

Neurowissenschaftliche Grundlagen des Lernens - Wie lernt das Gehirn und was heißt das für die Schule?

Der Vortrag beschreibt Ergebnisse aus neurowissenschaftlichen Untersuchungen, die Impulse geben, Lehr- und Lernerfahrungen aus dem Schulalltag zu reflektieren. Zusammenhänge zwischen Lehren und Lernen stehen auf dem Prüfstand und Möglichkeiten zur Verbesserung des Lernerfolgs warten darauf, entdeckt und ausprobiert zu werden. Der Vortrag richtet sich an die Gestalter von Lernsituation. Sie werden unterstützt mit Argumenten und Elementen für eine neue Lernkultur.

„Das Lernen findet im Kopf statt oder gar nicht“. So formulierte ein Pädagogikprofessor pointiert und drückte damit aus, wie wichtig es ist, die neurowissenschaftlichen Grundlagen von Lernprozessen zu beachten. Lernen geschieht nicht immer gleich gut, gleich schnell und gleich nachhaltig. Wesentliche Determinanten des Lernens sind Emotionen, Motivation und Aufmerksamkeit. Handelte es sich bei diesen Prozessen bis vor einigen Jahren noch um relativ „weiche“ Konzepte der Psychologie, so konnten die Neurowissenschaften mit Hilfe der bildgebenden Verfahren die genannten Prozesse und deren Auswirkungen auf Lernvorgänge weiter aufklären. Die Ergebnisse – diese „neurowissenschaftlichen Binsenweisheiten“ über das Lernen – sind für die Gestaltung von Lernumgebungen und Lernprozessen insgesamt von Bedeutung.

Die unzweifelhafte Grundlage menschlichen Verhaltens und Lernens ist das Gehirn. Jeder Mensch kann – und zwar viel besser als jedes andere Lebewesen – sein Gehirn an seine Umwelt und deren Anforderungen anpassen. Und das Schöne daran: Diese Anpassungsleistungen erfordern keine heroischen Kraftakte physischer oder kognitiver Art. Sie sind einfach nur eine Frage der Zeit und passieren sozusagen nebenbei. Wer oft Geige spielt, wird gut im Geigespielen und kann seine Finger der linken Hand schneller und präziser bewegen. Im Gehirn werden mehr Nervenzellen für die Repräsentation dieser Finger eingesetzt. Wer schon früh anfängt Geige zu spielen, hat mehr Platz im Gehirn für die Finger seiner linken Hand. Wer oft Schach spielt, wird gut im Schachspielen. Das Gedächtnis sammelt unzählige Schachstellungen und Schachzüge werden leichter analysiert und behalten. Wer sein pädagogisches Handeln häufig den sich verändernden Kindern und Jugendlichen anpasst, wer es gewohnt ist, Schule zu gestalten, wird erfolgreich Schulentwicklung betreiben.

Gehirne sind plastisch – man spricht von Neuroplastizität. Diese Neuroplastizität bildet die Grundlage für die Anpassungsleistungen, für die Veränderung des Gehirns beim Gebrauch. Neuroplastizität ist ein Segen für jedes einzelne Individuum, gelingt doch dadurch eine optimale Übereinstimmung von Person und Umwelt. Jedes Individuum verändert sich in Einklang mit seiner Umwelt und deren Aufgaben. Doch was ein Segen für den Einzelnen ist, bereitet Probleme, wenn die unterschiedlichen Einzelnen als homogene Gruppe adressiert werden. Strukturen und Methoden, die auf „One size fits all“ setzen, werden kaum jemandem gerecht.

Binsenweisheit 1: Reizdarbietung allein reicht nicht

Passieren die erwähnten Anpassungsleistungen „nebenbei“ und sind einfach nur eine Frage der Zeit? Wenn man es ganz genau nimmt: nein. Neurowissenschaftliche Studien konnten zeigen, dass die Darbietung von Reizen allein nicht unbedingt zu

Lernen führen muss. Vielmehr müssen die Reize eine Bedeutung für den Organismus haben. Nur dann, wenn das zu Lernende eine Bedeutung für den Lerner hat, funktioniert Lernen optimal.

Diese neurowissenschaftliche Binsenweisheit ist nichts Neues. Selbst der Volksmund weiß: Gesagt ist noch nicht gehört, gehört ist noch nicht verstanden, verstanden ist noch nicht gekannt. Was heißt das für den lernenden Schüler? Er muss sich aktiv mit einem Gegenstand auseinandersetzen. Was heißt das für den unterrichtenden Lehrer? Er wird seinem Auftrag nicht schon allein dadurch gerecht, dass er den Lernstoff anbietet, sondern erst dann, wenn er sich darum bemüht, dass dieser Stoff auch beim Lernenden ankommt. Was heißt das für einen Schulleiter und für die Organisation von Schule? Die überzeichnete Haltung eines Lehrers, der meint, er unterrichte ein Fach, nicht Schüler sollte damit jedenfalls passé sein.

Binsenweisheit 2: Das Gehirn lernt aus Erfahrungen

Gehirne verändern sich in Abhängigkeit der Umwelt. Was tut das Gehirn dabei? Das Gehirn speichert regelhafte Erfahrungen aus der Umwelt und verändert sich dadurch. Gehirne extrahieren die Regeln hinter einzelnen Erfahrungen.

„Wer seinen Kindern Liebe predigt, macht sie nicht zu Liebenden sondern zu Predigern.“ Menschen lernen nicht nur in Lehrsituationen. Lernen ist nicht die Folge von Lehren. Oft geschieht Lernen ohne Lehren und manchmal Lehren ohne Lernen. Das Gehirn ist ein schneller und effizienter Regel-Extraktor. Es abstrahiert Regeln aus Einzelheiten. Diese Regeln werden nicht immer verbalisiert, treten aber z.B. als „Bauchgefühl“ in Erscheinung: „Ich weiß, das ist so! Aber ich kann nicht genau sagen, warum...“. Um aus den Einzelheiten Regeln zu extrahieren, braucht das Gehirn Erfahrungen. Es generiert diese Regeln nur über Erfahrungen. Dabei können verbal vermittelte Regeln diesen Prozess unterstützen und reflektierend verfestigen, jedoch nicht ersetzen.

Binsenweisheit 3a: Lernen braucht „Aktivierung“ (z.B. durch emotionale Beteiligung)

Diese Erkenntnis geht auf ein altes psychologisches Gesetz zurück. Es wird beschrieben als Yerkes-Dodson Kurve: die umgedrehte U-Funktion zwischen Erregung (auch Arousal oder Stress) und Leistung. Für das Lernen ergibt sich daraus, dass es weder untererregt (gelangweilt) noch übererregt (gestresst) optimal gelingt. Neurowissenschaftliche Studien konnten dabei den Effekt der Emotionen nachweisen. Wurden die Emotionen pharmakologisch geblockt, erinnerte sich die emotional aktivierte Gruppe genauso schlecht an Gesehenes wie die nicht aktivierte Gruppe. Die emotionale Beteiligung ist notwendig zum Lernen und sollte nach Art und Intensität auf die Situation und den Inhalt abgestimmt werden. Wer also meint, durch schlichte Anwesenheit und unbeteiligtes Zuhören die Inhalte zu verstehen, der bleibt hinter seinen Möglichkeiten zurück. Welche Emotionen beeinflussen das berufliche Verhalten von Lehrkräften und Schulleitungen? Welche Faktoren gelingenden Handelns, welche Form der Begleitung unterstützt Lehrkräfte dabei, ihr professionelles Handeln im Sinne der ihnen anvertrauten Kinder und Jugendlichen zu entwickeln?

Binsenweisheit 3b: Lernen mit positiven Emotionen

Was mit Angst und Furcht gelernt wird, wird gemeinsam mit dem Gefühl von Angst und Furcht gespeichert. Verantwortlich dafür ist der Mandelkern, ein Hirnareal, das uns Menschen zu raschen „Kampf-oder-Flucht“-Reaktionen befähigt. Schlimmer

noch: beim Abruf von Wissen, das unter negativen Vorzeichen gelernt worden war, ist ebendieses Areal wieder aktiv. Wer aber die Probleme der Zukunft erfolgreich bewältigen soll, braucht einen kreativen Umgang mit den in der Kindheit und Jugend erworbenen Fähigkeiten. Es lohnt sich, an einer „Schule der guten Atmosphäre“ zu arbeiten!

Binsenweisheit 4: Selbstbestimmt springt der „Lernturbo“ an

Das Gehirn hat ein System, das positive relevante Information von der Flut der irrelevanten unterscheidet. Dieses System wird durch den Neurotransmitter Dopamin gesteuert. Ein wichtiger Ort des Geschehens ist der Nucleus Accumbens, der im Laufe seiner Erforschung als Suchtzentrum, Lustzentrum oder Belohnungszentrum bezeichnet worden ist. Tatsächlich aktivieren viele Drogen dieses Zentrum. Um dieses Zentrum jedoch dauerhaft zu aktivieren sind Drogen äußerst ungünstig – bedarf es doch immer größerer Mengen um den gleichen angenehmen Zustand herzustellen. Es gibt aber eine „gesunde“ Möglichkeit dieses System immer wieder zu aktivieren – selbstbestimmtes Lernen: das immer wiederkehrende Gefühl etwas zu können, was man vorher noch nicht konnte oder etwas zu wissen, was man nicht wusste. Drei Begriffe mit der Initialie „E“ sichern die Motivation, sich immer wieder neuen Herausforderungen zu stellen: Eigenständigkeit, Eingebundensein und Erfolg. Das gilt auch für Menschen, deren Aufgabe es ist, Schule zu gestalten, ganz egal, in welcher Funktion und Position sie dies tun.

Binsenweisheit 5: Verarbeitungstiefe hilft Behalten

Je tiefer man sich mit einem Lerninhalt auseinandersetzt, desto besser kann man sich daran erinnern. Dieser Effekt wird durch die Abspeicherung von Wissensinhalten in unserem Gedächtnis verursacht und zeigt sich schon beim Anschauen von schnell aufeinander folgenden Wörtern. Für das Vermitteln von Lerninhalten ergibt sich, dass die effektivsten Formen diejenigen sind, die den Lernenden zum „tiefen“ Denken anregen. Es sind selten die Situationen des Abschreibens von der Tafel, die uns mit ihren Inhalten im Gedächtnis geblieben sind. Was heißt das für den Gestalter von Lernsituationen? Er sollte tiefes Nachdenken fördern, Bezüge zum Basiswissen herstellen und Vernetzung ermöglichen.

Die Summe macht's

Die fünf neurowissenschaftlichen Binsenweisheiten können keinen Pädagogen wirklich überraschen. Seit über zweitausend Jahren beeinflussen gute Lehrerinnen und Lehrer wissentlich oder unwissentlich die wesentlichen Determinanten des Lernens. Seit Jahrzehnten beschäftigen sich Pädagogik und Psychologie damit. Schaut man sich die Ergebnisse der Neurowissenschaften zu diesen Themen nur oberflächlich an, so kommt es zu platten Aussagen wie „Emotion ist wichtig“, „Aufmerksamkeit ist gut“. Das wusste man natürlich schon vorher. Schaut man aber genauer auf die Untersuchungsergebnisse, so wird sichtbar, dass heute die Prozesse von Emotionen, Motivation und Aufmerksamkeit und deren Auswirkungen auf Lernvorgänge viel detaillierter aufgeklärt werden können, als es ohne Neurowissenschaften und neurowissenschaftliche Methoden bis vor kurzem noch möglich war.