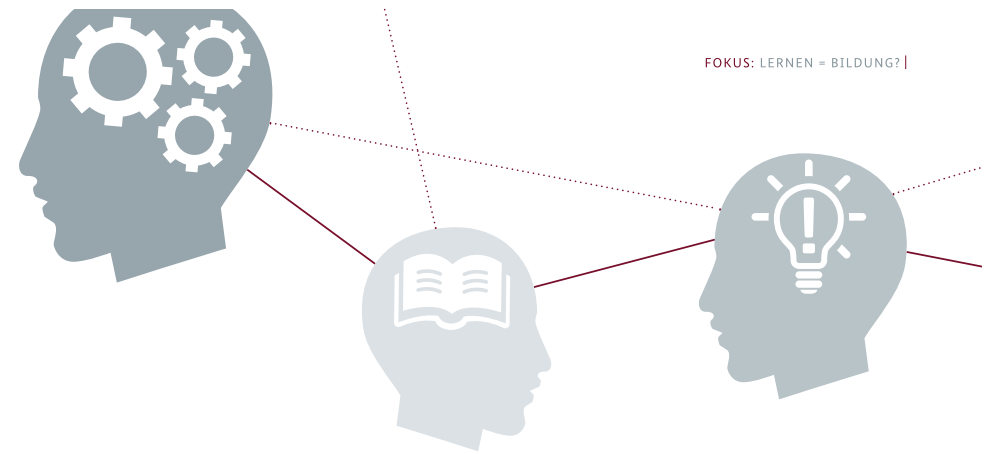


# Intelligenz + Lernen = Bildung?

Ob Bruchrechnen, Fremdsprachen, Autofahren oder der Umgang mit Smartphone und Tablet: Alles, was wir wissen und können, haben wir gelernt. Dabei hat sich jedoch unsere Vorstellung individueller Lernprozesse in den letzten Jahrzehnten ebenso grundlegend gewandelt wie unser Verständnis erfolgreichen Lehrens. Doch wie entsteht Wissen? Wie lernen wir und was bedeutet das für den Unterricht?

von Stefany Krath



Der biologische Ablauf des Lernprozesses ist mittlerweile erforscht: Damit wir Informationen aus dem Gedächtnis abrufen können, müssen sie zunächst einmal dort abgespeichert werden. Unser Gehirn besteht aus rund 100 Milliarden Nervenzellen, die bereits bei der Geburt vorhanden sind. Obwohl wir danach kaum noch neue Nervenzellen bilden, verdoppelt sich das Gewicht unseres Gehirns in den ersten zwei Lebensjahren, weil die Nervenzellen mit anderen Nervenzellen Verbindungen eingehen. Durch den Lernprozess im Gehirn entstehen sogenannte neuronale Verknüpfungen, die entweder verstärkt werden oder ganz neu entstehen. Je öfter wir eine bestimmte Lernerfahrung machen, desto stabiler wird die Verbindung. Die Information wird nachhaltig abgespeichert. Lernen ist demnach eine Reaktion unseres Gehirns auf Erfahrungen, die wir machen. Sie verändern die Feinstruktur des Gehirns. „Lernen ist anstrengend. Sich Wissen anzueignen und etwas Neues kognitiv zu lernen ist für das Gehirn sehr teuer. Es kostet viel Energie, auch Stoffwechselenergie“, erklärt Prof. Dr. Dr. Gerhard Roth, Biologe und Professor für Verhaltensphysiologie und Entwicklungsneurowissenschaften am Institut für Hirnforschung der Universität Bremen.

Der lernpsychologische Ansatz, das Lernen als einen passiven Vorgang zu betrachten, bei dem der Schüler das durch den Lehrer vermittelte Wissen aufnimmt und es in seinem Gedächtnis abspeichert, wird gegenwärtig stark in Zweifel gezogen. Wissen kann nicht einfach übertragen werden. Es muss im Gehirn neu geschaffen werden. „Jedes Gehirn fragt sich, warum soll ich das lernen? Was habe ich davon? Insofern muss das Gehirn immer einen guten Grund dafür haben, warum es sich besonders anstrengen soll“, sagt Roth. Für umso wichtiger erachtet die neuere Forschung die Lehrkraft. Sie ist ein entscheidender Erfolgsfaktor für hirngerechtes Lernen. „Die Vertrauenswürdigkeit, Kompetenz und Feinfühligkeit des Lehrenden ist entscheidend für den Lernerfolg. Das macht etwa ein Drittel des Lernerfolgs der Schüler aus.“

Dabei unterscheidet die Hirnforschung zwischen bewusstem und unbewusstem Lernen. Der Mensch muss sich eines Lernvorgangs nicht bewusst sein, er lernt implizit durch Ausprobieren, Zuschauen und Nachahmen. So lernen wir Fahrradfahren, indem

wir ausprobieren, und nicht, indem wir ein Buch darüber lesen, wie es funktioniert. „Gehirne haben sich im Lauf der Evolution darauf spezialisiert, Informationen zu sammeln und das Verhalten entsprechend zu lenken“, erklärt der amerikanische Neurowissenschaftler Dr. David Eagleman in einem Interview im „Spiegel“. Dabei sei es egal, ob das Bewusstsein an der Entscheidungsfindung beteiligt sei oder nicht. „Sie glauben, Ihnen falle gerade eine tolle Idee ein? Ihr Bewusstsein spielt dabei die geringste Rolle. Das Gehirn wird weitgehend von einem Autopiloten gesteuert.“

## Üben, üben, üben

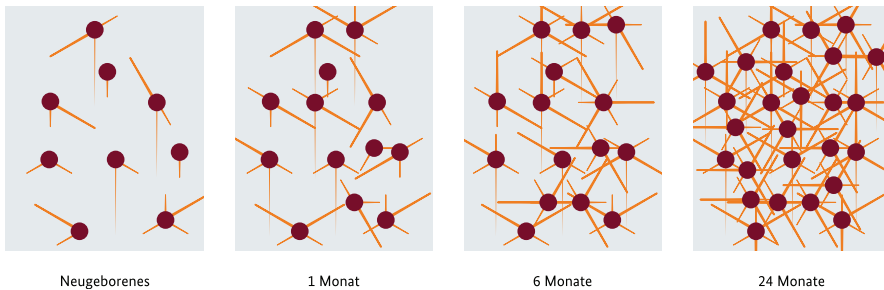
Ob bewusst oder unbewusst, laut Roth wird der Lernerfolg bestimmt durch Kognition, Emotion und Motivation. Neben der Kompetenz des Lehrers, den Schüler zu motivieren, spielt auch die Anschlussfähigkeit eines Stoffs an das Vorwissen eine entscheidende Rolle. „Nur das bleibt hängen, was anschlussfähig ist an das, was vorher schon gelernt wurde“, erläutert Roth. Dementsprechend ist es Aufgabe der Lehrkraft, den Kenntnisstand jedes Schülers zu ergründen. „Das wird in der Schule außerordentlich nachlässig gehandhabt. Der Lehrer hat in 45 Minuten gar keine Zeit festzustellen, was seine 30 Schüler von der letzten Stunde überhaupt kapiert haben.“

„Es gibt nur ein einziges Gut für den Menschen:  
das Wissen, und nur ein einziges Übel: die Unwissenheit.“

Sokrates

Zwar nicht überraschend, aber doch im Gegensatz zur gegenwärtigen Praxis an vielen deutschen Grundschulen erklärt Roth das Prinzip der Übung zu einem der wichtigsten Faktoren des hirngerechten Lernens. Entscheidend dafür, wie nachhaltig Wissensinhalte im Gedächtnis verankert und wie leicht sie später abgerufen werden können, ist die Übung. Zur hirngerechten Art der Wissensvermittlung gehört deshalb auch die Wiederholung des Gelernten in zunehmenden zeitlichen Abständen. „Du sollst fleißig sein und lernen. Alle Untersuchungen weltweit zeigen: Für jede Konsolidierung des Lernens ist Übung unabdingbar“, so Roth. Dabei sollte >

**Die Entwicklung des neuronalen Netzes bis zum 2. Lebensjahr**



der Lernprozess nicht zu schnell ablaufen, denn er darf den Arbeitsspeicher des Gehirns nicht überfordern. Wiederum eine anspruchsvolle Aufgabe für die Lehrkraft, denn sie muss abschätzen, wie viel sie pro Zeiteinheit den Schülern zumuten kann. „Das ist meist viel weniger, als der Lehrer glaubt.“

**Rohstoff Intelligenz**

Und wie kommen jetzt Intelligenz und Begabung ins Spiel? Prof. Dr. Elsbeth Stern, Professorin für empirische Lehr- und Lernforschung und Leiterin des Instituts für Verhaltensforschung der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, definiert geistige Intelligenz als „die generelle Fähigkeit, die Welt in ihren Regeln zu erfassen und wechselnde Aufgaben zu bewältigen.“ Gemeinsam mit Coautor Aljoscha Neubauer veröffentlichte Stern eine Erklärung in zehn Thesen in der „Zeit“, wie Schule begabte Kinder fördern muss. Intelligenz umfasse vor allem schlussfolgerndes Denken, sprachliche und mathematische Fähigkeiten, räumliches Vorstellungsvermögen sowie effiziente Gedächtnisleistungen.

„Man muss viel gelernt haben, um über das, was man nicht weiß, fragen zu können“  
Jean-Jacques Rousseau

Aus Sicht der Forscherin ist Intelligenz von großer Bedeutung für den Erfolg in Schule, Ausbildung und Beruf. Wie ihr Kollege Roth nennt die Wissenschaftlerin zwar einige andere Faktoren wie Fleiß, Motivation, Ausdauer und Disziplin, die Einfluss auf den schulischen und beruflichen Erfolg haben. „Sie sind aber in den meisten Fällen nicht so wirkungsmächtig wie die Intelligenz.“

Laut Stern ist es „unstrittig, dass Intelligenzunterschiede in hoch entwickelten Gesellschaften zu einem großen Teil auf Unterschiede in der genetischen Ausstattung zurückzuführen sind.“

Die Schlussfolgerung, Intelligenz sei angeboren, geht der Forscherin jedoch zu weit. „Die Gene legen unser Intelligenzpotenzial fest. In welchem Ausmaß es zum Tragen kommt, entscheidet die Umwelt.“ Roth sieht das ähnlich. „Man sagt heutzutage, dass der spätere Lernerfolg und der Nachweis von Intelligenz von drei Faktoren bestimmt wird: Gene, Motivation und Übung.“ Roths Definition von Intelligenz ist kurz und bündig: „Intelligenz ist kreatives Problemlösen unter Zeitdruck.“

**Begabung als Potenzial**

Beide Wissenschaftler setzen Intelligenz jedoch nicht mit Erfolg gleich. Auch externe Faktoren wie Motivation spielen für den Lernerfolg eine entscheidende Rolle. „Jemand kann begabt sein, das heißt aber nicht, dass er später auch wirklich eine gute Leistung vollbringt“, sagt Roth. Der Neurowissenschaftler sieht in der Beziehung zwischen Intelligenz, Begabung und Wissen eine wechselseitige Verbindung. „Die Begabung ist das Potenzial, und je intelligenter ich bin, je schneller ich lernen und Dinge kapieren kann, desto besser kann ich natürlich meine Potenziale entfalten.“ Wissen sieht Roth als Produkt von Intelligenz und Begabung. „Wenn einer sehr intelligent ist, aber nichts weiß, dann ist er aufgeschmissen. Umgekehrt muss aber jemand, der viel weiß, nicht sehr intelligent sein, um erfolgreich zu sein. Das heißt, Wissen ist wichtig.“

„Es gibt nur eins, was auf Dauer teurer ist als Bildung: keine Bildung.“  
John F. Kennedy

**Erfolgsfaktor Unterricht**

Auch für Stern kommt hier wieder die Qualität des Unterrichts als Erfolgsfaktor zum Tragen. „Intelligenz ist der Rohstoff, der in Wissen umgesetzt werden muss, und dazu braucht es guten Unterricht.“ Die Wissenschaftlerin bemängelt auch die immerwährenden Bildungsdebatten, die sich zu häufig um Schulformen

drehen. Als Beispiel nennt sie „das Bildungsmusterland Finnland“. Das Geheimnis des finnischen Bildungserfolgs liege nicht in der Gemeinschaftsschule, sondern in der strengen Selektion beim

„Natürlicher Verstand kann fast jeden Grad von Bildung ersetzen, aber keine Bildung den natürlichen Verstand.“  
Arthur Schopenhauer

Lehrerstudium. „Nur etwa jeder zehnte Interessent wird zugelassen. Das kann man in den deutschsprachigen Ländern nicht einfach nachahmen, aber eine bessere Auswahl und Ausbildung der Lehrkräfte sind der Dreh- und Angelpunkt, um intelligente Kinder in der Schule optimal zu fördern. Gerade um die sehr intelligenten Kinder zu fördern, braucht es besonders gute Lehrer.“

**Lernkulturen prägen**

Auch die jeweilige Lernkultur spielt bei der Bildung eine Rolle. Der westliche moderne Bildungsbegriff geht zurück auf Wilhelm von Humboldt, der auf der Schwelle zwischen dem 18. und dem 19. Jahrhundert die wohl weitreichendste Bildungsreform des deutschen Sprachraums durchführte. Von Humboldt definierte Bildung als „die Anregung aller Kräfte des Menschen, damit diese sich über die Aneignung der Welt entfalten und zu einer sich selbst bestimmenden Individualität und Persönlichkeit führen.“

Nach dem Humboldt'schen Bildungsideal ist Bildung mehr als die reine Aneignung von Wissen. Individualität, Persönlichkeit und Begabung spielen eine ebenso wichtige Rolle. „In nordeuropäischen Ländern steht eher die Persönlichkeitsbildung, das selbstständige Denken im Vordergrund, während man in Asien eher auf eine konfuzianische Lernkultur stößt“, erklärt Roth. In China oder Japan habe der Lehrende immer recht. „Diese Staaten argumentieren, dass sie im PISA-Leistungsranking der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) ganz vorne stehen. Bei uns wäre es gut, wenn die Leute intensiver

„Es ist nicht genug zu wissen; man muß auch anwenden; es ist nicht genug zu wollen: man muß auch tun.“  
Johann Wolfgang von Goethe

Wissenserwerb betreiben würden, anstatt nur ihre subjektiven Gefühle auszubreiten. Eine gesunde Mischung zwischen Persönlichkeitsbildung und Wissenserwerb ist auch bei uns noch nicht gefunden.“ |

Ein ausführliches Interview mit Gerhard Roth über hirngerechtes Lernen findet sich in der E-Ausgabe der BEGEGNUNG.

