mit Übung nur wenig zu machen. Ebenso gibt es unterschiedliche Lernstile: Der eine lernt am besten durch Zuhören, der andere muss etwas gelesen haben, der dritte das Ganze zu Hause noch einmal überdenken usw. Verursacht wird dies durch die Tatsache, dass Lernfähigkeit und Gedächtnis hochgradig modular (d.h. in viele Schubladen gegliedert) organisiert sind, und dass die Leistungsfähigkeit dieser Module individuell stark variiert.

Dies bedeutet, dass der gute Lehrer eigentlich den Lern- und Gedächtnisstil eines jeden seiner Schüler genau kennen müsste, um seine Tätigkeit daran optimal anzupassen - eine in der Schulrealität fast unlösbare Aufgabe. Immerhin wäre schon ein genaueres Wissen darüber, wie stark Lern- und Gedächtnisstile inter-individuell variieren, sehr hilfreich. Viele scheinbare Lernschwierigkeiten von Schülern beruhen darauf, dass in der Schule in aller Regel ein bestimmter Wissensvermittlungstyp, nämlich derjenige des sprachlich vermittelten Lernens, dominiert, der keineswegs allen Schülern „liegt“.

Neben diesen hochgradig genetisch determinierten und daher wenig veränderbaren Faktoren gibt es Einflüsse auf den Lernerfolg, die vorgeburtlich oder frühkindlich festgelegt werden und dann fast ebenso schwer zu beeinflussen sind. Dies betrifft vor allem ein Gehirnsystem, das die allgemeine Aktivität und Aufmerksamkeit

regelt und durch Neuromodulatoren wie Dopamin (anregend, antreibend), Serotonin (dämpfend) und Acetylcholin (aufmerksamkeitssteuernd) sowie eine Reihe von Neuropeptiden charakterisiert ist. Dieses System bestimmt die allgemeine Fähigkeit, Dinge und Geschehnisse der Umwelt in ihrer Bedeutung erfassen zu können, und es liegt auch der allgemeinen Lernfähigkeit und Lernbereitschaft zugrunde. Es bildet sich vornehmlich in der frühen Mutter-Kind-Beziehung aus und ermöglicht es dem Säugling und Kleinkind, die Gefühle und Intentionen der Mutter zu erfassen und danach das eigene Ich auszubilden, Impulskontrolle einzuüben und die Grundzüge sozialer Interaktion und des Einfühlungsvermögens (Empathie) auszubilden.

Entwicklungsdefizite können genetisch bedingt oder durch vorgeburtliche, geburtliche oder nachgeburtliche Schädigungen hervorgerufen sein, aber auch durch Defizite im mütterlichen Fürsorgeverhalten, die wiederum zum Teil auf Defizite im Gehirn der Mutter zurückzuführen sind. Diese können zu der inzwischen vieldiskutierten „Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitäts-Störung“ (ADHS) führen. Kleinkinder mit diesem Syndrom - so genannte Schrei-Babies- weisen später häufig schwere Störungen des familiären, schulischen und sozialen Verhaltens auf bis hin zu gewalttätigem und soziopathischem Verhalten. Manche Experten vermuten, dass ADHS inzwischen zu einer „Volksseuche“ geworden ist, und führen die häufig festgestellten Lernstörungen der Schüler hierauf zurück. Dies ist aber umstritten. Sollte dies so sein, so wären hier Maßnahmen zu treffen, die weit über den schulischen Bereich in den der Eltern-Kind-Beziehungen und des Struktur- und Bedeutungswandels der Familie hineinreichen.

3. Die allgemeine Motiviertheit und Lernbereitschaft der Schüler

Wie bereits erwähnt, existiert im Gehirn ein System, das vor jeder Situation, in der eine Person etwas tun soll, prüft, ob das verlangte Verhalten Belohnung verspricht (bzw. Unlust vermeiden hilft). Im vorliegenden Fall heißt dies, dass die *Lernsituation* dem Schüler in irgendeiner Weise attraktiv erscheinen muss. Hierbei wird die allgemeine Lernbereitschaft gesteuert, und zwar über Aufmerksamkeit und die Ausschüttung spezifischer lernfördernder Stoffe wie Noradrenalin und Acetylcholin. Das Gehirn des Schülers entwickelt im Zusammenhang mit schulischem Lernen schnell *Belohnungserwartungen*, die erfüllt oder enttäuscht werden können. Dies bedeutet, dass ein Kind bei seinen Eltern und der weiteren Umgebung früh die Erfahrung machen muss, dass Lernen etwas Schönes und Nützliches ist. Dies drückt sich dann in generell erhöhter Lernbereitschaft und Motiviertheit aus. Werden Lernen und Schule früh als mühselig und lästig empfunden oder „heruntergemacht“, so muss man sich nicht wundern, dass sich bei den Kindern erst gar keine Lernmotivation einstellt.

Ebenso ist ein leichter, anregender Stress generell lernfördernd. In den Augen der Verhaltensphysiologen und Lernpsychologen ist es deshalb nachteilig, wenn Lernen zu entspannt und „kuschelig“ ist und ohne jegliche Anstrengung auf niedrigstem Niveau passiert. *Lernen muss als positive Anstrengung empfunden werden.* Starker Stress hingegen, verbunden mit Versagensangst und Bedrohtheitsgefühl gegenüber dem Lehrenden, führt zu starker Hemmung des Lernerfolges. Das Gehirn stellt auch fest, wenn eine Belohnung (z.B. in Form eines Lobes) verdient oder unverdient war, und stellt sich sofort hierauf ein. Es muss klare Regeln der Bewertung des Lernerfolges geben, die der Schüler nachvollziehen kann.

4. Die spezielle Motiviertheit der Schüler für einen bestimmten Stoff, Vorwissen und der aktuelle emotionale Zustand

Interesse und Motiviertheit drücken sich im Aktivierungsgrad des noradrenergen Systems, das die allgemeine Aufmerksamkeit erhöht (leichter Erwartungsstress), des dopaminergen Systems (Neugier, Belohnungserwartung) und des cholinergen Systems (gezielte Aufmerksamkeit, Konzentration) aus. Diese Systeme machen die Großhirnrinde und den Hippocampus bereit zum Lernen und fordern die Verankerung des Wissensstoffes im Langzeitgedächtnis. Wie dies genau passiert, ist nicht bekannt. Bekannt ist hingegen, dass die Stärke des emotionalen Zustandes, den der Schüler als Interesse, Begeisterung, Gefesseltsein empfindet, mit der Gedächtnisleistung positiv korreliert.

Was den Schüler im Einzelnen interessiert kann aber - wie bereits erwähnt - außerordentlich unterschiedlich sein. Dieses spezielle Lerninteresse kann genetisch determiniert, frühkindlich festgelegt oder später erworben sein. Jeder von uns weiß: Was einen brennend interessiert, das lernt man „im Fluge“, während das, was einen nicht fesselt, schwer zu lernen ist.

Das Wissensgedächtnis hat sehr viele Module oder „Schubladen“, die im Prinzip zwar unabhängig voneinander arbeiten können, aber miteinander verbunden sind. Dabei werden unterschiedliche Aspekte eines bestimmten Lerninhalts (Personen, Geschehnisse, Objekte, Orte, Namen, Farben, der emotionale Zustand, die Neuigkeit usw.) in unterschiedlichen Schubladen abgelegt. Entsprechend gilt:

In je mehr Gedächtnis-Schubladen ein Inhalt parallel abgelegt ist, desto besser ist die Erinnerbarkeit, denn das Abrufen eines bestimmten Aspektes befördert die Erinnerung anderer Aspekte und schließlich des gesamten Wissensinhalts.

Wissensinhalte sind über *Bedeutungsfelder* miteinander vernetzt. Je mehr Wissensinhalte einer bestimmten Kategorie bereits vorhanden sind, desto besser ist die Anschlussfähigkeit. Deshalb ist es ratsam, Dinge im ersten Schritt anschaulich und alltagsnah darzustellen, so dass die Kinder sich etwas dabei vorstellen können. Das ist nicht nur unterhaltsam, sondern erhöht auch die Anschlussfähigkeit der neuen Inhalte an die bereits vorhandenen.

In diesem Zusammenhang erklärt sich die Alltagsweisheit: „Aller Anfang ist schwer!“ Dinge, die für den Lernenden neu, d.h. nicht anschlussfähig sind, fallen durch die Gedächtnisnetze hindurch, weil sie nirgendwo Brücken zu bereits vorhandenem Wissen bilden können. Sie werden dann zu einem mühsam gelegten Bodensatz, aus dem dann erste Bedeutungs-Netzwerke werden können. Gibt es hingegen schon weit ausgebreitete Gedächtnisnetzwerke, so wird jeder neue Inhalt schnell und gut abrufbar verankert.

Die problematischste Lehr- und Lernmethode ist das Pauken, d.h. das simple Auswendiglernen. Hierbei werden Gedächtnisnetzwerke durch bloße Wiederholung von Inhalten ausgebildet. Dies klappt immer, und zwar auch dann, wenn weder Lerninteresse noch Vorwissen vorhanden sind. In diesem Zusammenhang ist Pauken sogar notwendig. Pauken und Auswendiglernen haben aber einen entscheidenden Nachteil, nämlich dass sie eine Variante des *impliziten* Lernens darstellen und nicht des semantischen, d.h. inhaltlich bedeutsamen Lernens. Man beherrscht eine bestimmte motorische Fertigkeit (Fertigkeitslernen, z.B. Fahrradfahren, Klavierspielen, Instrumente bedienen), aber man versteht nicht, wie es funktioniert, und diese Fähigkeit ist - anders als inhaltliches Wissen - nicht auf andere Gebiete übertragbar. So kann man Wissen mechanisch erwerben und anwenden, Lehrbuchinhalte auswendig lernen, aber man hat sie dann nicht semantisch, d.h. in

ihrer Bedeutung erfasst und kann nicht mit ihnen weiterarbeiten. So sagt dann der Lehrer: Das hast du doch einfach auswendig gelernt und nicht kapiert, was es bedeutet!

Am wichtigsten ist also das Gegenteil von Pauken, nämlich das selbstständige Durchdringen des Stoffes. Dies bedeutet im Gedächtnis, dass bei der Konsolidierung der entsprechenden Gedächtnisinhalte Verbindungen zu anderen Wissensschubladen hergestellt und sogar neue Schubladen angelegt werden, in denen das Wissen abstrahiert, systematisiert und damit viel leichter auf andere Fälle übertragbar wird. Intelligenz ist zum großen Teil angeboren, Expertenwissen kann man sich anpauken, klug wird man nur durch hochgradige Vernetzung des eigenen Wissens.

5. Der spezifische Lehr- und Lernkontext

Der Lernerfolg hängt nicht nur vom Grad des Vorwissens, der Aufmerksamkeit und des Interesses ab, sondern auch vom Kontext, in dem Lernen stattfindet. Die moderne Gedächtnisforschung zeigt, dass bei jedem Inhalt, der als solcher gelernt wird, auch mitgelernt wird, wer diesen Inhalt vermittelt (Quellengedächtnis) und wann und wo das Lernen (Orts- und Zeitgedächtnis) stattfindet. Dieser Kontext ist mitentscheidend für den Lernerfolg und wird zusammen mit dem Wissensinhalt abgespeichert. Entsprechend kann schon der Lernkontext (Person, Zeit, Ort) förderlich oder hinderlich für das Abrufen eines Wissensinhaltes sein. Lerninhalte, die in schäbigen Klassenzimmern, in einer konfliktträchtigen und furchteinflößenden Umgebung von lustlosen Lehrern vermittelt werden, haben deshalb eine geringe Chance, dauerhaft im Gedächtnis verankert zu werden.

Abschließende Betrachtung

Die genannten Faktoren wirken im Gehirn des Lernenden nachhaltig auf den Lernerfolg ein. Obwohl sie jedem guten Lehrer bekannt sind, ist das Wissen hierüber bisher kaum in fundierte Lehr- und Lernkonzepte eingegangen. Der Grund hierfür ist, dass sie auch in der Psychologie noch keineswegs wirklich ernst genommen werden, denn sie betreffen überwiegend unbewusste Prozesse im Gehirn, und sich mit Gehirnprozessen und dann auch noch mit unbewussten befassen zu müssen, ist vielen Psychologen noch fremd. Es wird offenbar als eine Art Beleidigung des Menschen angesehen, der sich von allen (anderen) Tieren durch Vernunft und Verstand auszeichnet.

Dennoch ist es so, dass wir keinen direkten, willentlichen Einfluss auf den Lernerfolg haben, weder auf den eigenen noch den unserer Schüler. Einige der genannten Faktoren wie genetische und frühkindlich erworbene Lerndispositionen und Motivationen sind vom Lehrer überhaupt nicht zu beeinflussen. Bei anderen aber ist dies durchaus der Fall, was zum Beispiel die Glaubhaftigkeit des Lehrers, die Herstellung einer günstigen Lernsituation, die Kombination von Anforderungsniveau, Motivierung und Rückmeldung über Erfolg und Misserfolg und schließlich auch die Lernumgebung angeht. Lernunwilligkeit eines Schülers ist demnach nicht in erster Linie das Ergebnis bösen Willens, sondern das Resultat von Lernhemmnissen, auf die der Schüler selbst keinen aktuellen Einfluss hat, die aber mittel- und langfristig geändert werden können.

Ich hoffe, Sie haben nicht von mir Ratschläge erwartet, die Sie sofort im Schulalltag anwenden und diesen damit erfolgreicher und angenehmer gestalten könnten. Überhaupt muss es einer intensiven Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und Praktikern auf dem Gebiet des Lehrens und Lernens vorbehalten

bleiben, wie diese Erkenntnisse in die Praxis umgesetzt werden können. Ich weiss, dass viele von Ihnen sagen: „Das alles wusste ich schon längst!“ Ich habe deshalb zu Beginn gesagt, dass ich einem guten Lehrer gar nichts Neues erzählen kann, sondern nur mitteilen, warum aus Sicht der Psychologie und der Hirnforschung Lehren und Lernen schwierig sind. Dies könnte Lehr- und Lernmodelle auf eine neue und bessere Grundlage stellen.

Eine ausführliche Darstellung findet sich in dem Buch von Gerhard Roth

Gerhard Roth
Bildung braucht Persönlichkeit - Wie Lernen gelingt.
Klett-Cotta, Stuttgart 2011; 360 Seiten;
19,95 Euro



Bildquelle Titelbild: Gila / pixelio.de