

## Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens

Was Menschen vor allen anderen Lebewesen auszeichnet, ist die Tatsache, dass wir lernen können und dies auch zeitlebens tun. Wir lernen Trinken, Laufen, Sprechen, Singen, Lesen, Radfahren, Rechnen, Englisch, wir lernen uns zu benehmen – mit mehr oder weniger Erfolg.

Später lernen wir einen Beruf, Kinder zu erziehen, Vorgesetzter zu sein – wieder mit unterschiedlichem Erfolg.

Noch später lernen wir mit der Rente auszukommen, uns nicht mehr so wichtig zu nehmen – freilich ist der Erfolg wieder sehr unterschiedlich.

Wir lernen, indem wir einfach probieren, indem wir zusehen, zuhören und die anderen nachmachen. Wir lernen auch, indem wir Vokabeln pauken.

Für viele Menschen ist das Lernen identisch mit Pauken und vor allem damit, dass es keinen Spaß macht. Aber auch das ist gelernt!

Lernen findet im Kopf statt. Daher sind die Ergebnisse der Erforschung des Gehirns von großer Bedeutung für alle, die sich mit Lernen auseinandersetzen. Wie aus Erlebnissen/ Eindrücken Erinnerungsspuren im Gehirn werden, wie bleibende Verbindungen zwischen Nervenzellen entstehen, das ist im folgenden Thema. Die Wissenschaft von den Nervenzellen und dem Gehirn, die Neurobiologie hilft, den Lernvorgang besser zu verstehen.

Was ist Lernen überhaupt? Die Idee vom Nürnberger Trichter geistert immer noch durch die Köpfe: Lernen im Schlaf, rasches Lesen (ein Buch in einer Stunde. Schon Woody Allen machte sich darüber lustig: „Ich habe Krieg und Frieden in einer halben Stunde gelesen.“ – „Und?“ – „Es geht um Russland.“), gedächtnissteigernde Musikberieselung, etc. Je bunter, lustiger der Stoff dargeboten wird, desto leichter das Lernen. All diesen Gedanken und Methoden ist gemeinsam, dass sie Lernen als einen passiven Vorgang begreifen.

Insbesondere das Internet sorgt dafür, dass kein Mangel an buntem Lernmaterial entsteht. Wieder glaubt man, man brauche nur die richtige Technik und dann ginge alles Lernen von selbst. Weit gefehlt! Das Internet verhält sich zum Lernen wie ein Supermarkt zu gutem Essen. Es gibt dort zwar praktisch alles. Erst durch die geschickte Zusammenstellung und Zubereitung werden aus Zutaten schmackhafte Speisen.

### Lernen als Aktivität

Wer Lernen als einen aktiven Vorgang versteht, der sucht keinen Trichter, sondern denkt über Rahmenbedingungen nach, unter denen die Aktivität am besten stattfinden kann. Das Ermöglichen von Lernen ist dabei keineswegs nur ein Problem der Schule, sondern vielmehr eines der Gesellschaft und der von ihr getragenen Kultur. So bringen nicht die Lehrpläne der Schulen Finnland den ersten Platz in der PISA-Studie, sondern die Art, wie man in Finnland miteinander umgeht (sehr freundlich) und wie viel man dort in Lehrer investiert (sehr viel).

Lernen erfolgt also nicht passiv, sondern ist ein aktiver Vorgang, in dessen Verlauf sich Veränderungen im Gehirn des Lernenden abspielen.

### **Inhalte geistig verarbeiten**

Im „Arbeitsgedächtnis“ können Informationen für kurze Zeit behalten werden. Es passt nicht viel hinein, etwa 7 Einheiten und es hält auch nicht sehr lange, wenige Sekunden. Das Arbeitsgedächtnis hantiert im Geist mit Informationen, ordnet sie, verknüpft sie, dreht und wendet sie, macht was damit. Das Arbeitsgedächtnis ist in bestimmten Bereichen der Gehirnrinde lokalisiert.

Ob Informationen Erinnerungsspuren im Gehirn hinterlassen, ob neue Verknüpfungen stattfinden, hängt nun von der Verarbeitungstiefe ab. Je intensiver wir uns mit Informationen beschäftigen, desto besser bleiben sie im Gedächtnis. Ein bestimmter Inhalt wird im Kopf von verschiedenen Arealen des Gehirns bearbeitet, es wird mit ihm geistig hantiert. Je mehr, je öfter, je tiefer, desto besser für das Behalten.

### **Neuronale Repräsentationen**

Die bleibenden Spuren der flüchtigen Eindrücke in uns nennt man Repräsentationen. Diese Repräsentationen entstehen und ändern sich, und man bezeichnet genau diese Vorgänge als Lernen.

Die Bauteile von Gehirnen, die Nervenzellen (Neuronen) sind darauf spezialisiert, Repräsentationen auszubilden. Einige Milliarden Neuronen stehen für bestimmte Aspekte der Umgebung und werden immer dann aktiviert, wenn wir diese Aspekte sehen oder uns vorstellen. So spricht man auch vom sogenannten Großmutterneuron, diejenigen Neuronen also, die die Großmutter in uns repräsentieren und immer dann aktiv werden, wenn wir sie sehen oder uns vorstellen.

Das Gehirn wiegt etwa 1,4 kg, d.h. ca. 2% des Körpergewichtes, verbraucht jedoch über 20% der Energie des Körpers, d.h. etwa 1/5 der Nahrung geht ans Gehirn. Damit stellt das Gehirn einen unglaublichen Luxus dar und muss schon große Vorteile bieten, damit sich der Einsatz lohnt.

## **I. Wie wir lernen**

Wichtige, bedeutsame Neuigkeiten hören oder erleben wir einmal und schon haben wir sie uns gemerkt. Beispiele dafür sind der erste Kuss, der Hochzeitstag oder auch der 11. September 2001. Wir wissen meist ganz genau, wo wir am 11. September nachmittags waren, wo wir die Nachricht gehört haben, wer bei uns war. Während der Nachmittag des 10. oder 12. Septembers im Nebel der nicht mehr erinnerbaren Vorgänge verschwunden ist. Die Bedeutsamkeit von Ereignissen ist also wichtig fürs Erinnern.

### **Der Hippokampus**

Tief im Innern des Gehirns liegt jeweils an der Innenseite der Großhirnrinde rechts und links der Hippokampus. Er ist zuständig dafür, dass neue Sachverhalte

aufgenommen werden. Man lernt freilich auch ohne Hippokampus durch ständiges Üben, dann werden andere Gehirnteile aktiviert.

Der Hippokampus wächst in Abhängigkeit von der Erfahrung und funktioniert damit umso besser, je mehr er beansprucht wird.

Wann immer wir etwas Besonderes lernen, ist der Hippokampus beteiligt. Je interessanter eine Information ist, desto mehr macht sich der Hippokampus daran, diese Information zu speichern, d.h. eine neuronale Repräsentation zu bilden.

Interessant wird eine Information, wenn sie Sinn macht. Ein guter Lehrer wird keine nackten Fakten auflisten, sondern Geschichten erzählen, die die Fakten sinnhaft werden lassen.

### **Repräsentationen durch Synapsenstärken**

Neuronale Netzwerke sind informationsverarbeitende Systeme, die aus einer großen Zahl einfacher Schalteinheiten zusammengesetzt sind. In neuronalen Netzen wird Information durch Aktivierung oder durch Hemmung von Neuronen verarbeitet. Die Funktion eines Neurons besteht darin, Input zu erhalten und aktiviert zu werden oder nicht. Wird ein Neuron durch einen Input aktiviert, so repräsentiert es diesen Input.

Lernen besteht neurobiologisch betrachtet in der Veränderung der Stärke der synaptischen Verbindungen zwischen Nervenzellen.

### **Wissen und Können**

Im Vergleich zu unserem Können ist das Wissen bescheiden. Wir können viel mehr, als wir wissen. Der größte Teil unserer sprachlichen Kompetenz ist nur zu einem ganz kleinen Teil als Wissen vorhanden, sondern besteht vielmehr aus Können. Auch kann jeder sich den Schuh binden, aber wenn er jemanden diesen Vorgang erklären soll, wird es schwierig. Man spricht auch von implizitem Wissen. Fazit: wir können viel und wissen wenig.

### **Synapsen lernen langsam**

Wenn wir eine Fähigkeit lernen, so können wir sie schrittchenweise immer besser. Dieses Lernen – auch Üben genannt – geht langsam voran, wie jeder weiß, der ein Instrument gelernt hat. Gute Musiker haben bis zu ihrem 20. Lebensjahr mindestens 10.000 Stunden mit ihrem Instrument zugebracht.

Wir merken uns nicht jede Einzelheit (damit wäre das Gehirn überlastet), sondern verallgemeinern, es geht um allgemeine Kenntnisse, um Fähigkeiten und Fertigkeiten. Das Lernen einzelner Fakten und Ereignisse ist meist nicht notwendig, sogar oft ungünstig, weil die Zusammenhänge fehlen, d.h. es fehlt an neuronalen Anschlussmöglichkeiten und damit werden unsinnige Fakten zu Ballast im Gehirn. Was wir/ Kinder brauchen, sind Beispiele, viele gute Beispiele, aus denen sich dann Fakten, Regeln ableiten lassen.

### **Neuronale Repräsentationen**

Das Gehirn wächst nach der Geburt noch etwa auf das Doppelte an. Die Nervenzellen selbst sind kurz nach der Geburt in praktisch voller Zahl vorhanden.

Das Gehirn ist jedoch nicht statisch, sondern plastisch, d.h. es passt sich zeitlebens den Bedingungen und Gegebenheiten an.

Man bezeichnet die Anpassungsvorgänge im Zentralnervensystem an die Lebenserfahrung eines Organismus ganz allgemein als Neuroplastizität.

Repräsentationen der Welt und des Körpers in unserem Gehirn haben den Zweck unser Verhalten zu steuern und machen dies umso erfolgreicher, je besser sie dem, was tatsächlich in der Welt ist, nahe kommen.

Umlernen aus neurobiologischer Sicht ist möglich. Beispielsweise nach Durchtrennung von Nerven durch Unfälle werden die Nerven zusammengenäht. Nervenfasern können allerdings nicht zusammenwachsen, es kommt zu Aussprossungen neuer Fasern vom Punkt der Durchtrennung an, diese wachsen mit ca. 1 Millimeter pro Tag entlang der alten Fasern. Welche Signale neu gesendet werden, hängt davon ab, von welcher Faser aus die neue hervor gegangen ist. So kann es geschehen, dass beim zusammengenähten Gesichtsnerv die Fasern zur Speichelbildung in den Fasern zur Tränendrüse aussprossen und weiter wachsen. Wenn der Patient dann gutes Essen riecht, läuft ihm nicht das Wasser im Munde zusammen, sondern er beginnt zu weinen. Die Plastizität lässt mit den Jahren deutlich nach.

### **Plastische Karten**

Bei der Großhirnrinde (Neokortex) handelt es sich sozusagen um ein Vielzweckbauteil, das sich zur Implementierung der unterschiedlichsten Funktionen und Prozesse eignet. In der Großhirnrinde sind Bereiche der Körperoberfläche landkartenartig repräsentiert. Durch Versuche am offenen Gehirn (das Gehirn eines Menschen ist unempfindlich, d.h. man kann mit Lokalanästhesie arbeiten) konnten diese Bereiche weitgehend lokalisiert werden.

Die Größe der Karten ist abhängig von den jeweiligen Lebensumständen. Die menschliche Großhirnrinde legt also erfahrungsabhängige kognitive Karten an und verwaltet diese.

### **Zusammenspiel der Karten**

Man schätzt, dass bei jeder geistigen Leistung zumindest einige Dutzend kortikaler Landkarten in spezifischer Weise aktiviert sind. Dabei sind die internen Verbindungen enorm. Die Informationsverarbeitung läuft also nicht in einer Einbahnstrasse, sondern im Gegenverkehr. Kortikale Areale spielen sich Informationen zu und verarbeiten diese. Diese hochkomplexen internen Vorgänge sind noch wenig erforscht.

### **Schlaf und Traum**

Nach dem Lernen spielen sich noch weitere Verarbeitungsvorgänge im Gehirn ab, die zu einer Verbesserung der Lernleistung führen. Man bezeichnet diese Nachverarbeitung und Verfestigung als Konsolidierung. Man bringt diesen Vorgang meist mit Schlaf in Verbindung, da Schlafentzug nach dem Lernen das Behalten beeinträchtigt.

Im Tiefschlaf werden genau dieselben neuronalen Verbindungen, die während des Lernens im Hippokampus geknüpft wurden erneut aktiviert. Die Aktivität von Neuronen im Kortex und Hippokampus hängen zeitlich eng zusammen, dadurch werden die Gedächtnisspuren vom Hippokampus in den Kortex übertragen. Sie werden also vom kleinen, flüchtigen Speicher Hippokampus in den großen, sicheren Speicher Kortex übertragen.

In Experimenten hat sich gezeigt, dass die neuronalen Aktivitäten während bestimmter Lernphasen mit Aufzeichnungen aus Traumphasen korrelieren. Wer Fakten zu lernen hat, sollte auf seinen Schlaf achten. Keinesfalls sollte er also die Nacht zum Tage machen in der irrigen Annahme, auf diese Weise noch mehr lernen zu können. Wer sich den Schlaf raubt, um zu lernen, der stört den im Kopf eingebauten Lehrmeister bei der Arbeit, d.h. beim nächtlichen Repetieren dessen, was tagsüber gelernt wurde. Übrigens stören sowohl Koffein also auch Alkohol als zentralnervös aktive Psychopharmaka den natürlichen Schlaf.

## II. Was Lernen beeinflusst

Kurz gesagt: wer beim Lernen aufmerksam, motiviert und emotional dabei ist, wird mehr behalten.

### **Aufmerksamkeit**

Vigilanz meint einen allgemein wachen Zustand. Selektive Aufmerksamkeit meint eine Fokussierung auf einen Lerngegenstand.

Lernen setzt einen wachen Geist, Vigilanz voraus. Und: je mehr selektive Aufmerksamkeit einem Lerngegenstand gewidmet wird, desto eher wird er behalten/ gelernt (Modifikation synaptischer Übertragungsstärke).

Wie schaffen wir es also als Lehrende, die Aufmerksamkeit auf das zu richten, was gelernt werden soll? Wir müssen uns immer wieder neu bemühen, müssen motiviert sein, die Dinge wahrzunehmen und zu durchdenken, und die richtigen Emotionen sollten auch dabei sein.

### **Emotionen**

Wer wollte es bezweifeln, emotionale Beteiligung verbessert das Lernen erheblich.

Die in Deutschland übliche Trennung von Schulfächern/ Schubfächern, nimmt dem Schüler systematisch das, was er zum Lernen braucht: die Verbindung des Stoffs zu seiner Welt, die nicht im 45 Minuten-Takt in Physik, Chemie und Biologie eingeteilt ist.

Oder betrachtet man junge Medizinstudenten, die an die Uni kommen, um Heilen lernen zu wollen. Man ärgert sie 2 Jahre mit Inhalten, die nur sehr indirekt mit Heilen zu tun haben. Damit nimmt man den Studenten systematisch genau das, was sie zum Lernen brauchen: die emotionale Komponente der zu lernenden Daten und Fakten, das innere Beteiligt-Sein, die Spannung des Dabei –Seins.

Was den Menschen umtreibt, sind nicht trockene Daten und Fakten, sondern Gefühle, Geschichten und vor allem andere Menschen!

Angst, als herausragende Emotion lässt zum einen mit besonderer Angst verbundene traumatische Erlebnisse nie vergessen (also dauerhaft gelernt), zum anderen blockiert Angst das freie Denken. Im Säbelzahniger-Zeitalter war Angst sinnvoll. Um eine blitzschnelle Reaktion hervorzurufen. Wer jedoch heute Prüfungsangst hat, kommt einfach nicht auf die einfache, aber etwas Kreativität erfordernde Lösung.

Eine positive, angstfreie Grundstimmung ist gut für das Lernen.

### **Stress**

Es ist das subjektive Erleben einer Situation was letztlich Stress verursacht. Stress entsteht vor allem im Kopf. Akute Stresssituationen führen zu kurzzeitig erhöhter kognitiver Leistungsfähigkeit (Flucht), viele Körperfunktionen werden kurzfristig eingestellt.

Langfristiger Stress wirkt sich schädlich aus, chronische Müdigkeit, Herzstörungen, Zucker etc. Stresshormone vermindern die Glucoseaufnahme im Gehirn und damit einer verminderte Energiezufuhr für Neuronen.

### **Motivation**

Gelernt wird nicht einfach alles, was auf uns einströmt, sondern das, was positive Konsequenzen hat. Was ist das für ein Signal? Wie liegt es neurobiologisch gesehen im Kopf vor?

Die Freisetzung von Dopamin, ein Neurotransmitter und Neuromodulator, kann zu einer besseren Klarheit des Denkens führen. Außerdem aktivieren die dopamineigenen Fasern Neuronen, die endogene Opiode produzieren, deren Fasern sich weit über den frontalen Kortex verzweigen. Werden dort opiatähnliche Stoffe ausgeschüttet, resultiert daraus ein gutes Gefühl. Ein gehirneigenes Belohnungssystem sozusagen.

Wenn also eine innere Motivation vorliegt, wir ein Resultat erwarten, das für uns gut ist, das besser als erwartet ausfällt, das sich lohnt, so wird Dopamin freigesetzt, welches wiederum interne Opiate freisetzt, die ein gutes Gefühl verschaffen und im Hinblick auf die Informationsverarbeitung als eine Art „Türöffner“ funktionieren. Es entsteht eine erhöhte Bereitschaft zum Lernen.

Für das Lernen ist wichtig: Gelernt wird immer dann, wenn positive Erfahrungen gemacht werden. Für den Menschen besteht die positive Erfahrung schlechthin in positiven Sozialkontakten.

Menschliches Lernen vollzieht sich schon meist in Gemeinschaft und gemeinschaftliche Aktivität bzw. gemeinschaftliches Handeln ist wahrscheinlich der bedeutsamste „Verstärker“.

Ein Dopaminmangel im Belohnungssystem wird mit Interesse – und Lustlosigkeit, sozialem Rückzug und mit gedrückter Stimmung in Verbindung gebracht.

Die Freisetzung von Dopaminen ist individuell verschieden, je nachdem welche Stimuli mit Belohnung oder Bestrafung gekoppelt werden. Reize mit negativen Konsequenzen werden vermieden, Reize mit positiven Konsequenzen werden gesucht. Dopamin wird nur für Belohnung ausgeschüttet.

Zudem wurde nachgewiesen, dass nicht der Absolutwert der Belohnung von Bedeutung ist, sondern deren Unerwartetheit: immer dann, wenn der Organismus eine bestimmte Erwartung hat und das Ergebnis des Verhaltens besser ist, als die Erwartung, wird gelernt.

### **Schokolade, Musik, Blickkontakt**

Nicht nur Kokain, auch Schokolade, Musik und Blickkontakt mit einem netten Menschen aktivieren das Belohnungssystem. Ein freundlicher Blick kostet nichts und wir sollten uns öfter daran erinnern, vor allem, wenn wir als Lehrende tätig sind und unser Ziel ist, dass die Teilnehmer gut lernen.

Menschen sind von Natur aus motiviert, denn sie haben ein äußerst effektives System im Gehirn dafür eingebaut. Motivation stellt sich von allein ein. Geht man den Gründen zur Motivationserzeugung nach, so stellt sich heraus, dass es letztlich um Probleme geht, die jemand damit hat, dass ein anderer nicht das tut/will, was er selbst will. In solchen Fällen wird vermeintlich Motivation zum Problem. Jemand muss, so scheint es, einen anderen motivieren. Das ist etwa so, wie wenn man jemand Hunger beibringen wollte.

Die eigentliche Frage, die sich stellt lautet, warum viele Menschen demotiviert sind. Unsere Gesellschaft ist voll davon: nicht die Leistung und der Einsatz eines Menschen regelt seinen Gehalt, sondern (der hoffnungslos unflexible) Bundesangestelltentarif!

### **Motivation in der Schule**

Lob ist für jeden Schüler wichtig, nicht über den grünen Klee loben, aber zeitnah, spezifisch und für jeden Schüler klar nachvollziehbar. In der Schule wird oft nur der Beste herausgehoben und gelobt. Damit wird dafür gesorgt, dass sich alle anderen mies fühlen.

Zunächst ist beinahe jeder Schüler motiviert. Lebewesen, die Natur und deren Strukturen, Prinzipien überhaupt, unser Zusammenleben und wie alles entstanden ist, wo wir herkommen – das alles ist höchst spannend. Es bedarf im Grunde schon erheblicher Anstrengung, um Kindern das Fragen nach diesen Inhalten abzugewöhnen.

Wenn nun die Person, die auf solche Fragen reagiert, dies begeistert tut, dann wird sich diese Begeisterung auch auf die Fragenden übertragen. Darauf folgt: nur wer von seinem Fach wirklich begeistert ist, wird es auch unterrichten können. Begeisterung lässt sich nicht spielen, man muss selbst begeistert sein, und nur dann besteht die Chance, dass der Funke überspringt und weiterbrennt. Ist der Funke gar nicht da, kann er nicht springen.

Daraus folgt noch etwas zur Motivation: die Person des Lehrers ist dessen stärkstes Medium! Nicht OHP, Tafel, Kopien oder Beamer-Präsentationen, sondern ein vom Fach begeisterter Lehrer, der gelegentlich lobt und vielleicht auch mal einen netten Blick für die Schüler übrig hat, bringt deren Belohnungssystem auf Trab.

### III. Lebenslang lernen

Das Gehirn eines Neugeborenen enthält bereits fast alle Neuronen, die Dicke der Nervenfasern nimmt jedoch zu, so dass das Gehirn etwa um die Hälfte wächst. Mit dem Wachstum der Nervenfasern wird gelernt. Das Gehirn reift und gleichzeitig wird gelernt.

#### Lesen

Das Gehirn ist für das Lesen nicht gebaut. Es entstand lange vor der Erfindung der Schrift und aufgrund von Lebensbedingungen, die mit den heutigen wenig gemeinsam haben. Dass das Lesen bei den meisten Menschen reibungslos klappt ist das Ergebnis tausender Stunden Übung und zeigt einmal mehr, wie flexibel das Gehirn ist. Lesen ist gelernt und kulturell geprägt, gleichzeitig jedoch so elementar, dass wir gar nicht anders können, als ein Wort zu lesen, wenn wir es betrachten.

Das Sprechen und Verstehen von Sprache sind äußerst komplexe Fähigkeiten. Viele Bereiche des Gehirns sind mit Sprache beschäftigt.

#### Rechnen

Rechnen wird von unterschiedlichen Teilen im Gehirn übernommen. Wie sehr viele andere Fähigkeiten und Fertigkeiten ist mathematisches Können eine Funktion von Begabung und von Übung. Generationen von Schülern wurde systematisch der Spaß an diesem Fach ausgetrieben. Es liegt jedoch an den Lehrenden, die Randbedingungen im Unterricht so zu setzen, dass bei jedem einzelnen Schüler Neugierde und Eigenmotivation entstehen kann.

#### Schnelle Jugend, weises Alter

Die Geschwindigkeit des Lernens neuer Sachverhalte nimmt mit zunehmendem Alter ab, da die Neuroplastizität im Laufe des Lebens abnimmt. Die Abnahme der Lerngeschwindigkeit im Alter ist sinnvoll, damit die in der Jugend rasch aufgenommenen Sachverhalte vertieft, präzisiert und verankert werden können. In der Kindheit ist es wichtig, in kurzer Zeit die Umgebung einigermaßen abschätzen zu können, je älter man wird, desto genauer nähert man sich der „wahren“ Realität an. Man spricht von alten Menschen mit ihren subtilen Erfahrungen. Dies gilt für eine stabile Umwelt. Damit lassen sich auch die Probleme vieler älterer Menschen in einer sich rasch ändernden Gesellschaft gut erklären. Wobei sich im Bereich des sozialen Miteinanders sehr wenig ändert, bestimmte soziale Verhaltensweisen sind über die Zeit und den Ort hinweg sehr stabil.

Für naturwissenschaftliche Disziplinen sind junge Leute prädestiniert, rasches Lernen, Bereitschaft zum raschen Umlernen, große Verarbeitungskapazität und rasche Verarbeitungsleistung sind offensichtlich nötig, um in diesen Bereichen Bahnbrechendes zu leisten.



Anders in den Sozialwissenschaften. Es ist bekannt, dass die großen Leistungen hier nicht von 20jährigen, sondern von 40 und 50-jährigen erbracht wurden. Im Bereich der sozialen Interaktion lernen wir zeitlebens dazu, der Umgang der Menschen untereinander verändert sich nicht wesentlich. Entsprechend lernen wir das Verhalten von Menschen immer besser verstehen und werden immer „weiser“ im Umgang damit.

Ältere Menschen lernen zwar langsamer als junge, dafür haben sie jedoch bereits sehr viel gelernt und können dieses Wissen dazu einsetzen, neues Wissen besser zu integrieren. Je mehr man schon weiß, desto besser kann man neue Inhalte mit bereits vorhandenem Wissen in Verbindung bringen. Da Lernen zu einem nicht geringen Teil im Schaffen solcher internen Verbindungen besteht, haben ältere Menschen beim Lernen sogar einen Vorteil! Wissen kann helfen, neues Wissen zu strukturieren, einzuordnen und zu verankern.

Vorhandenes Wissen kann aber auch den Blick verstellen, kann regelrecht blind machen für das, was direkt vor unseren Augen liegt. Daher ist es wichtig, einerseits offen zu bleiben und andererseits das angesammelte Wissen zum Lernen zu verwenden.

Die Frage also, wer es mit dem Lernen leichter hat, die Jüngeren oder die Älteren, ist gar nicht allgemein zu beantworten. Es kommt auf die jeweiligen Sachverhalte und auf die jeweiligen Menschen an.

Selbst bei solchen Tätigkeiten, wie dem Jagen, wo es ja auf Schnelligkeit ankommt, bringen die Männer Anfang 40 die meiste Beute nach Hause. Es bedarf also auch hier einer gehörigen Portion Lebenserfahrung. Und es verhält sich mit dem Jagen ähnlich wie mit Fußball-, Geige- oder Schachspielen: man kann es am besten, wenn man etwa zwei Jahrzehnte lang geübt hat.

## **IV Gemeinschaft lernen**

Das Predigen von „seid lieb zueinander“ bei offener frühkapitalistischer Grundeinstellung in vielen Bereichen der Gesellschaft (der Markt wird es schon regeln), bei hartem Wettbewerb und bei gleichzeitigen halbstündlichen Börsennachrichten wird nicht dazu beitragen, aus Kindern kooperative Erwachsene zu machen. Die Randbedingungen sind also nicht gerade günstig. Was kann man tun?

Die Spielregeln lernt man am besten, indem man spielt. Es geht darum, Kindern und Jugendlichen in kleinen Bereichen Verantwortung zu übertragen, vor allem für andere und in kleinen Gruppen, so dass sie lernen, was es heißt, Ansprüche auszugleichen, gemeinsam zu entscheiden und die Entscheidung als Gemeinschaft selbst dann mitzutragen, wenn man selbst eigentlich dagegen war etc.

Gerade weil soziales Verhalten gelernt werden muss, insbesondere während der ersten beiden Lebensjahrzehnte, sind Aussagen, dass es nicht in der Natur des Menschen liege, sozial zu sein, wenig produktiv. Sprechen liegt ja auch nicht in

unserer Natur und wir lernen es. Eine Gemeinschaft ist dann stabil, wenn sie so organisiert ist, dass jeder Einzelne das für sich will, was auch der Gemeinschaft dient, die ihn trägt und erhält.

### **Werte**

Wertegeleitetes Handeln bedeutet immer auch, bei seinen Handlungen kurzfristige Bedürfnisse hintanzustellen, um langfristige Ziele zu verfolgen.

Moralisch handeln, sich in einer komplexen Lebensgemeinschaft zurechtfinden und vielleicht sogar ein erfülltes und glückendes Leben aus der Beliebigkeit und Winzigkeit der eigenen Existenz zu destillieren, ist eben letztlich die höchste Leistung, zu der Menschen fähig sind.

Wen wundert es da, dass der Mensch zum Erlernen sozial kompetenter moralisch richtigen Handelns länger braucht als zum Erlernen jeglicher anderen höheren geistigen Leistung.

Ebenso, wie man den richtigen Sprachinput braucht, um richtig sprechen zu lernen, brauchen Kinder und Jugendliche die richtige Umgebung zum Probehandeln auf allen Ebenen des Miteinander, die richtigen Vorbilder, um über Modelllernen ihre Handlungen auszurichten und genügend Freiräume, um ausprobieren zu können.

Die handlungsleitenden Repräsentationen sind im orbitofrontalen Kortex verortet. Die Verbindungsfasern des orbitofrontalen Kortex myelinisieren als letzte im gesamten Kortex, was heißt, dass sich in diesem Areal erst um die Pubertät herum klare Repräsentationen ausbilden. Es ist vor allem die Varianz der Erfahrungen, die während der Reifung des frontalen Kortex gemacht werden, die uns vor Einseitigkeit bewahrt. Je mehr Austausch während der Schulzeit erfolgt, je besser, und je mehr einer gesehen hat, desto toleranter wird er später sein. Durch viele unterschiedliche Erfahrungen, durch unser Reiben an den Vorstellungen anderer und durch unser damit verbundenes dauerndes Verwerten werden Räume für Repräsentationen eröffnet. Je differenzierter diese Räume angelegt werden, desto eher ist der Erwachsene später zu Bewertungen komplexer Sachverhalte in der Lage.

Das heißt, es ist die Monotonie der in der Jugend erfahrenen Inhalte (und seien sie noch so gut!), die später differenziertes Handeln verhindert und einseitige Bewertungen, um nicht zu sagen, Fanatismus, hervorbringt. Oder in Anlehnung an eine Volksweisheit: Was für's Hänschen die Varianz bringt bei Hans die Toleranz.

### **V Schlüsse: Von PISA bis Pisa**

Die Ergebnisse sind sowohl ein Spiegel der Situation der Schulen, als auch ein Spiegel des Zustandes der Gesellschaft. Die Unterschiede zwischen den Schülern sind im Deutschland mit am größten. Wir erreichen viele Kinder mit unseren Bildungseinrichtungen gar nicht, die Kluft zwischen Kindern von Arm und Reich ist nirgendwo so groß wie bei uns, wir integrieren Einwanderer deutlich schlechter als andere Länder. Diese Ergebnisse sind erschreckend, wir haben ein Problem!

Finnland ging als Testsieger hervor. Was zeichnet das finnische Schulsystem aus? Jeder Schüler durchläuft neun Jahre lang dieselbe Schulart und die Lehrinhalte sind im Kern für alle gleich. Danach gehen ca. 60% der ausgebildeten Gesamtschüler auf die 3-jährige gymnasiale Oberstufe, die mit einer landesweiten zentralen Abiturprüfung endet. Die Dauer der Oberstufe kann auf 4 Jahre ausgedehnt werden. 58% eines Jahrgangs beginnen ein Studium und 75% aller Studenten erreichen ihr Examen. Eine Zahl, die im internationalen Vergleich sehr hoch ist. Das Lernen in der Schule scheint in Finnland also zu funktionieren.

Die Schulen verwalten sich weitgehend selbst und bestimmen auch die Lehrpläne weitgehend selbst. Es wird viel Wert auf eine gute Zusammenarbeit zwischen Schule und Familie gelegt, Schwierigkeiten werden frühzeitig diagnostiziert und es wird nach Hilfen gesucht. Das „Sitzenbleiben“ ist selten und abschieben lassen sich die Kinder auch nicht auf eine andere Schule. Es gibt keine andere Schule. Den Lehrern bleibt also gar nichts anderes übrig, als schwache Schüler zu fördern.

Weiterbildung für Lehrer zahlt sich aus. Diejenigen Lehrer, die zwischen 4 und 6 Wochen Weiterbildung pro Jahr erhalten erzielen bessere Ergebnisse in den Schulen.

Ausländische Schüler erhalten vor der Einschulung einen Vorbereitungsunterricht in der Landessprache.

Anmerkung: die gute Leseleistung ist möglicherweise auch davon abhängig, dass Filme in Finnland nicht synchronisiert werden, so müssen die Schüler wenigstens finnisch lesen, wenn sie ausländische Filme schauen.

### **Was tun?**

Deutsch muss Eingangsvoraussetzung für die Schule sein. Ausländische Kinder haben das Recht auf eine faire Chance für ein glückendes Leben. Und die Folgekosten von Gewalt, faktischem Unterrichtsausfall (weil ständig nur disziplinarische Probleme verhandelt werden müssen), und späteren Reintegrationsmaßnahmen sind um ein Vielfaches höher, als die Kosten von Deutschunterricht im Kindergarten.

Englisch als Weltsprache gehört in die Grundschule. Einzige Voraussetzung: ein Lehrer, der selbst wirklich gut Englisch kann. Dies müsste wahrscheinlich kein studierter Pädagoge sein.

Aus der kognitiven Psychologie ist seit Jahrzehnten bekannt, dass die besten Lernerfolge erzeugt werden, wenn man täglich ein bisschen lernt und wiederholt. Wichtige Inhalte müssen immer wieder gelernt werden. Man könnte die vielerorts geltende Regel, dass eine Klassenarbeit nur den Stoff der vergangenen sechs Wochen beinhalten darf, auf den Kopf stellen. In der Schule und Universität wird nichts von dem geprüft, was gerade dran war, sondern alles andere. Damit werden Schüler und Studenten gezwungen nachhaltig zu lernen und nicht ihre Zeit mit sinnlosem Gepauke zu verschwenden.

### **Die Person des Lehrers**

Der Lehrer oder die Lehrerin ist der mit weitem Abstand wichtigste Faktor beim Lernen in der Schule. Manchmal kann man nicht sagen, woran es liegt oder wie man darauf kommt, aber man sieht es sofort. Dem einen hängt die Klasse an den Lippen, der andere kann machen, was er will und keiner hört zu. Der eine hat Autorität, der andere ist autoritär. Der eine lässt den Schülern Autonomie und bestärkt sie, der andere lässt einfach alles laufen und schwächt damit jede Initiative.

Ob ein Lehrer am Computer, an der Tafel oder am OHP unterrichtet, ist weitgehend egal. Wichtig ist zunächst einmal, ob sich Lehrer und Schüler gegenseitig schätzen und mögen.

Ein guter Lehrer sollte vor allem zwei Dinge unbedingt mitbringen: die Liebe zu Kindern und die Begeisterung für eine Sache.

Bei Lehrern gibt es nicht das, was es in vielen anderen Berufen selbstverständlich ist: kontinuierliche und lebenslange Supervision, Weiterbildung und Evaluation der Ergebnisse. Macht ein Lehrer schlechten Unterricht, geschieht – nichts!

Der Eingang zum Lehrerberuf müsste strenger bewacht werden. Denn ein schlechter Lehrer ist verheerender als ein schlechter Arzt, Psychologe oder Anwalt. Die Praxen der Letzteren bleiben nämlich über kurz oder lang leer, die Kosten und Folgen ihrer Inkompetenz müssen die Angehörigen dieser Berufe auf die Dauer selbst tragen. Einen schlechten Lehrer aber behalten wir bis ins pensionsberechtigten Alter und lassen ihn ein Leben lang auf unsere Kinder los.

### **Vermittlung**

Vermitteln kann man eine Mietwohnung oder vielleicht sogar eine Heirat. Stoff kann man nicht vermitteln. Jeder produziert Lernen auf seine Weise und jeder lernt auch auf seine Weise. Gehirne bekommen nichts vermittelt. Sie produzieren selbst! So kann man allenfalls Lernprozesse anregen, einladen dazu, das Interesse wecken etc.

### **Lebensbedingungen**

Es ist ein Fehler, alleine die Schulen für das schlechte Abschneiden deutscher Schüler im internationalen Vergleich verantwortlich zu machen. Inhalte werden heute vor allem in der Peergroup, der Clique und durch die Medien vorgegeben, denn es sind diese Institutionen, in denen Heranwachsende den größten Teil ihres bewussten Lebens verbringen. Angesichts dieser Situation ist es nahezu schon lächerlich, wenn darüber diskutiert wird, welche Literatur in der neunten Klasse gelesen werden soll. Es sind die Lebensbedingungen insgesamt und nicht die Lehrpläne, die festlegen, was gelernt wird. Es geht also nicht um das Festlegen von Inhalten, die zu vermitteln sind. Es geht vielmehr um die Schaffung von Lebensbedingungen, unter denen das Richtige überhaupt erst gelernt werden kann.

Und um überhaupt Neugierde zum Lernen zu wecken sollten wir uns weniger an den Forderungen von Interessensgruppen nach Lehrplaninhalten orientieren als vielmehr an den Interessen und Bedürfnissen junger Menschen.

## Thesen zum Lernen

- ✓ **Lernen, ein aktiver Vorgang**  
Es nützt nichts, nach einem Trichter zu suchen, um Stoff zu vermitteln. Man muss über Rahmenbedingungen nachdenken, unter denen Lernen am besten stattfinden kann.
- ✓ **Inhalte geistig verarbeiten**  
Je intensiver wir uns mit Inhalten beschäftigen, desto besser bleiben sie im Gedächtnis.
- ✓ **Die Bedeutsamkeit von Ereignissen**  
Wichtige, bedeutsame Ereignisse merken wir uns meist aufs erste Mal und behalten sie lebenslanglich.
- ✓ **Synapsen lernen langsam**  
Lernen besteht neurobiologisch in der Veränderung der Stärke der synaptischen Verbindungen zwischen Nervenzellen. Diese Veränderungen brauchen Zeit und vor allem viel Übung.
- ✓ **Lernen im Schlaf**  
Im Schlaf werden genau dieselben neuronalen Verbindungen, die während des Lernens geknüpft werden, erneut aktiviert. Wer Fakten zu lernen hat, sollte also auf seinen Schlaf achten.
- ✓ **Wachheit und Aufmerksamkeit**  
Lernen setzt einen wachen Geist voraus. Und: je mehr selektive Aufmerksamkeit einem Lerngegenstand gewidmet wird, desto eher wird er gelernt und behalten.
- ✓ **Emotionen regen an und blockieren**  
Es besteht keine Zweifel daran, dass positive emotionale Beteiligung das Lernen erheblich verbessert. Angst, also herausragende negative Emotion dagegen blockiert den Lernvorgang. Auf eine positive, angstfreie Grundstimmung ist zu achten.
- ✓ **Motivation und Demotivation**  
Menschen sind von Natur aus motiviert. Die eigentliche Frage lautet, warum so viele Menschen demotiviert sind. Die Person des Lehrenden steht im Mittelpunkt beim Thema Motivation. Ein vom Fach begeisterter Lehrender, der gelegentlich lobt und vielleicht auch mal einen netten Blick für die Teilnehmer übrig hat, bringt deren internes Belohnungssystem (Motivation) auf Trab.

Aus: Manfred Spitzer: Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens. Heidelberg; Berlin, Spektrum-Verlag 2002.