

Effektive Lerntechniken

Gefühlvoll pauken

„Es fuhr ein Kahn im Mondenschein im Dreieck um das Erbsenbein, vieleckig groß, vieleckig klein, am Kopf da muss ein Haken sein.“ Dieser Spruch ergibt keinen Sinn. Trotzdem merken sich seit Generationen Medizinstudierende damit die Knochen der Handwurzel. Warum funktioniert das? Wir öffnen Ihnen faszinierende Einblicke in unser Gehirn und geben Ihnen Tipps, wie Sie richtig lernen.

Na, wie war Ihre Vorlesung heute? Sie können sich nicht mehr an den Inhalt erinnern, wissen aber ganz genau, dass der Kommilitone vor Ihnen einen blauen Pullover anhatte? Sehr ärgerlich – aber verständlich: Denn von den Informationen, die täglich auf uns einströmen, merken wir uns nur einen Bruchteil. Anders könnte unser Gehirn nicht funktionieren. Seine „Festplatte“ wäre schnell voll. Aber wie bringe ich meinem Gehirn bei, dass es sich bitte schön nicht die Pull-overfarbe merken soll, sondern die Signalwege der Tyrosinkinase, von denen der Dozent berichtet hat?

Das Tor zum Gedächtnis

Hirnforscher haben lange darüber gerätselt, wo sich die Merkprozesse im Gehirn abspielen. Den entscheidenden Hinweis fand der kanadische Neurochirurg William B. Scoville im Jahre 1953 bei einem Patienten: Der 27-Jährige Henry M. war an Epilepsie erkrankt und litt unter schweren Anfällen. Scoville operierte den Patienten und entfernte ihm auf beiden Seiten des Gehirns große Teile des Schläfenlappens. Nach der OP besserten sich die Anfälle, aber Henry M. hatte sein Gedächtnis verloren – und zwar selektiv. So erinnerte er sich zwar an lang zurückliegende Ereignisse. Aktuelle Fakten konnte er sich aber nicht mehr merken. Neue Fertigkeiten lernen – zum Beispiel in Spiegelschrift schreiben – waren für ihn wiederum kein Problem. Die OP hatte also vor allem das „deklarative Gedächtnis“ von Henry M. beschädigt: den Teil der Erinnerung, der für das Speichern von Fakten und Erlebnissen zuständig ist. Später fand man heraus, dass für seine Amnesie Defekte im Hippocampus und parahippocampalen Kortex verantwortlich waren. Der Hippocampus wird auch als „Tor zum Gedächtnis“ bezeichnet. Informationen, die hier „durchkommen“, werden im Kortex abgespeichert. Damit organisiert diese Struktur das Merken im eigentlichen Sinne. Sie verbindet Fakten mit der Situation, unter der sie auftreten. So ordnet unser Gehirn den blauen Pulli in den Zusammenhang „Vorlesung“ ein. Dabei werden Erinnerungen im Gehirn nicht als Ganzes, sondern immer in Teilkomponenten an verschiedenen Orten abgelegt. Eine Katze ist zum Beispiel nicht nur eine Katze, sondern eine Mischung aus getigertem Vierbeiner, Schmusetier, schnurrendem Etwas und Garfield. Lesen wir das Wort „Katze“, werden alle diese Teilaspekte aktiviert – in einem Netz aus Tausenden von Neuronen zwischen Hippo-

campus und Cortex, die sich binnen 200 Millisekunden synchron entladen.

Langzeitgedächtnis: Umbau der Synapsen

Lernen ist zunächst also ein elektrisches Phänomen. „Die beteiligten Neurone tauschen ständig elektrische Impulse aus“, erklärt Professor Henning Scheich, wissenschaftlicher Direktor des Leibniz-Instituts für Neurobiologie der Uni Magdeburg. „Nicht nur solange die Sinnesreize anhalten, sondern auch während der weiteren Verarbeitungsschritte.“ Diese Impulse kennen wir als Kurzzeitgedächtnis. Dessen Kapazität ist allerdings begrenzt. Wie bei einem Computerspeicher wird der Gedächtnisinhalte überschrieben, wenn man sich weitere ähnliche Informationen merken möchte.

Dagegen ist das Langzeitgedächtnis kein elektrischer, sondern ein struktureller Speicher: Sollen Erlebnisse oder Fakten längerfristig gemerkt werden, müssen im Gehirn Umbauprozesse stattfinden. „Nach der elektrischen Reizung starten molekulare Prozesse in den Neuronen“, erklärt Professor Scheich. Das führt über eine Genaktivierung zur Synthese bestimmter Proteine.“ Die Proteine werden in den Axonen zu den Synapsen transportiert und diese daraufhin umgebaut. „Der langsame Umbau bewirkt offenbar, dass das elektrische Kurzzeitgedächtnisphänomen dauerhaft wird“, sagt Scheich. Der vollständige Umbau dauert mindestens 24 Stunden, in der Regel mehrere Tage.

Für diese Vorgänge ist der Transmitter Dopamin vermutlich sehr wichtig: Dopamin fördert die Bildung der Proteine, die für den Synapsen-Umbau zuständig

sind. Blockiert man diesen Mechanismus, kann sich ein Lerninhalt nicht im Langzeitgedächtnis verankern. Parkinsonpatienten, die an einem Dopaminmangel leiden, haben oft kognitive Störungen und Lerndefizite. Die Ausschüttung von Dopamin im Gehirn kann – wie Tierversuche zeigen – durch Erfolgserlebnisse gesteigert werden: Stellt man Rennmäuse in einer Lernapparatur vor ein Problem (zum Beispiel Hürden überqueren) und lösen die Mäuse dieses Problem erfolgreich, steigt die Dopaminkonzentration im präfrontalen Kortex ihrer Gehirne.

Lernen mit Geduld und Emotion

Aus diesen Erkenntnissen kann man einige Lerntipps ableiten: Der einfachste Trick, den jeder aus der Schulzeit kennt, ist das ständige Wiederholen. Das funktioniert, weil Fakten im Langzeitgedächtnis besser verankert werden, wenn sie im Kurzzeitgedächtnis immer wieder vorkommen. Die Synapsen in den Speicherorten der Großhirnrinde werden so nachhaltiger umgebaut.

Aber schon bei dieser einfachen Lerntechnik kann man Grundlegendes falsch machen: Versuchen Sie nicht, in kurzer Zeit möglichst schnell zu wiederholen! Am besten gehen Sie nach einer Lektion eine Weile spazieren oder ins Kino, bevor Sie sich wieder an den Schreibtisch setzen. „Man lernt dann effektiver“, erklärt Prof. Scheich. „Das hat damit zu tun, dass die Proteinsynthese beim Umbau der Synapsen in Stufen abzulaufen scheint. Wiederholt man erst nach einiger Zeit, kann man eine neue Umbauwelle nutzen.“

Außerdem wichtig: Bringen Sie Gefühle ins Spiel! „Alles, was für uns eine Bedeutung hat, merken wir uns besser“, erklärt Scheich. Der Grund: Emotionen aktivieren den Hippocampus. Sie wirken wie ein Schlüssel, der das „Tor zum Gedächtnis“ aufschließt. Ein Beispiel ist der Präparierkurs: Ohne die Mischung aus Formalingeruch, kaltem Neonlicht und leichtem Ekel könnten sich Medizinstudierende die menschliche Anatomie sicher nicht so gut merken. „Wir lernen nicht nur mit dem Kopf, sondern auch mit dem Herzen und der Hand“, erklärt Professor Ekkehard Nüssli von Rein, Direktor des Deutschen Institutes für Erwachsenenbildung in Bonn. „An Ereignisse, die uns glücklich oder traurig machten, können wir uns am

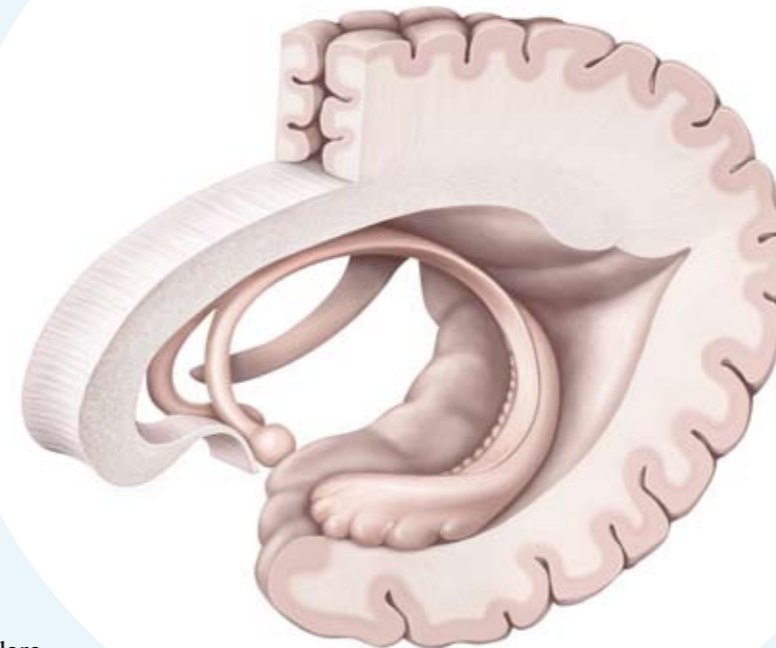
besten erinnern.“ Verleihen Sie dem Lernstoff deswegen eine Bedeutung – und sei sie so seltsam wie der Inhalt des berühmten Merksatzes „Es fährt ein Kahn im Mondenschein ...“. Solche Eselsbrücken zählen zu den mentalen Gedächtnistechniken oder Mnemotechniken*. Dazu gehört auch die Ersatzwortmethode, bei der Begriffe durch Bilder ausgedrückt werden. Wollen Sie sich zum Beispiel die Muskeln merken, die vom N. accessorius innerviert werden, stellen Sie sich einfach eine Frau in einem Kleid mit Sternen vor, die an einem Trapez schaukelt und von einem Mast erschlagen wird – und schon fällt Ihnen der M. sternocleidomastoideus und der M. trapezius ein. Makaber? Vielleicht. Aber je mehr „Sex and Crime“ Sie bei Ihren Konstruktionen verwenden, umso besser können Sie sie sich merken.

Lernen mit Aha-Effekt

Ein weiterer Lerntipp: Nutzen Sie Ihr dopaminerges System! Zum Beispiel, indem Sie die „Fünf-Schritt-Methode“ anwenden, die Lernexperten für das Lesen von Lehrkapiteln empfehlen: Hierbei verschaffen Sie sich zunächst einen Überblick über das Thema durch Lesen von Inhaltsverzeichnis und Überschriften, dann lesen Sie im zweiten Schritt die Zusammenfassung, im dritten stellen Sie sich Fragen, und erst im vierten Schritt lesen Sie den Text sorgfältig. Zum Schluss wiederholen Sie das Gelesene und beantworten die zuvor gestellten Fragen. Auch Hirnforscher Scheich ermuntert, beim Lernen mit Fragen zu arbeiten: „Wenn man den Lernstoff als Problem sieht und sich nach einer Lösung fragt, kann man ihn sich viel besser merken! Angenommen, Sie wollen sich merken, wie Insulin wirkt. Stellen Sie sich dies als Problem vor: Wie kann ein Hormon den Zucker aus dem Blut in die Zellen bringen? Dann lesen Sie die Lösung nach: Insulin dockt an einen Rezeptor und bewirkt über Zwischenschritte, dass ein Kanal für Glukose in die Zellwand eingebaut wird. Denken Sie jetzt, Ach, so geht das, das ist ja genial! vergessen Sie die Insulinwirkung nicht so schnell wieder.“ Bei diesem „Aha-Effekt“ schüttet das Gehirn nämlich Dopamin aus – mit dem Ergebnis, dass das Gelernte besser ins Langzeitgedächtnis übernommen wird. Einen ähnlichen Effekt kann man erreichen, wenn man sich für die Stunden nach dem Lernen etwas Schönes vornimmt – sich quasi selbst belohnt und so eine Dopaminausschüttung provoziert.

Lernen im Schlaf

Und was tut man, wenn man in seinen Kopf trotz „Sex and Crime“ und „Aha-Effekten“ nichts mehr reinkriegt? „Gegen Lernblockaden kann man viel tun“, meint Prof. Nüssli von Rein. „Wichtig ist, dass man sie akzeptiert und nicht ignoriert.“ Man sollte versuchen zu analysieren, warum man nicht lernen kann. Liegt es an fehlendem Interesse? Liegt es daran, dass man ständig an andere Dinge denken muss?



Beim Lernvorgang sind viele Strukturen aktiv. Eine zentrale Rolle spielt der Hippocampus (die beiden C-förmigen Gebilde oberhalb des Thalamus). Er fungiert als „Neuigkeitsdetektor“. Alles, was unbekannt und interessant ist, wird von ihm verarbeitet und in der Großhirnrinde abgelegt

Quelle: PROMETHEUS „Kopf und Neuroanatomie“, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York
Grafiker: Markus Voll

„Ändern Sie Ihr Lerntempo oder Ihre Lernstrategie“, empfiehlt Nuissl von Rein. Oft bringt es viel, wenn man das Medium ändert: Wechseln Sie ab zwischen Lehrbüchern und Computerlernprogrammen! Viele Unis haben E-Learning-Module im Angebot. Doch Prof. Manfred Spitzer, Ärztlicher Direktor der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie in Ulm und Lernexperte mahnt: „Mit guter Lernsoftware kann man sich Fakten sicher schnell aneignen. Aber als alleiniger Lehrer funktioniert der Computer nicht. Beim Lernen muss man immer den Gesamtzusammenhang im Auge behalten.“

Manche – mehr oder weniger seriöse – Firmen behaupten, dass sie bei Lernproblemen mit ungewöhnlichen Verfahren helfen können – zum Beispiel Lernen im Schlaf oder in Hypnose. „Davon halte ich nichts“, sagt Professor Scheich. „Lernen ist anstrengend und muss es auch sein, damit wir uns Dinge merken können.“ Auch Professor Spitzer warnt: „Lernen im Schlaf funktioniert nicht!“ Trotzdem ist schlafen wichtig: Im Tiefschlaf werden tagsüber angelegte Gedächtnisspuren vom Hippocampus in den Kortex übertragen. Man spricht von der sogenannten „Offline-Nachbearbeitung“. Deswegen rät Professor Spitzer: „Wer lernt, sollte genügend schlafen und seine Schlafarchitektur nicht mit Alkohol oder Koffein stören.“

➤ Besser lernen mit Pillen?

A propos Koffein: Einige Pharmafirmen bieten neuerdings Medikamente an, die angeblich dem Gedächtnis auf die Sprünge helfen: So sollen Memantine das Kurzzeitgedächtnis und Substanzen wie HAT-712 das Langzeitgedächtnis stützen. Donepezil oder Piracetam sollen die Merkleistung verbessern und Gingko biloba Aufmerksamkeit und Hirnleistung steigern. „Vor derartigen Pillen muss man beim gegenwärtigen Stand der Forschung warnen“, kommentiert Professor Spitzer. „Zwar gibt es Substanzen, die Lernprozesse beschleunigen. Man weiß aber noch viel zu wenig über die Nebenwirkungen dieser Präparate.“ Lassen Sie also die Finger von Lernpillen und denken Sie sich lieber gute Lernstrategien und außergewöhnliche Merksprüche aus. Doch in manchen Vorlesungen kann man sich noch so sehr anstrengen – später erinnert man sich doch nur an den blauen Pulli. „Zuhören ist eine schwierige Tätigkeit“, sagt Professor Nuissl von Rein. „Da gehen die Gedanken gerne zu Dingen, die das eigene Leben betreffen.“ So haben Sie sich die Farbe des Pullovers vielleicht deshalb so gut gemerkt, weil Sie sich so einen schon lange wünschen. „Lernprozesse haben immer auch mit der aktuellen Situation zu tun“, sagt Nuissl von Rein. „Sie lassen sich nicht auf bloße Reizübertragung von Neuronen reduzieren.“ Trotz aller Erfolge der Hirnforschung gilt also: Neurobiologisch begründbare Lerntipps sind nur ein erster Schritt zum effektiven Lernen. Die wichtigsten Grundvoraussetzungen bleiben: Interesse am Thema – und Sitzfleisch.

Dr. med. Felicitas Witte



Mehr zum Thema Lernen:

Internet-Links

<http://www.thieme.de/viamedici/pruefung/tipps/index.html>

➤ Prüfung/Tipps und Tricks

www.ifn-magdeburg.de

➤ Leibniz-Institut für Neurobiologie in Magdeburg (Grundlagenforschungsinstitut mit dem Schwerpunkt Lernen und Gedächtnis)

<http://mmedia.medizin.uni-essen.de/portal>

➤ Seite mit Suchfunktion nach multimedialen Lernmodulen in der Medizin

www.medilearn.net

➤ Medi-Learn in Marburg bietet Vorbereitungskurse für Physikum und Hammerexamen

www.bvgt.de

➤ Homepage des Bundesverbandes Gedächtnistraining mit vielen Literaturempfehlungen zum Thema

www.mnemotechnik.info

➤ Private Seite eines Mnemotechnik-Fans mit ausführlichen Erklärungen, wie das Ganze funktioniert

Literatur

S. Blakemore, U. Frith: Wie wir lernen. Was die Hirnforschung darüber weiß. DVA, 24,90 €

M. Spitzer: Lernen. Gehirnforschung und die Schule des Lebens, Spektrum Akademischer Verlag, 20,- €