

Eins, zwei, drei – viele

Einige Menschen haben kein Gefühl für Zahlen. Forscher haben erstmals sichtbar gemacht, was in ihren Hirnen vor sich geht – und suchen jetzt nach Gegenstrategien

VON RUTH JAHN, ZÜRICH

Bevor es losgeht, darf Luca erst einmal selbst Forscher spielen. Vorsichtig setzt der Neunjährige sein Plüschtier, einen lila Dino, auf den Untersuchungstisch. Dann drückt Luca den Knopf der weißen Hightech-Apparatur – und der flauschige Proband wird ins Innere des Magnetresonanztomografen (MRT) geschoben. Kurz darauf hat der Dino den Test überstanden – er kommt unverseht aus der Röhre heraus. Für Luca ist damit klar: Wenn mein Dino das geschafft hat, kann ich mich da auch reinlegen.

Regelmäßig legen sich Neun- und Zwölfjährige für das Team um den Mediziner Ernst Martin und den Kinderpsychiater Michael von Aster vom Kinderspital der Uni Zürich in den riesigen Apparat. Die Kinder sollen dort Matheaufgaben lösen – das Gerät schreibt mit, welche Regionen des Gehirns dabei besonders stark durchblutet werden. Dank des kindgerechten Settings konnten die Mediziner jetzt erstmals sichtbar machen, dass das Gehirn einiger Menschen nicht dafür gebaut zu sein scheint, Größen, Mengen und Distanzen sicher abzuschätzen.

$$\frac{12}{3} = 4$$



Drei bis sechs Prozent aller Schulkinder leiden Experten zufolge an einer spezifischen Rechenschwäche namens Dyskalkulie: Obwohl normal intelligent, haben sie Probleme mit grundlegenden Fertigkeiten wie Multiplikation und Division. Vor allem wenn sie Quantitäten einschätzen sollen, geraten sie ins Strudeln. Auf einem Bild mit mehr

als zehn Zitronen fällt es ihnen schwer, zu sagen, ob es 20, 40 oder 60 Früchte sind. Auch zu beurteilen, ob das Resultat von 2 plus 4 näher bei 8 oder bei 10 liegt, macht ihnen Mühe.

Mit Hilfe der MRT konnten die Züricher Forscher durch Untersuchungen an 20 normal rechnenden und achtzehn Kindern mit Rechenschwäche im Alter von neun bis zwölf zeigen, in welchen Regionen das Gehirn von Dyskalkulikern anders arbeitet als das guter Rechner. Für die Messungen trugen die Kinder im Tomografen eine Videobrille, die ihnen mehrere Aufgaben zeigte. So sollten sie zum Beispiel 2 plus 5 addieren. Zwei Lösungsvorschläge – die Zahlen 7 und 9 – standen zur Auswahl. Ihre Entscheidung konnten die Kinder dann per Tastendruck mitteilen. Dabei zeigte sich: „Kinder mit Dyskalkulie aktivieren zwar die selben Hirnareale wie Gleichaltrige ohne Rechen-

schwäche“, so die Neurobiologin Karin Kucian aus dem Züricher Team. Auch wenn die Kinder einfache Additionen ausführten oder das kleine Einmaleins gebrauchten, konnten die Forscher keine Unterschiede feststellen. Beim Schätzrechnen aber zeigte sich eine Auffälligkeit: Vor allem im intraparietalen Sulcus (IPS), einer Region im Scheitellappen des Gehirns, wurden die Nervenzellen der rechenschwachen Kinder deutlich weniger aktiviert als bei den Teilnehmern der Vergleichsgruppe. Genau dieses Hirnareal gilt seit längerem als Sitz des so genannten mentalen Zahlenstrahls. So bezeichnen Experten die räumliche Vorstellung von Zahlen, die es Menschen ermöglicht, eine Zahl oder Menge ungefähr nach Größe einzuordnen. Von Natur aus haben fast alle Kinder eine starke Intuition für Arithmetik. Zudem entwickeln sie in den ersten Schuljahren weitere Fähigkeiten.

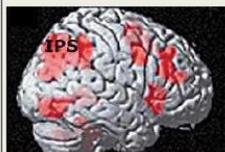
So müssen sie schon bald nicht mehr nachdenken, um zu wissen, dass 3 mal 5 die Zahl 15 ergibt. Denn je älter sie werden, desto stärker speichern sie einfache Additionen, Subtraktionen oder das Einmaleins im sprachlichen Gedächtnis. Von dort können sie es blitzschnell abrufen. Das Auswendiglernen führt allerdings dazu, dass oft bis zur dritten Klasse niemand etwas von der Dyskalkulie eines Kindes merkt.

Sobald es aber um Komplizierteres wie Division oder das Rechnen mit Tausendern geht, genügt Pauken nicht mehr. Beides setzt die Fähigkeit zur räumlichen Verarbeitung von Zahlen voraus. Diese reift normalerweise ab der zweiten Klasse heran. Wie die Befunde der Züricher Forscher zeigen, ist genau dieser Prozess bei Dyskalkulikern gestört. Viele Lehrer und Eltern ahnten nichts von dem Problem, so Kucian. „Den Kindern kommt daher meist nicht früh genug die richtige Förderung zu.“

In einer Trainingsstudie will die Forschergruppe nun eine Dyskalkulie-Intervention mit der MRT-Technik prüfen. Dazu untersuchen sie die Rechenleistung vor und nach dem Training und die entsprechenden neuroplastischen Veränderungen im Gehirn. Denn die Wissenschaftler sind überzeugt, dass sich die innere Zahlenraumvorstellung durch gezielte Übungen verbessern lässt.

* Eins, zwei, drei - viele von Ruth Jahn, erschienen am 22. Juni 2006 in Financial Times Deutschland

Hirnreifung



Erwachsene rechnen in einem Teil des Scheitellappens, dem intraparietalen Sulcus (IPS). Unterstützende Funktionen des Gehirns wie etwa Aufmerksamkeit und das Arbeitsgedächtnis benötigen routinierte Rechner nicht mehr. Bei Kindern ist es komplizierter: Diese Illustration zeigt rot gefärbte Areale, die ein ungeübtes Hirn zum Rechnen braucht.

IPD/Grafik: Universitäts Zürich

Schule für Legasthenie und Dyskalkulie



Päd. Leiterin Angelika Törber
Dipl. Legasthenie- u. Dyskalkulietrainerin (EÖDL)
Biofeedback-Therapeutin (ÖBfP)
Heilpraktikerin für Psychotherapie (VfP)
Hecksbergstr. 4, 35619 Braunfels

Wir gehen Hand in Hand mit Ihrem Kind



Tel: 0 64 42 - 9 59 18 10
www.dyskalkulie-braunfels.de

