



Lernen

Mit den Händen rechnen

Gestikulieren hilft Kindern im Matheunterricht

In die abstrakte Welt der Zahlen vorzustoßen, fällt vielen Kindern schwer. Lehrer können ihnen zwar verschiedene Methoden zeigen, mit Plus und Minus umzugehen, doch ihren eigenen, inneren Rechenweg sollen sich die Kleinen selbst erarbeiten. Dafür braucht man Köpfchen - und die Hände, weit über das Fingerabzählen hinaus. »

kurz&knapp

Schlafmangel verhindert Reifung neuer Nervenzellen
Keine Angst vor Harry Potter
Schüler gut in Naturwissenschaften, aber wenig interessiert
Auch Pisa-Ergebnisse erfreulich
Deutsche Viertklässler lesen gern und gut

DenkMal

Woher haben die Waldorfschulen ihren Namen?

- a) von einem Unternehmen
- b) von einem Ort
- c) von einer Person

Antwort

NaKlar!

**GE
DAN
KE**

"Beeinflusst Sprache unser Denken?", fragt ein Leser aus Jülich.

Verhalten

Trotz ist gesund



Aufsässigkeit bei Ein- bis Zweijährigen - also noch vor dem eigentlichen Trotzalter - ist kein Anlass zur Besorgnis, im... »

Tipp

Newsletter von wissenschaft-online



Möchten Sie bequem per E-Mail über die aktuellen Artikel aus **spektrumdirekt** informiert werden? Dann empfehlen wir den kostenlosen Newsletter-Service von *wissenschaft-online*. Dieser enthält neben der Übersicht unserer Beiträge auch noch weitere interessante Hinweise in Sachen Wissenschaft.

Lesen

Buchstabe um Buchstabe

Was uns zu schnellen Lesern macht



Wieder ein Buch verschlungen, die Augen nur so durch die Seiten gerast. Aus Lesefehlern wissen wir, dass wir nicht jedes Wort genau erfassen. Und doch ist es gerade die Abfolge der Buchstaben, die unser Lesetempo bestimmt. »

Rechenkunst

Mathe? Kinderspiel!

Kinder brauchen keine Zahlensymbolik zum Rechnen



Schätzen ist nicht Rechnen, soviel ist klar - und Tiere wie hungrige Tauben oder Affen, die zwischen fünf und zwei Körnern oder Bananen richtig wählen, brauchen deswegen auch nicht unbedingt auf tosenden Beifall zu hoffen. Den verdienen allerdings Kleinkinder, wie neue Untersuchungen zeigen: Schon vor den ersten Mathestunden ordnen sie Zahlen erstaunlich kompetent. »

Gender-Forschung

Denkbremse

Wie Stereotypen unser Arbeitsgedächtnis beeinflussen



Frauen sind schlechter in Mathe als Männer - Sie glauben das auch? Als Frau dürfen Sie sich dann nicht wundern, wenn Sie tatsächlich im Rechentest unterdurchschnittlich abschneiden. Zum Trost: Es gibt Abhilfe - üben, üben, üben. »



Rezension

Lernen - ein Leben lang

Über "Lebenslanges Lernen" von Malcom S. Knowles



Wir sind eine Bildungsgesellschaft - oder sollten zumindest auf dem Weg dorthin sein. Deshalb heißt es auch für Erwachsene: Lernen ein Leben lang. Malcom S. Knowles setzt sich mit der Thematik in seinem Lehrbuch zur Andragogik damit auseinander. »

Lernen

Mit den Händen rechnen

Gestikulieren hilft Kindern im Matheunterricht

In die abstrakte Welt der Zahlen vorzustoßen, fällt vielen Kindern schwer. Lehrer können ihnen zwar verschiedene Methoden zeigen, mit Plus und Minus umzugehen, doch ihren eigenen, inneren Rechenweg sollen sich die Kleinen selbst erarbeiten. Dafür braucht man Köpfchen - und die Hände, weit über das Fingerabzählen hinaus.

Das Abtrocknen nach dem Mittagessen war bei uns zuhause Rechenzeit: Zwei plus fünf plus acht minus neun plus drei und so weiter - ein Rechenwurm für die Grundschülerin, abgestimmt auf den aktuell beherrschten Zahlenraum. Selbst in Zeiten der Geschirrspülmaschine lebt diese Tradition weiter, nun allerdings mit den Enkeln, die grübeln, leise vor sich hin murmeln und gelegentlich mal schnell die Finger zu Hilfe nehmen, während Oma und Co die Küche aufräumen.

Ein solcher Rechenwurm aber ist weit von der Herausforderung entfernt, die amerikanische Forscher Grundschulern in Chicago stellten: Die Dritt- und Viertklässler sollten regelrechte Gleichungen lösen wie $6+4+5= _+5$. Es galt, diejenige Zahl zu finden, welche die Lücke auf der rechten Seite korrekt ausfüllen würde. Für Kinder dieses Alters eigentlich eine Nummer zu schwer - sie nennen als Ergebnis häufig 15 als Summe des linken Terms oder 20 als komplette Summe aller Ziffern.

Aber Sara Broaders und ihre Kollegen interessierte nicht die Fehlerquote - sie wollten wissen, ob die Kleinen nicht innerlich doch schon eine Lösung kennen. Solche impliziten Fähigkeiten verraten sich, das ist schon seit Jahrzehnten bekannt, häufig bereits unbewusst in der Gestik, ohne aber in der mündlichen Erklärung aufzutauchen, die ein Kind für seinen Weg zum Ziel gibt. Je stärker Hände und Aussagen voneinander abweichen, so die weitere Erfahrung, desto bereitwilliger lernen Schüler neue Methoden, das gestellte Problem zu lösen - und wählen dabei tatsächlich oft genau den Ansatz, den sie zuvor bereits "händisch" demonstriert hatten.

Kein Patentrezept fürs Rechnen

Nun wäre es für Lehrer natürlich schön zu wissen, auf welche Weise sie ihre Schüler am besten unterstützen könnten. Gerade im Mathematikunterricht ist das schwierig: Die Pädagogen sollen verschiedene Wege aufzeigen, doch die Kinder ihre eigene Methode finden. Dementsprechend heftig wogt die Diskussion, welche didaktische Herangehensweise am sinnvollsten erscheint.

Und die hier offenbar hilfreichen bewegten Einblicke ins unbewusste Gedankenleben ihrer Schützlinge erhaschen Lehrer eher zufällig. Wenn man die Kleinen aber ausdrücklich aufforderte, beim Lösen an der Tafel den Weg gestikulierend zu erklären - wäre das noch der notwendigerweise unbeeinflusste Ausdruck des impliziten Vorwissens? Oder würde allein die Aufforderung die Kinder schon so beeindrucken, dass sie die Bewegungen zu kontrollieren versuchen und damit verfälschen?

Tatsächlich veränderten die in Chicago geprüften Kinder, die im zweiten Rechendurchgang ausdrücklich samt der Hände ihren Lösungsweg erklären sollten, ihr Gestenrepertoire - und zwar vor allem, indem sie zuvor falsche durch korrekte Ansätze ersetzten. Dazu zählte zum Beispiel das Unterstreichen der linken und der rechten Seite mit der Handfläche ("Beide Seiten müssen gleich sein"), das Abdecken der beiden Fünfer mit den Händen ("Hier ist eine Fünf, und hier auch, die kann man darum weglassen"), oder indem sie zunächst unter der linken Gleichungshälfte mit der Hand entlang fuhren, dann auf die Fünf der rechten Seite zeigten und die Hand zurückzogen, bevor sie auf die Lücke deuteten: "Erst muss man links alles zusammenzählen, und dann die Fünf von rechts abziehen."

Helfende Hände

Interessanterweise behielten sie aber gleichzeitig die mündlich geäußerten, falschen Lösungswege aus dem ersten Durchgang fast ausnahmslos bei - und kamen so auch weiterhin nicht zum korrekten Ergebnis. Die Kinder hatten also nur mittels der Hände neue, richtige Strategien ausgedrückt. Der damit verknüpfte Lernschritt jedoch erwies sich als nachhaltig: Als eine andere Gruppe von Kindern, die ebenfalls zuvor ausdrücklich mit Unterstützung der Hände ihren Lösungsweg erklären sollten, anschließend eine Unterrichtseinheit zum Thema Gleichungen bekamen, schnitten sie in einem schriftlichen Test besser ab als ihre Altersgenossen, denen die Forscher das Gestikulieren verboten hatten. Der Lehrer hatte dabei in seiner Lektion das Unterstreichen der beiden Terme genutzt, um das Prinzip "links muss gleich rechts sein" zu verdeutlichen.

Die Befürchtung, die Kinder könnten sich durch die Aufforderung zu gestikulieren ihre Handbewegungen an das anpassen, was sie sagen, erfüllte sich damit nicht. Im Gegenteil: Sie förderte den Weg zur richtigen Lösung. "Die Kinder zur Gestik zu ermutigen, hat ihnen gewissermaßen die Freiheit gegeben, jeglichen aufkeimenden Gedanken zum Problem auszudrücken", erklären die Forscher. "Sie haben die richtigen

Strategien selbst entwickelt. Alles, was sie dazu brauchten, war die Aufforderung, ihre Hände zu benutzen." Und das ist wohl eine Anregung, mit der weder Omas noch Mathelehrer ihrerseits ein Problem haben dürften.

Antje Findelee

Quellen:

[Journal of Experimental Biology: General 136: 539-550 \(2007\)](#), [Volltext \(PDF\)](#)

© spektrumdirekt

Lesen

Buchstabe um Buchstabe

Was uns zu schnellen Lesern macht

Wieder ein Buch verschlungen, die Augen nur so durch die Seiten gerast. Aus Lesefehlern wissen wir, dass wir nicht jedes Wort genau erfassen. Und doch ist es gerade die Abfolge der Buchstaben, die unser Lesetempo bestimmt.

"Im Zirkus ist was los." Das "im" kommt flüssig über die Lippen, der Zirkus fordert die kleine Leserin schon mehr - nur stockend rutscht der Zeigefinger vorwärts, während sie sich durchbuchstabiert. Erleichtert und schnell folgen die letzten drei Worte, die sie schon kennt. Ein Stückchen weiter im Text verliert sie dann mal ein "e" am Ende, und ganz zum Schluss, etwas ungeduldig geworden, liest sie sogar "deinen" statt "denen". Halt, nochmal, schau genau hin: Nun klappt's.

Lesen lernen heißt erst einmal Buchstaben lernen. Mit deren anwachsendem Schatz lässt sich zunehmend die Wortwelt erschließen. Für Fibelautoren ein besonderes Problem: Spannende kleine Geschichten und Aufgaben sollen Erstklässlern den Weg in die gedruckte Sprache weisen, doch das zumindest zu Beginn noch mit stark beschränkten Möglichkeiten.

Von den Fähigkeiten erwachsener Leser, Wörter an ihrer Form oder aus dem Kontext zu erschließen, sind die Kleinen zunächst noch weit entfernt - doch die Anfängerfehler zeigen, dass sie recht schnell ähnlich vorgehen. Und manche Lehrstrategien zielen auch darauf ab, Kinder darin zu schulen, das nächste Wort vor allem aus dem Zusammenhang zu folgern oder sich ihre äußere Gestalt durch ständige Wiederholung als festes Bild einzuprägen, statt es sich Buchstabe für Buchstabe zu erschließen.

Welcher der drei Prozesse aber ist entscheidend für die Lesegeschwindigkeit? Die Buchstabenfolge, die Form oder der Kontext? Manche Experimente hatten darauf hingedeutet, dass wir das Objekt Wort eher als Ganzes denn als Summe seiner Bestandteile - der Buchstaben - erfassen. Doch bemängeln Denis Pelli und Katharine Tillmann von der New-York-Universität das Studiendesign: Bisher sei die jeweilige Alternative nicht bewusst ausgeschaltet worden.

Darum wählten sie ein Verfahren, in dem jeweils einer der drei Lese-Prozesse maskiert wurde. Sie stellten die einzelnen Wörter im Satz um, sodass der Zusammenhang keinen Hinweis mehr geben konnte: "Ist los Zirkus was im". Zum Zweiten spielten sie mit Groß- und Kleinschreibung, um die Gestalt zu verändern: "iM zIRkuS isT WaS LOs." Und schließlich ersetzten sie manche Buchstaben, erhielten dabei aber die Gestalt, in etwa: "Im Zinkus isf wes lcs." Damit nicht genug, kombinierten sie diese Hürden auch noch, was vergleichsweise enden konnte in: "iM IsF LcS zINkuS weS." Sie manipulierten allerdings keinen Fibeltext, wie hier zur Demonstration, sondern eine Mördergeschichte von Mary Higgins Clark. Dann baten sie elf Freiwillige zum Schnellesetest, die sich laut und leise durch die erschwerte Lektüre wühlten.

Im Ergebnis hing die Lesegeschwindigkeit vor allem von der Buchstabenfolge ab - sie machte 62 Prozent des Tempos aus. An zweiter Stelle folgte der Kontext mit 22 Prozent und an dritter die Wortgestalt. Obwohl der Einfluss des Kontextes individuell durchaus schwankte und wahrscheinlich die Leseerfahrung der Teilnehmer widerspiegelte, blieben die Größenordnungen insgesamt gesehen verhältnismäßig gleich für alle Probanden.

Ist daraus zu folgern, dass es drei eigenständige Leseprozesse gibt? "So einfach ist es nicht", erklären die Forscher. Denn bei korrekter Buchstabenfolge - die sich als stärkster Geschwindigkeitsfaktor herausgestellt hatte - müsste der Einfluss der beiden anderen Aspekte größer werden. Was aber nicht geschah. Es sei vielmehr so, dass die jeweiligen Prozesse nicht bei jedem Wort greifen. Stolpert ein Leser also bei einem Begriff über die Gestalt, würde sich gleichzeitig die Zeit, die der Kontrolle der Buchstabenabfolge zukäme, verkürzen oder ganz wegfallen. Kontext und Wortform könnten sogar eine übergeordnete Rolle spielen, indem sie diesen grundlegenden, aber aufwändigen Schritt unterdrücken.

Für Grundschullehrer ist damit klar: Sich Wörter Buchstabe um Buchstabe zu erschließen, macht den wichtigsten Teil beim Lesen aus und bleibt damit sicher der sinnvollste Weg, Kinder in die Welt gedruckter Worte einzuführen. Form und Kontext kommen von ganz allein dazu. Auch der Zirkus klappte am nächsten Tag schon auf Anheb, ohne dass der Zeigefinger entlang rutschte - Wort sofort erkannt.

Antje Findekle

Quellen:

Public Library of Science ONE 2: e680 (2007), [Volltext](#)

Rechenkunst

Mathe? Kinderspiel!

Kinder brauchen keine Zahlensymbolik zum Rechnen

Schätzen ist nicht Rechnen, soviel ist klar - und Tiere wie hungrige Tauben oder Affen, die zwischen fünf und zwei Körnern oder Bananen richtig wählen, brauchen deswegen auch nicht unbedingt auf tosenden Beifall zu hoffen. Den verdienen allerdings Kleinkinder, wie neue Untersuchungen zeigen: Schon vor den ersten Mathestunden ordnen sie Zahlen erstaunlich kompetent.

Das sind genau die Sätze, die jede fürsorgliche Mutter an den Rand der Verzweigung treiben. Da fährt das Kind - natürlich nach stundenlangem mütterlichem Koffer packen, Spielsachen zusammensuchen, Lieblingspuppe verstauen - zum Kurzurlaub bei Großeltern. Dann telefoniert es nach ein paar sehr langen Tagen sehr kurz mit der einsam zurückbleibenden Mama. Und teilt ihr knapp und lapidar folgendes mit: "Ich bleib' jetzt für immer beim Opa".

Immerhin, auf Nachfrage zeigt sich die Relativität kindlicher Ewigkeit: "Ich bleib' ... zwanzig Tage!" Schön, dass das undankbare Vorkindergarten-Gör wenigsten noch keinen Matheunterricht "im Zahlenraum bis Hundert" hatte. In ein paar Jahren, nach den ersten Rechenstunden mit Zahlen, wird sich das geändert haben und mütterliche Nachsicht auf ganz andere Prüfungen gestellt werden. Und vielleicht passiert das sogar schneller, als Mütter von Dreijährigen gemeinhin hoffen.

Darauf deuten jedenfalls die arithmetischen Experimente von Camilla Gilmore und ihren Kolleginnen. Die Forscherin von der Universität in Nottingham hatte sich Fünf- bis Sechsjährige ins Labor geholt sowie im Klassenzimmer besucht. Hier wie dort sollten sie ihre mathematische Kompetenz unter Beweis stellen - oder, wie hartherzige Steinzeitpädagogen es ausdrücken würden - ihre Inkompetenz. Schließlich hatten die Kleinen noch keinen offiziell eingepackten mathematischen Schimmer, verstanden also etwa noch nicht den Wert von Ziffernsymbolen wie "24" oder irgendwelcher Additionstabellen.

Was sie dagegen schon sehr gut beherrschen, stellte Gilmores Team fest, ist Schätzen - und zwar auch dann, wenn sie im Einzelnen eigentlich gar nicht verstehen dürften, was sie da quantitativ gerade tun. So dürften die kleinen Probanden folgende Frage sicher nicht ausrechnen können: "Du hast vierundzwanzig Bonbons und ich gebe dir noch siebenundzwanzig dazu. Hast du jetzt mehr oder weniger als fünfunddreißig?" Tatsächlich aber lagen richtige Einschätzungen deutlich über dem zufällig zu erwartenden Mittelwert - wie gesagt, bei Fünfjährigen.

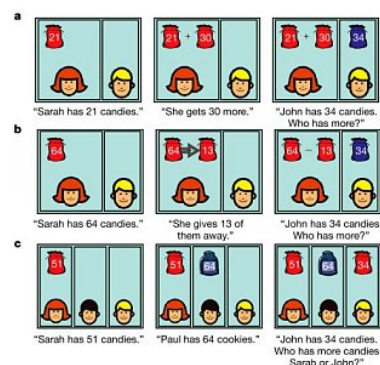
Noch besser wurden die Resultate, nachdem die Forscher ein unterschätztes Problem ausgeräumt hatten: Manche der Kleinen hätten die Aufgabe zwar lösen können, verstanden aber die verwickelte Fragestellung gar nicht schnell genug. Das änderte sich, als die Wissenschaftler ihre Aufgaben zusätzlich in Comicform präsentierten: "Sarah hat einundzwanzig Kerzen. Sie bekommt noch dreißig mehr dazu. John hat vierunddreißig Kerzen. Wer hat jetzt mehr?" Auch Subtraktionsaufgaben in ähnlichem Stil meisterten die Kinder bildvorlagengestützt nun nicht selten, waren dabei allerdings ein klein wenig schlechter als beim Addieren.

Was haben die Forscher damit nun eigentlich nachgewiesen? Schon vorher war schließlich bekannt, dass sogar einige Tiere durchaus Mengen - repräsentiert durch Pünktchenwolken oder Strichlisten - quantitativ vergleichend abschätzen können. Warum sollten Kleinkinder dazu nicht in der Lage sein? Weil Gilmore und Kolleginnen eben nur Zahlenwerte vergleichen ließen - irgendwie mussten die Kinder diese in eine symbolische Menge auf einer eigenen, überraschend fein skalierten Skala von "sehr wenig" bis "sehr viel" einsortieren können - wobei "sehr viel" schon bei einer Dreijährigen wie der großvaterfreundlichen vom Anfang auch einmal "zwanzig" sein kann.

Fallen Werte jedenfalls irgendwie in den wachsenden Rahmen der Skala (werden also nicht etwa außerhalb des Verständnis liegende Dinge wie "Billiarden" gegen "Trillionen" abgefragt), dann ist damit auch eine gelungene Schätzung möglich. Vergleiche fallen dann umso ungenauer aus, je näher die verglichenen Zahlenwerte sich auf der Skala kommen, und Subtraktionen sind ein wenig schwerer einzuordnen.

Genau diese Kennzeichen einer solchen Skalen-Strategie hatten Gilmore und Co nun gefunden: Grund genug, ihren Kandidaten eine - auf gut wissenschaftlich - auf der Taktik einer "ungefähren, nichtsymbolischen Nummernrepräsentation" basierenden Vorarithmetik zu attestieren. Diese beherrschen übrigens unter Sechsjährige aus verschiedenen Gesellschafts- und Bildungsschichten, so die Wissenschaftler nach entsprechender Auswertung.

Die demnach Jedermann eigene urmathematische Skala spielt nach Ansicht der Forscher eine lebenslange Rolle: Beim Erlernen von Ziffernsymbolen werden diese nach und nach in das schon existierende Gerüst einsortiert und überlagern es schließlich durch eine Folge von präzise gereihten Ausdrücken. Genaue Rechenschritte, bei denen es auf exakte statt geschätzte Ergebnisse ankommt, dürften mit anderen Systemen



Rechnen ohne Zahlen: schon Fünfjährige zeigen Kompetenz

Schon Fünfjährige Kinder können die Größen von Zahlenwerten einschätzen - ohne schon Ziffern erlernt zu haben. Im Experiment zeigten sie ihre Fähigkeit bei Aufgaben zur Addition (a), Subtraktion (b) oder bei vergleichenden Fragestellungen (c). Die Aufgaben wurden den Kindern zum Teil nur vorgelesen; besser schnitten sie aber ab, wenn der Test zusätzlich durch das Zeigen von Comics unterstützt wurde.

©Gilmore et al.

verarbeitet werden, die erst später gelernt werden. Verfügbar bleibt aber immer auch das ältere, vorsortierende Schätzverfahren, auf das besonders zurückgegriffen wird, wenn es schnell und grob zugehen muss.

Die zeitliche Abfolge bei der Evolution arithmetischer Fähigkeiten sollte der Mathepädagoge in der ersten Klasse vielleicht beherzigen: Im Augenblick, so die Forscher, verlangen die Lehrpläne schon ganz früh sehr genaue Rechnungen mit kleinen Zahlen, die gleich zu exakten Resultaten führen sollen. Warum nicht stattdessen auch durchaus größere Zahlen grob schätzen und den Zahlenraum an einem vertrauten Gerüst entlang langsam füllen? In das Experiment eingebundene Lehrer reagierten zunächst skeptisch auf solche Vorschläge, geben Gilmore und Co zu - bis sie erstaunt bemerkten, dass selbst die vermeintlichen Mathemuffel plötzlich mehr Spaß und weniger Frustrationserlebnisse im Rechenunterricht hatten. Scheint einen Versuch wert, das unterschätzt wichtige und vielleicht überschätzt peinigende Fach zu bereichern.

Jan Osterkamp

Quellen:

Nature 447: 589-592 (2007)

© spektrumdirekt

Gender-Forschung

Denkbremse

Wie Stereotypen unser Arbeitsgedächtnis beeinflussen

Frauen sind schlechter in Mathe als Männer - Sie glauben das auch? Als Frau dürfen Sie sich dann nicht wundern, wenn Sie tatsächlich im Rechentest unterdurchschnittlich abschneiden. Zum Trost: Es gibt Abhilfe - üben, üben, üben.

Natürlich können Frauen einparken, Karten lesen und Matherätsel lösen. Natürlich können Männer zuhören, Sprachen lernen und Frauen in Führungspositionen akzeptieren. Und natürlich sind selbst Menschen, die sich für absolut vorurteilsfrei halten, ganz und gar nicht frei davon - Stereotypen beherrschen unser Menschenbild und beeinflussen uns ständig auf subtilste Weise. Sogar solche vorgefassten Meinungen, die gegen uns selbst gerichtet sind.

Schön zu sehen am bereits genannten Beispiel Frauen und Mathematik. Ja, es gibt eine ganze Reihe von seriösen Studien, die tatsächlich einen Zusammenhang zwischen Leistungsfähigkeit bei Rechenaufgaben und Geschlecht erkennen lassen. Unter den Erklärungen findet sich beispielsweise die These, dass die vorgeburtlichen Testosteron- und Östrogen-Gehalte die Gehirnentwicklung beeinflussen: Das männliche Geschlechtshormon soll Areale fördern, die häufig mit mathematischen und räumlichen Fähigkeiten in Verbindung gebracht werden, der weibliche Gegenpart ist stattdessen für die sprachlichen Kompetenzbereiche zuständig.

Rechnen ungenügend - aber warum?

Doch zurück zu den Stereotypen. Diese Beobachtungen sind natürlich Wasser auf den Mühlen aller begeisterten Anhänger der Meinung, Frauen generell könnten schlechter rechnen. Sogar Frauen fallen darauf herein: Müssen sie zum Mathetest und bekommen dies davor noch einmal gründlich zu hören, schneiden sie tatsächlich schlechter ab. Zwar kommt es noch darauf an, mit welcher Begründung: Soll die Ursache in den Genen liegen und damit kaum beeinflussbar sein, beeinträchtigt das die Resultate stärker als eine Erklärung, die Umweltfaktoren verantwortlich macht. Und wird dieses verbreitete Urteil sogar bestritten, steigern sich die Leistungen.

Nur - woran liegt das? Warum spornt diese abwertende Meinung Frauen nicht eher zu Höchstleistungen an? Weil sie genau dieser Anspruch - "denen muss ich es zeigen!" - daran hindert, berichten Sian Beilock von der Universität Chicago und seine Kollegen. Denn dieser Gedanke grummle nicht einfach nur im Hinterkopf, er belege wichtige Bereiche des Arbeitsgedächtnisses, die damit zur Lösung der Aufgaben blockiert seien [1].

Die Forscher stellten bei ihren Tests fest, dass offenbar die Sprachverarbeitung dadurch gestört ist. So konnten zuvor mit dem Stereotyp konfrontierte Studentinnen beispielsweise Aufgaben besser lösen, wenn sie nicht horizontal, sondern vertikal geschrieben waren. Auch berichteten sie häufiger, sie hätten sich während der Bearbeitung mehr Gedanken darüber gemacht, welchen Effekt ihr Ergebnis für das Gesamtergebnis ausübe. Passend dazu, dass dabei vor allem sprachverarbeitende Regionen involviert sein dürften, schnitten sie insbesondere bei horizontal aufgezeichneten Aufgaben schlechter ab als Altersgenossinnen, die unbeeinflusst an den Rechenexemplaren saßen.

Störende Gedanken

Die Wissenschaftler wollen mit diesem Speicherklau auch erklären, warum gerade schwierigere Aufgaben vergleichsweise noch seltener richtig gelöst wurden: Das innere Rekapitulieren der Zwischenschritte benötige auch sprachverarbeitende Regionen - die aber gerade damit beschäftigt waren, der Probandin Zweifel einzuflüstern. Und der Negativeffekt hielt sogar an: Sollten die Studentinnen anschließend nicht mathematische, sondern sprachliche Tests absolvieren, hielt sie das Vorurteil im "Hinterkopf" auch hier von normalen Leistungen ab.

Der einzige Ausweg: üben, üben, üben. Denn probten die Frauen bestimmte Rechenvorschriften, sodass sie im Ernstfall dann in eingelebter Form aus dem Langzeitgedächtnis hervorgekramt werden konnten, während das Arbeitsgedächtnis - ein Teil des Kurzzeitgedächtnisses - sich ungestört mit dem Stereotyp auseinander setzen durfte, litten die Rechenkompetenzen nicht.

Das wird sicher vor allem den Lehrern gefallen, die Mitternachtsformeln vermitteln ("Die müssen Sie spontan aufsagen können, wenn man Sie um Mitternacht weckt!") und Sprachenlernen vor allem von Vokabelpauken abhängig machen - womit sie ja nicht unrecht haben. Freuen wird sie vielleicht auch, dass sie in Zukunft an den Fingern ihrer Schüler erkennen könnten, ob Mathe-Asse oder eher literarisch Begabte die Schulbank drücken.

Denn, nun nochmal zurück zu den Testosteron- und Östrogen-Gehalten im Mutterleib: Die Geschlechtshormone haben auch ihr Händchen im Spiel beim

Fingerlängenwachstum. So bleibt das Verhältnis von Zeige- zu Ringfinger ab dem zweiten Lebensjahr konstant - also lange vor den ersten Rechenübungen. Das sollte sich doch als verlässlicher Anzeiger benutzen lassen - und in der Tat geben Forscher um Mark Brosnan von der Universität Bath nun bekannt, sie hätten sowohl bei Jungen als auch bei Mädchen einen stabilen Zusammenhang zwischen Schulleistungen und Fingerlängenverhältnis festgestellt [2].

Eröffnen diese Erkenntnisse nicht ganz neue Horizonte? Wie wäre es beispielsweise mit einem neuen Bewertungssystem: Schulnote geteilt durch Fingerlängenindex ergäbe eine Einstufung, wie gut sich das Kind hinsichtlich seiner offensichtlich vorgeburtlich festgelegten Fähigkeiten geschlagen hat. Plötzlich hätten Jungs nicht dauernd die besseren Noten in Mathe und müssten nicht länger neidisch auf die Einser der Mädels in den Fremdsprachen schielen. Die durch Notenunterschiede schon früh geschürten Vorurteile, Frauen könnten nicht rechnen, lösten sich auf - bliebe noch die Herausforderung, Ähnliches für Parkplätze und Paartherapien zu entwickeln.

Antje Findekle

Quellen:

[1] *Journal of Experimental Psychology: General* 136:256-276 (2007)

[2] *British Journal of Psychology* 10.1348/000712607X197406 (2007), [Abstract](#)

© spektrumdirekt

Neurobiologie

Schlafmangel verhindert Reifung neuer Nervenzellen

Ein Entzug des so genannten REM-Schlafs kann im Gehirn das Wachstum und die Reifung neuer Nervenzellen - die Neurogenese - beeinträchtigen. Das berichten US-amerikanische Wissenschaftler, die Ratten vier Tage lang am REM-Schlaf hinderten.

Der durch rasche Augenbewegung (*rapid eye movement*) gekennzeichnete traumreiche REM-Schlaf gilt als wichtig für die Konsolidierung des Gedächtnisses und wechselt in der Nacht mehrfach mit dem non-REM-Schlaf ab. Die Arbeitsgruppe von Dennis McGinty von der Universität von Kalifornien in Los Angeles hatten ihre Versuchstiere in ein Laufrad gesteckt, das sich automatisch regte, sobald die Nager Anzeichen von REM-Schlaf zeigten. Eine Kontrollgruppe befand sich in einem gleichen Laufrad, das die Ruhe der Tiere jedoch unabhängig von der Schlafphase störte.

Während die Ratten der zweiten Gruppe 43 Prozent des REM-Schlafs einbüßten, musste die erste Gruppe gar auf 87 Prozent dieser wichtigen Schlafphase verzichten. Dies führte zu einem 63-prozentigen Rückgang in der Teilungsrate neuronaler Stammzellen [1].

Dass das erwachsene Gehirn Stammzellen besitzt, die sich zu neuen Nervenzellen differenzieren können, wurde lange nicht für möglich gehalten. Inzwischen ist diese Neurogenese auch beim Menschen nachgewiesen worden. Sie findet vor allem im Hippokampus statt - einem für das Gedächtnis wichtigen Hirnareal.

Inwieweit die Neurogenese das Lernen beeinflusst, haben jetzt Forscher um Ronald Evans vom Salk-Institut in La Jolla näher analysiert [2]. Die Wissenschaftler hatten genetisch veränderte Mäuse gezüchtet, denen das Protein TLX fehlt. Dieses Eiweiß gilt als wichtiger Faktor bei der Stammzelldifferenzierung.

Tatsächlich zeigten die TLX-freien Mäuse eine reduzierte Neurogenese. Gleichzeitig schnitten sie bei räumlichen Orientierungstest im Vergleich zu normalen Nagern schlechter ab. Andere Verhaltensweisen wie Angstreaktionen waren jedoch durch den genetischen Mangel nicht beeinflusst. Die Wissenschaftler schließen daraus, dass neugebildete Nervenzellen sehr gezielt in das Gedächtnis eingreifen. (aj)

Quellen:

[1] *Sleep* 31: 167-175 (2008), [Abstract](#)

[2] *Nature* 10.1038/nature06562 (2008), [Abstract](#)

Kinderliteratur

Keine Angst vor Harry Potter

Kurz vor Erscheinen des geplanten letzten Bandes um Harry Potter beruhigen amerikanische Forscher besorgte Eltern und Lehrer: Die Romane treiben Kinder nicht in Richtung Okkultismus, sondern vermitteln vor allem die herausragende Bedeutung von Freundschaft und Mut. Die Bücher seien durchaus auch für sehr bibeltreue Familien geeignet, um ihren Kindern moralische Botschaften nahezubringen und kulturell Populäres auch aus dem Blickwinkel des Glaubens bewerten zu lernen.

Mary Whitney und Elisabeth Vozzola vom Saint Joseph College in West Hartford hatten sich bereits in einer 2005 veröffentlichten Studie sehr gründlich damit auseinandergesetzt, welchen Effekt die in den Romanen allgegenwärtige Zauberei und Magie - insbesondere die dunkle Seite davon - auf junge und erwachsene Leser ausübt.

Auch die Wissenschaft kennt ein Sommerloch. Mehr und mehr fluten dann Ergebnisse die Medien, die sonst kaum den Weg in die Berichterstattung finden. Mit der Reihe "Sommerloch heute" möchten wir Ihnen eine Auswahl präsentieren.

Befragungen über Jahre hinweg hatten die Befürchtungen nicht bestätigen können, dass Kinder dadurch verwirrt würden und stärkeres Interesse an okkulten Praktiken entwickelten.

In der neueren Arbeit konzentrierten sich die Forscherinnen nun auf Familien bibeltreuer Christen, die die größten Bedenken gegenüber Joanne Rowlings Büchern geäußert hatten. Manche dieser Familien fühlten eine tiefe moralische Verpflichtung, ihre Kinder vor solcher Magie wie in Harry Potter

beschrieben zu schützen, auch wenn es sich um pure Fantasie handele, erklärt Vozzola. Doch seien die Kinder sehr wohl in der Lage gewesen, das Gelesene vor dem Hintergrund ihrer Erziehung entsprechend zu filtern und zu verarbeiten.

Kritiker wie Befürworter seien sich von Beginn an einig gewesen, dass die Bücher eine starke moralische Botschaft transportierten, so die Forscherinnen weiter. Jetzt aber könne man mit Sicherheit sagen, dass es dabei um die überragende Rolle von Freundschaft und Mut gehe, also eine überragend positive. Das sollte auch letzte Bedenken gegen die Romanreihe ausräumen, Kinder lernten daraus vor allem den Antrieb, Regeln zu brechen. (af)

Quellen:

Journal of Research in Character Education 3: 1-24 (2005)

© spektrumdirekt

Pisa 2006

Schüler gut in Naturwissenschaften, aber wenig interessiert

Nachdem erste Daten bereits bekannt geworden waren, gab die OECD am 4. Dezember die vollständigen Ergebnisse der Pisa-Studie 2006 heraus. Wie bereits gemeldet, konnte Deutschland seinen Platz in der internationalen Rangliste verbessern und liegt nun 16 Punkte über dem Gesamtdurchschnitt. Im Vergleich zu Finnland, das den ersten Platz belegt, hinken die deutschen Schüler im diesjährigen Schwerpunkt Naturwissenschaften allerdings eineinhalb bis zwei Jahre in der Kompetenzentwicklung hinterher.

Die Leistungen der 15-Jährigen sind zudem im internationalen Vergleich immer noch weit gestreut, wobei in den Spitzen-, aber auch den schlechtesten Gruppen der Anteil über dem Durchschnitt liegt. Hier zeigt sich zudem ganz klar der Einfluss der Schulform: Während Gymnasiasten überdurchschnittlich gut in den Naturwissenschaften abschneiden, erreichen an integrierten Gesamtschulen fast ein Fünftel und an Hauptschulen beinahe vierzig Prozent nicht einmal das geforderte Basisniveau. Dazu passt, dass insbesondere an diesen Schulen viele naturwissenschaftliche Lehrstellen unbesetzt sind und es an materieller Ausstattung fehlt.

Bemerkenswert ist, dass fast die Hälfte der in Naturwissenschaften hochkompetenten Jugendlichen sich kaum dafür interessiert. Dies zeigt sich auch in der Angabe der beruflichen Erwartungen, die erstmals abgefragt wurden: Während im OECD-Schnitt ein Viertel der Jugendlichen sich später in einem naturwissenschaftlichen Berufsfeld sah, bekundeten das in Deutschland nur 18,4 Prozent. Obwohl in Deutschland in den Schulen mehr Aktivitäten zur Berufsorientierung wie Projekttag oder Berufspraktika stattfinden als in den meisten anderen Ländern, bleiben die naturwissenschaftlichen Disziplinen in der Wahrnehmung zurück. Das beste und umfassendste Angebot findet sich auch hier an den Gymnasien. Einen Einfluss hat weiterhin, insbesondere bei Jungen, der Beruf der Eltern.

Hinsichtlich der Lesekompetenz schneiden die deutschen Schüler durchschnittlich ab, wobei hierzulande die Streubreite der Ergebnisse die aller anderen Teilnehmer übersteigt. Obwohl sich die Resultate im Vergleich zu Pisa 2000 massiv gesteigert haben, findet sich ein Fünftel der Jugendlichen noch immer im untersten Kompetenzbereich wieder. Auch in der Mathematik rangiert Deutschland in der Mitte mit ebenfalls hoher Leistungsstreuung und einem Fünftel in den untersten Niveaus. Der Einsatz von Computern im Unterricht kommt immer noch vergleichsweise kurz: Während nur dreißig Prozent der deutschen Schüler davon berichten, liegt der OECD-Schnitt bei 56 Prozent.

Noch immer spielt die soziale Herkunft der Jugendlichen eine entscheidende Rolle für ihre schulischen Leistungen - wenn sich der Zusammenhang auch im Vergleich zu den vergangenen Jahren etwas abgeschwächt hat. Gerade bei den Spitzenländern Finnland, Kanada oder Japan ist diese Korrelation hingegen kaum ausgeprägt. In Deutschland bestimmt der soziale Hintergrund weiterhin entscheidend, welche weiterführende Schulform besucht wird - insbesondere bei Gymnasien. Und auch ein Migrationshintergrund hängt hierzulande übermäßig stark mit schlechteren Leistungen zusammen, insbesondere wenn er mit mangelhaften Sprachkenntnissen einhergeht. Hier herrscht also ganz offenbar noch gewaltiger Handlungsbedarf. (af)

© spektrumdirekt

Schulpolitik

Auch Pisa-Ergebnisse erfreulich

Nachdem am Mittwoch bekannt geworden war, dass sich die Lesekompetenz von Viertklässlern in den vergangenen Jahren gesteigert hat, verheißen auch erste vorab veröffentlichte Daten zur OECD-Pisa-Studie 2006 gute Noten für Deutschland. Der Schwerpunkt der aktuellen Untersuchung hatte auf dem naturwissenschaftlichen Bereich gelegen. Finnland verteidigt seinen ersten Platz, gefolgt von Hongkong und Kanada.

In der jetzigen Studie waren 15-jährige Schüler in 57 Ländern auf ihre Fähigkeiten im Bereich Wissenschaft, Lesen und Mathematik geprüft worden. Die Aufgaben gingen dabei durchaus über den Inhalt der zu Grunde liegenden Texte und Fragestellungen hinaus, um zu sehen, inwieweit die Jugendlichen die Informationen nicht nur erfassen, sondern auch reflektieren und auf weiter gehende Aspekte anwenden. Die OECD betont in einer Pressemitteilung, dass ein direkter Vergleich mit Ergebnissen früherer Studien nur bedingt möglich ist, da sich die Methoden je Test verändert haben und die Schwerpunkte anders gesetzt wurden. Die detaillierten Resultate werden am 4. Dezember veröffentlicht.

Die vorzeitige Bekanntgabe und Bewertung einzelner Daten durch OECD-Pisa-Koordinator Andreas Schleicher hatte zu Unmut beim Deutschen Lehrerverband und den CDU/CSU-Kultusministern geführt, die sogar Schleichers Rücktritt fordern. Seine Äußerungen, die Studien seien nicht zu vergleichen, wären ideologisch begründet, meinte Karin Wolff, CDU-Kultusministerin in Hessen. Schleicher könne es wohl nicht ertragen, dass Deutschland durch erhebliche pädagogische Reformen besser geworden sei und sich nicht auf das Glatteis der Schulstrukturdebatte begeben habe, wird sie von der *Süddeutschen Zeitung* zitiert.

Gerade diese Debatte über das dreigliedrige deutsche Schulsystem hatten aber gestern die Autoren der Iglu-2006-Studie angemahnt - ebenso wie die Förderung von Kindern aus sozial schwachen Familien oder mit Migrationshintergrund. Diese Faktoren wurden auch in vergangenen Pisa-Studien, egal welchen Schwerpunktes, immer wieder als deutliche Schwachstellen des deutschen Bildungssystems angeprangert und hatten eine grundlegende Diskussion über die deutsche Schulpolitik ausgelöst. (af)

© spektrumdirekt

Iglu-Studie 2006

Deutsche Viertklässler lesen gern und gut

Deutsche Schüler schneiden bei der Lesekompetenz im internationalen Vergleich im oberen Viertel ab. Den ersten Platz belegt die Russische Föderation, gefolgt von Hongkong, Kanada und Singapur und unter den europäischen Ländern Luxemburg (Fünftklässler), Italien, Ungarn und Schweden (mit nur einem Punkt Vorsprung). Der Anteil der herausragenden Leser liegt mit knapp elf Prozent allerdings noch immer niedrig, wenn auch höher als 2001. Außerdem hat sich die Zahl der Viertklässler mit niedriger Lesekompetenz im Vergleich zu vor fünf Jahren verringert.

Kinder, die einen Kindergarten oder eine andere Form von Vorschule besuchten, schnitten in den Leseverständnistests in allen Ländern durchschnittlich besser ab. Und wieder einmal, analog zu den Pisa-Studien, zeigt sich in Deutschland gravierend der Einfluss des Elternhauses: Kinder aus bildungsnahen Familien wiesen erheblich bessere Leistungen als Altersgenossen mit schwächerem sozialen oder Migrationshintergrund auf. Die Spannbreite der Bewertungen überschreitet deutlich den internationalen Durchschnitt. Dafür ist in keinem anderen Land der Unterschied zwischen dem Anteil lesender Jungen und Mädchen so gering wie hier. Und obwohl im internationalen Vergleich das Lesen zuhause von den Eltern unterdurchschnittlich gefördert wird, liegt der Anteil der Kinder, die in ihrer Freizeit gern lesen, bei 53 Prozent - und damit an zweiter Stelle hinter der Russischen Föderation.

Positiv vermerkten die Forscher zudem, dass sich Zahl und Ausstattung der Grundschulen mit Büchereien und neuen Medien, die auch im Unterricht eingesetzt werden, deutlich verbessert hat. Der Unterricht selbst sei aber noch immer überwiegend traditionell geprägt, und eigenständiges Lesen und selbstständige Textauswahl sowie eine individuelle Förderung kämen nach wie vor zu kurz.

Die Autoren um Wilfried Bos, Wissenschaftlicher Leiter der Internationalen Grundschul-Lese-Untersuchung (Iglu) und Direktor des Instituts für Schulentwicklungsforschung (IfS) an der Technischen Universität Dortmund fordern auf Grundlage der Ergebnisse unter anderem, den Besuch vorschulischer Einrichtungen zu fördern sowie die Durchlässigkeit im Schulsystem zu erhöhen. Auch sei eine gezielte Elternarbeit und ein Mildern sozialer Ungleichheiten nötig; Kinder mit Migrationshintergrund sollten besonders berücksichtigt werden. Bos hatte die Erkenntnisse zusammen mit der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Annette Schavan, und Jürgen Zöllner, Präsident der Kultusministerkonferenz, am Mittwoch in einer Pressekonferenz in Berlin bekannt gegeben.

Zur Lesekompetenz zählt weit über das pure (Vor-)Lesen hinaus vor allem das Textverständnis, das in entsprechenden Aufgaben erfasst wurde. So sollten die Kinder Fragen zum Inhalt kurzer Geschichten beantworten, in denen beispielsweise ein Hase panische Angst vor Erdbeben hat oder eine Gruppe isländischer Kinder junge Papageientaucher aufammelt, um sie vor Katzen, Hunden und Autos zu schützen.

Zu den Schwerpunkten der Iglu 2006 zählte unter anderem das Leseselbstkonzept, also die persönliche Einschätzung der eigenen Lesefähigkeiten. Kinder, die hier früh negative Erfahrungen machen, verlieren eher die Lust am Lesen, das seinerseits aber eine entscheidende Grundlage für Lernprozesse aller Art darstellt. Weiterhin erfassten die Forscher, inwieweit Jungen, die in der Lesekompetenz durchschnittlich schlechter abschneiden als Mädchen, von Lehrern gezielt gefördert werden und welchen Eingang digitale Medien inzwischen im Unterricht finden. Und sie interessierten sich für neue Schuleingangsmodelle, in denen Kinder teilweise in Jahrgangsübergreifenden Lerngruppen zusammengefasst werden und welchen Erfolg Ganztagsmodelle bieten. Außerdem stand der Einfluss des soziokulturellen Hintergrunds der Familien im Fokus.

Während in vielen Ländern schon seit den 1960er Jahren regelmäßig Schulleistungsstudien und Vergleichsuntersuchungen zu Schülerkompetenzen durchgeführt werden, erlangte das Thema in Deutschland erst mit der Teilnahme an Pisa (*Programme for International Student Assessment*) Gewicht. Da diese sich auf Schüler der Mittelstufe beschränken, ergänzen die Iglu-Studien - die erste erfolgte 2001 - den Überblick um die Grundschüler.

An Iglu 2006 nahmen insgesamt 45 Staaten beziehungsweise Regionen mit Bildungshoheit teil - vorwiegend in Europa sowie Kanada und USA, aber auch Iran, Marokko, Südafrika oder Trinidad und Tobago. (af)

Verhalten

Trotz ist gesund

Aufsässigkeit bei Ein- bis Zweijährigen - also noch vor dem eigentlichen Trotzalter - ist kein Anlass zur Besorgnis, im Gegenteil: Sie ist Anzeichen für eine positive Entwicklung, beruhigen amerikanische Forscher entnervte Eltern. Sie reflektiere die aufkommende Autonomie des Kindes und ihr Vertrauen darin, für sie wichtige Ereignisse kontrollieren zu können, vermelden Theodore Dix von der Universität von Texas in Austin und seine Kollegen.

Die Wissenschaftler hatten 119 Mütter, vorwiegend aus der Mittelschicht, und ihre Kinder beim gemeinsamen Spielen gefilmt und die Aufnahmen ausgewertet. Die Frauen sollten dabei den 14 bis 27 Monate alten Kindern ein begehrtes Spielzeug verweigern und sie nach Ende der Spielstunde zum Aufräumen anhalten. Die Kleinen verhielten

Auch die Wissenschaft kennt ein Sommerloch. Mehr und mehr fluten dann Ergebnisse die Medien, die sonst kaum den Weg in die Berichterstattung finden. Mit der Reihe "Sommerloch heute" möchten wir Ihnen eine Auswahl präsentieren.

sich dann besonders trotzig, wenn ihre Mütter ausgesprochen feinfühlig auftraten und kaum Anzeichen für Depression aufwiesen. Diese Kinder, die zudem positives Interesse am Wechselspiel mit ihrer Mutter demonstrierten, neigten denn auch am wenigsten dazu, irgendwelche Aufforderungen schlicht zu ignorieren und legten trotz allem hohe Kooperationsbereitschaft an den Tag.

Offenbarten die Mütter hingegen depressive Symptome, überhörten die Kleinen eher die Aufforderungen, statt widerspenstig zu reagieren. Ein Grund dafür, warum sich Kinder unter solchen Bedingungen häufig schlechter entwickelten, könne darin liegen, dass die Kleinen die notwendige Selbstsicherheit nicht erlernen und sich daher eher passiv verhalten, wenn Hindernisse drohen, so die Forscher.

Aktiver Widerstand auf Kindeseite in diesen jungen Jahren, wenn erstmals Forderungen gestellt werden, sei daher kein Anzeichen von Problemen zwischen Eltern und Kind oder für eine gestörte kindliche Entwicklung. Es handle sich vielmehr um einen positiven Effekt, auch wenn sich ausgeprägter Trotz ein oder zwei Jahre später durchaus als schwierig erweisen könne, erklärt Dix. (af)

Quellen:

Child Development 78: 1204–1221 (2007), [Abstract](#)

© spektrumdirekt

Frage

Woher haben die Waldorfschulen ihren Namen?

- a) von einem Unternehmen
- b) von einem Ort
- c) von einer Person

Antwort:

Namensgeber war ein **Unternehmen**, das Anfang des letzten Jahrhunderts zu den "ganz Großen" zählte: Die "Waldorf Astoria Cigarettenfabrik", die heute unter dem Namen "Cigarettenfabrik Waldorf-Astoria GmbH, Hamburg" als winziger Bereich des Reemtsma-Konzerns firmiert. Der damalige Inhaber Emil Molt war begeistert von Rudolf Steiners Erkenntnissen und bat ihn im Jahr 1919, auf dieser Basis eine Schule für die Kinder der Fabrikarbeiter zu gründen.

Erklärung:

Manchmal werden die Waldorfschulen fälschlich "Walldorfschulen" geschrieben und mit dem badischen **Ort** Walldorf in Verbindung gebracht. Dieser hat zwar eine Waldschule, aber keine Waldorfschule. Bekannt ist er vor allem als Sitz der Firma SAP.

Als **Person** mit der Waldorfpädagogik am engsten verknüpft ist zweifelsohne Rudolf Steiner. Der Begründer der Anthroposophie wurde 1861 in Kraljevic (Kroatien) geboren und studierte an der Wiener Technischen Hochschule Mathematik und Naturwissenschaften, Literatur, Philosophie und Geschichte. Er promovierte in Philosophie und arbeitete anschließend am Goethe-Schiller-Archiv in Weimar. 1897 veröffentlichte er "Goethes Weltanschauung". Seine - auch kritisch betrachtete - Anthroposophie übt nach wie vor teils großen Einfluss auf pädagogische Einrichtungen, ökologische Bewegungen und alternative Lebensweisen aus. Steiner starb am 30. März 1925 in Dornach bei Basel.

Beeinflusst Sprache unser Denken?

fragt ein Leser aus Jülich

Oft fehlen uns die Worte, einen Gedanken auszudrücken - ein gutes Indiz dafür, dass der Geist unabhängig von Sprache arbeitet. Eine Idee zu formulieren, erleichtert aber das Nachdenken darüber. Wieviel Denken findet ohne Sprache statt, und welchen Einfluss hat Sprache auf das Denken?

Sprache sei das "bildende Organ der Gedanken", so formulierte es Anfang des 19. Jahrhunderts der Sprachwissenschaftler Wilhelm von Humboldt (1767-1835). "Die Grenzen meiner Sprache sind die Grenzen meiner Welt", schrieb der Philosoph Ludwig Wittgenstein (1889-1951) etwa ein Jahrhundert später. Sie sahen die Sprache als Grundlage jeden Gedankens - ohne Sprache sei Denken unmöglich.

Das das ganz so nicht sein kann, wissen wir aus dem Alltag. Wir können komplexe Aufgaben lösen, wie zum Beispiel ein Puzzle zusammensetzen oder - eine beliebte Aufgabe in IQ-Tests - Figuren im Kopf drehen, ohne Sprache zu gebrauchen. Auch Tiere sind zu erstaunlichen Denkleistungen in der Lage, ohne zu sprechen: Affen können beispielsweise lernen, die Länge von Strichen zu vergleichen oder Bilder wiederzuerkennen und per Knopfdruck zu antworten.

Und nicht nur das: Neue Erkenntnisse zeigen sogar, dass sie auch Angaben darüber machen können, wie sicher sie sich ihrer Aussagen sind. Sie können regelrechte Wetten darüber abschließen - wenn sie von sich überzeugt sind, setzen sie mehr Punkte, als wenn sie zweifeln. "Metakognition" nennen Wissenschaftler diese Fähigkeit, über das eigene Wissen zu reflektieren - eine Fähigkeit, von der man lange meinte, sie sei strikt sprachgebunden.

Das Denken ohne Sprache hat aber seine Grenzen. Um über komplexe Sachverhalte nachzudenken, benötigen wir ein Wissen, das wir ohne das gesprochene Wort nicht erlangen können. Wir brauchen eine Sprache, um Gedanken zu ordnen. Aber wie stark prägt diese Fähigkeit unser Denken? Können zum Beispiel Chinesen etwas ersinnen, was auf Deutsch undenkbar ist? Ob unterschiedliche Idiome unterschiedliche Gedanken erlauben, bleibt umstritten. Es gibt aber etliche Hinweise darauf, dass sprachliche Unterschiede zumindest einen kleinen Einfluss auf unseren Geist haben können.

Wie wir die Welt sehen, hängt teilweise von der Sprache ab - und das im wahrsten Sinne des Wortes: Es gibt etliche Sprachen, wie zum Beispiel Tarahumara, die nicht zwischen "blau" und "grün" unterscheiden. Ob wir für diese Farben ein oder zwei Wörter haben, so haben Wissenschaftler herausgefunden, beeinflusst unser subjektives Empfinden für die Ähnlichkeit von Farbschattierungen im grün-blauen Bereich.

Auch ein Konzept für geometrische Formen oder Zahlen scheint bis zu einem gewissen Grad sprachlich beeinflusst zu sein. Den Munduruku, eine indigenes Volk aus dem Amazonas-Gebiet, fehlen Begriffe für bestimmte geometrische Formen wie beispielsweise "parallel". Wissenschaftler konnten zeigen, dass die Munduruku solche Konzepte dennoch entwickeln, sie aber etwas weniger treffsicher anwenden als Amerikaner.

Ein anderes Volk aus dem Amazonas-Gebiet, die Pirahã, verfügen nur über einen sehr eingeschränkten Wortschatz für Zahlen und können auch weniger gut zählen als unsereiner. Umstritten ist hier allerdings, was Ursache und was Wirkung ist. Können die Pirahã schlecht zählen, weil ihnen die Worte fehlen, oder ist es vielleicht andersherum - weil sie im Alltag selten zählen, benötigt ihre Sprache auch keine entsprechenden Ausdrücke?

Besser sind die Evidenzen dafür, dass Sprache unseren Orientierungssinn beeinflusst. Hier wurden genügend Bevölkerungsgruppen untersucht, sodass Unterschiede in der Lebensweise als Ursache für unterschiedliches Denken ausgeschlossen werden können. Es gibt Sprachen, zum Beispiel Guugu Yimithirr in Australien oder Tzeltal in Mexico, die keine Begriffe für "rechts" oder "links" kennen. Als Bezugsrahmen für die Beschreibung der Position von Gegenständen dienen die Himmelsrichtungen - etwa: "Die Brille liegt nordöstlich vom Telefon." Oder: "Da ist eine Ameise auf deinem südlichen Fuß."

Denken Sprecher dieser Sprachen mit einem solchen absoluten Bezugssystem auch anders als wir? Oder beziehen sie sich nur sprachlich auf etwas, das wir zwar denken, aber nicht sagen? Schon allein die Tatsache, dass wir selten wissen, welcher unserer Füße gerade der "südliche" ist, lässt Ersteres vermuten. Und auch wissenschaftliche Untersuchungen, in denen Probanden vor sprachunabhängige Aufgaben gestellt wurden, zeigen: Sprecher von Guugu Yimithirr oder Tzeltal tragen - im Gegensatz zu uns - immer einen mentalen Kompass mit sich. Sie "begreifen" die Positionen von Gegenständen anders als wir.

Die Überlegung, dass Wortschatz und Struktur einer Sprache die Denkvorgänge ihrer Sprecher prägen könnten, beschäftigt nicht nur Sprachwissenschaftler und Kognitionsforscher, sondern auch Schriftsteller. In seinem Roman "1984" beschreibt George Orwell (1903-1950), wie in einem totalitären Überwachungsstaat vom herrschenden System eine künstliche Sprache - das so genannte "Neusprech" - vorgeschrieben wird. Der Wortschatz soll so reduziert werden, dass ein differenziertes Denken unmöglich wird. Die Bevölkerung kann niemals an Aufstand denken, weil ihr

GE

DAN

KE

Denken ohne Worte? Geht das?
© spektrumdirekt

schlicht die Worte dazu fehlen. Ganz so weit ist es bis 1984 nicht gekommen und wird es wohl auch in Zukunft nicht. Sprache beeinflusst unser Denken, aber eben doch nicht in diesem Ausmaß.

Katrin Weigmann

Freie Wissenschaftsjournalistin in Göttingen

Quellen:

[American Anthropologist](#) 86: 65-79 (1984), [Abstract](#)

[Trends in Cognitive Sciences](#) 8: 108-114 (2004), [Abstract](#)

[Science](#) 306: 496-499 (2004), [Abstract](#)

[Trends in Cognitive Sciences](#) 10: 394-396 (2006), [Abstract](#)

[New Scientist](#) 2582 (14.12.2006), [Abstract](#)

Lernen - ein Leben lang

Alle reden von Pisa und dem schlechten Abschneiden deutscher Schüler im internationalen Vergleich. Da liegt doch eine Frage sehr nahe: Was wird eigentlich aus diesen "schlechten Schülern" wenn sie mal größer sind? Wie ist es mit ihren Lernleistungen? Lernen Sie eigentlich noch im Alter? Und wenn ja, wie lernen sie? Gibt es für Erwachsene ein besondere, ja vielleicht andere Bildungslandschaft?

Wälzt man auf diesem Gebiet die Literatur, so stößt man sehr schnell auf einen Pionier im Bereich der Erwachsenenbildung: Malcolm Knowles. In seinem Buch "Lebenslanges Lernen" - erstmals 1973 erschienen und jetzt bereits in der sechsten überarbeiteten Auflage - wird von einem Perspektivenwechsel gesprochen. Was ist damit gemeint? Nun, die klassische uns wohlbekannte Pädagogik wird von einer anderen Didaktik überholt, einer Didaktik, die auf ein lebenslanges Lernen hin ausgerichtet ist.

Knowles ursprüngliches Buch wurde durch zwei weitere Teile ergänzt. Während man darauf geachtet hat, dass im ersten Teil "Die Wurzeln der Andragogik" die Identität mit älteren Auflagen und damit mit den ursprünglichen Gedankenansätzen von Knowles behaftet blieben, konnte man im zweiten und dritten Teil ein stärkeres Augenmerk einerseits auf die "Fortschritte beim Lernen von Erwachsenen" und andererseits auf die "Praxis des Erwachsenenlernens" legen. Gerade heute in einer Gesellschaft, in der die "Älteren" eine immer wichtigere Rolle spielen, sollte überlegt werden, wie man dem gerecht wird. Sicherlich ist hier die Tatsache von Bedeutung, dass Erwachsene in ihrer Lernorientierung eher lebenszentriert oder aufgaben-beziehungsweise problemzentriert agieren. Die typische inhaltszentrierte Lernorientierung, wie sie bei Kindern und Jugendlichen vorliegt, bildet keine Motivationsgrundlage mehr.

Das Buch zeigt, dass es neben den verschiedenen Lern- und Lehrtheorien die in der allgemeinen Pädagogik eingesetzt werden, auch auf das Erwachsenenlernen abgestimmte Lern- und Lehrtheorien eingesetzt werden müssen. Hier werden vier Hauptprozessphasen genannt, bei dem Erwachsene auf der Grundlage ihrer persönlichen Ziele Wissen und Expertise ermitteln: 1. Bedarf ermitteln (Was muss ich lernen, um mein Ziel zu erreichen?), 2. Entwickeln (Welche Strategien und Ressourcen setze ich ein, um mein Ziel zu erreichen?) 3. Implementieren (Lernstrategie einführen und Lernressourcen nutzen.) und 4. Evaluieren (Bewertung des Lernziels und des Lernprozesses).

Auch für den Praxisbedarf gibt es in diesem Buch viele Möglichkeiten und Ideen zur Umsetzung, die bereits in vielen Weiterbildungsprogrammen aufgenommen wurden. Wichtig ist hier immer, die Ziele und Absichten sowie die individuellen und situativen Unterschiede der Erwachsenen in den Vordergrund zu stellen. Für die Anwendung in der Praxis wird auch ein so genannter "Lernvertrag" vorgestellt. Lernverträge dienen dazu, als Lernender aktiv in den Lernprozess und dessen Planung einzugreifen. Dadurch entwickelt der Lernende sowohl ein Gefühl der Kontrolle als auch einer Verpflichtung gegenüber dem Lernplan.

Auch der Zukunft der Andragogik wird ein Kapitel gewidmet. Klar wird, dass man sich erst sehr spät mit dieser doch wichtigen Thematik der Erwachsenenbildung auseinandergesetzt hat. Der Zug ist noch nicht abgefahren! Viele Fragen bleiben offen, viele Tipps werden aber auch gegeben, die in der Praxis durchaus verstärkt Verwendung finden sollten. Aus diesem Grunde sollte diese Buch in Studiengängen der Pädagogik als Pflichtlektüre eingeführt werden.

Tagrid Yousef

Die Rezensentin ist promovierte Neurobiologin und Lehrerin an Berufskollegs in Düsseldorf und Duisburg

Malcolm S. Knowles
Lebenslanges Lernen
 SPEKTRUM AKADEMISCHER
 VERLAG



ISBN: 382741699X

Dieses Buch können Sie **im Science-Shop** für **34,50 € (D)**, 35,50 € (A) kaufen. [»](#)

5x5-Bewertung

Inhalt	■ ■ ■ ■ ■
Didaktik	■ ■ ■ ■ ■
Suchen/Finden	■ ■ ■ ■ ■
Lesespaß	■ ■ ■ ■ □
Preis-Leistung	■ ■ ■ ■ □
Expertenwertung	23