Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 77 (1990)
Heft: 5

Artikel: Linkes und rechtes Gehirn, zwei Welten im Kopf?
Autor: Stadelmann, Willi
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-529878

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.09.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

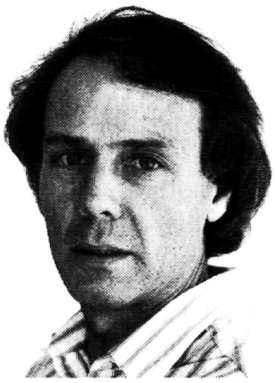
Linkes und rechtes Gehirn, zwei Welten im Kopf?

Willi Stadelmann

Wie erfahren wir die Welt? Hinweise darauf gibt uns, nebst vielen andern Forschungsrichtungen, die Gehirnforschung. Ihre Erkenntnisse sind auch für das Lernen wichtig. Ganzheitliches, optimales Lernen geschieht, wenn beide Gehirnhälften aktiviert werden.

Das Gehirn

Das Gehirn ist zentrales Interpretations-, Lern-, Denk- und Verhaltensorgan. Es ermöglicht die Auswertung der Sinneseindrücke, die von den verschiedenen Körperorganen zugeleitet werden, und befähigt uns, auf Reize von aussen zu antworten; es hat die Fähigkeit, Wissen, Eindrücke und Verhaltensweisen zu speichern und wieder koordiniert abzurufen.



Willi Stadelmann, Dr. phil.-nat., geboren 1945 in Bern. Studium der Chemie, Biochemie und Physik an der Universität Bern, Promotion in Chemie 1972. Anschliessend Gymnasiallehrer-Diplom und Studium in Entwicklungs- und Lernpsychologie in Bern und Fribourg. 1980–1987 Rektor des Literargymnasiums Bern-Kirchenfeld, seit 1988 Vorsteher des Amtes für Unterricht der Erziehungsdirektion des Kantons Bern.

Das menschliche Gehirn ist das komplizierteste uns bekannte System von Materie. «Unser Gehirn ist tatsächlich so kompliziert, und die Versuche des Menschen zu verstehen, wie es funktioniert, sind heute auf derart offensichtlich unüberwindliche Hindernisse gestossen, dass sehr wohl die Frage angebracht ist, ob wir wohl jemals das Gehirn verstehen können, ob es überhaupt möglich ist, es zu tun.» (Isaac Asimov; in 1)

Interpretierte Welt

Eindrücke von ausserhalb des Körpers gelangen via Sinnesorgane in unser Gehirn. Der Weg zum Gehirn führt über Nervenbahnen, in Form von elektrischen Impulsen, für deren Weiterleitung körpereigene chemische Überträgersubstanzen, «Neurotransmitter» genannt, mitverantwortlich sind. Sinneseindrücke gelangen also nicht als solche ins Gehirn, sondern sie werden in elektrische Impulsmuster umgewandelt, die dann vom Gehirn erkannt, analysiert und interpretiert werden können. Das Gehirn hat also die Fähigkeit, elektrische Impulsmuster in «Bewusstsein» umzuwandeln. Wie dies im Gehirn geschehen kann, ist ein Geheimnis. Wir erfahren und erleben die Welt nur beschränkt, so, wie es der Fähigkeit unseres Gehirns zur Interpretation entspricht; die Welt «an sich» ist unzugänglich.

Die Interpretationsfähigkeiten des Gehirns können durch Lernprozesse verändert, verfeinert und verbessert werden. Dabei zeigt sich immer wieder, dass aktive Tätigkeit, motivierte Beschäftigung mit eigenem Engagement bessere Lern- und Behaltenseffekte erzeugt als passive, rezeptive Aufnahme, z.B. durch «Berieselung» im vortragenden Frontalunterricht.

Die Spezialisierung der Gehirnhälften

Unser Körper ist von aussen gesehen symmetrisch aufgebaut: Wir haben zwei Augen, zwei Ohren, zwei Füsse, zwei Arme. Analog dazu haben wir auch zwei

Gehirnhälften, die äusserlich gleich aussehen. Die beiden Hälften sind jedoch nicht voneinander unabhängig. Sie sind durch eine starke Nervenstruktur – Balken bzw. Corpus callosum genannt – miteinander verbunden, welche den Informationsaustausch ermöglicht.

Intensives Erfahren der Umwelt, gute Speicherung von Wissen, koordinierte Denkprozesse, menschliches Erleben und Handeln sind nur optimal möglich durch gutes Zusammenwirken der beiden Hirnhälften. Beide Gehirnhälften erhalten Informationen der Sinnesorgane.

Das symmetrische Aussehen der beiden Gehirnhälften könnte zur Annahme verleiten, dass beide unabhängig voneinander arbeiten könnten. Bestehen zwei Universen in unseren Köpfen?

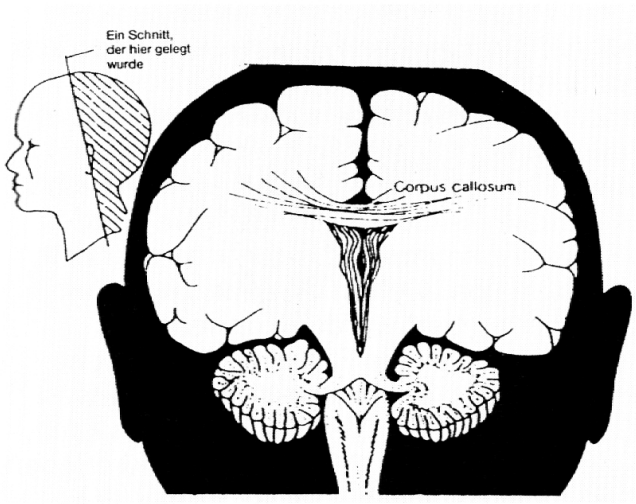


Abb. 1: Die beiden durch den Balken (Corpus callosum) verbundenen Gehirnhälften (aus 2).

Klinische Untersuchungen haben uns umfangreiche Kenntnisse über das linke und rechte Gehirn ermöglicht. So führen Verletzungen der linken Gehirnhälfte zu anderen Ausfallerscheinungen als Verletzungen der rechten Hirnhälfte. So wissen wir, dass Sprachverständnis und Sprachformulierung in der linken Hirnhälfte (bei Rechtshändern) angesiedelt ist, währenddem in der rechten Hirnhälfte fast ausschliesslich nichtsprachliche Fähigkeiten bestehen. Die Fähigkeit des rechten Gehirns, Sprache zu verstehen ist offensichtlich begrenzt; sie kann recht gut konkrete Substantive verstehen, weniger gut Verben oder Substantive, die von Verben abgeleitet werden, wie z.B. «Sprung» von «springen» oder «Fall» (Gazzaiga, 1970). Zudem können wir heute annehmen, dass ein Zusammenhang zwischen der Rechtshändigkeit und der Sprachdominanz in der linken Hirnhälfte besteht.

Der amerikanische Forscher Herbert Lansdell beschreibt, dass nach seiner Erkenntnis ein Unterschied bezüglich sprachlichen und räumlichen Fähigkeiten zwischen Männern und Frauen besteht: Bei Frauen seien diese Fähigkeiten stärker in beiden Gehirnhälften (bilateral) vorhanden als bei Männern.

Untersuchungen an «Split-Brain»-Patienten

An Patienten mit schwerer Epilepsie wurde — nachdem entsprechende Tierversuche Erfolg versprachen — durch einen chirurgischen Eingriff der Balken (Corpus callosum) durchschnitten und damit die beiden Hirnhälften voneinander getrennt («Split-Brain-Operation»). Dadurch konnten die epileptischen Krampfanfälle deutlich vermindert werden. Auf den ersten Blick schienen weder die Persönlichkeit noch die Intelligenz noch das Verhalten der Patientinnen und Patienten durch diesen Eingriff spürbar beeinflusst worden zu sein.

Erst ausgeklügelte Tests konnten Rückschlüsse auf die Arbeitsweise der beiden unabhängigen Hirnhälften erbringen. Roger Sperry vom California Institute of Technology erhielt für seine Untersuchungen 1981 den Nobelpreis für Physiologie und Medizin.

Die Linke weiss nicht, was die Rechte tut

Das im folgenden beschriebene Experiment mit einem «Split-Brain-Patienten» soll exemplarisch die Spezialisierung der beiden Hirnhälften dokumentieren.

Als Voraussetzung zum Verständnis des Experimentes müssen wir wissen, dass die linke Hälfte des Gehirns Informationen der Sinnesorgane aus dem rechten Teil des Körpers empfängt und die rechte Hälfte aus dem linken Teil. So wird beispielsweise die gesamte akustische Information des rechten

Ohrs an die linke Hälfte des Gehirns geleitet. Informationen der Berührungsorgane der linken Hand (Tastsinn) werden an die rechte Hirnhälfte geleitet.

Beim Gesichtssinn sind die Vorgänge etwas komplizierter (Abb. 2):

Wenn wir mit den Augen einen Punkt fixieren, können wir ein rechtes (R) und ein linkes (L) Gesichtsfeld definieren. Jedes Auge sieht beide Hälften des Gesichtsfeldes, sendet jedoch die Informationen (elektrische Impulsmuster) des rechten Gesichtsfeldes ins linke Gehirn, diejenigen des linken Gesichtsfeldes ins rechte Gehirn. Die Augennerven kreuzen sich also (Chiasma opticum).

Beim normalen Menschen verbindet der Balken die beiden Gehirnhälften und ermöglicht den Austausch der Information. Beim «Split-Brain-Patienten» jedoch «sieht» jede Hirnhälfte nur noch eine Hälfte des Gesichtsfeldes.

Auch vom Gehirn an die Organe weggehende Impulse werden rechts/links gekreuzt: Befehle für die Bewegung des rechten Armes beispielsweise entstammen der linken Gehirnhälfte.

Einer Testperson mit durchgeschnittenem Balken wird in einer Versuchsanordnung, welche die saubere Trennung der Gesichtsfelder ermöglicht, das linke Gesichtsfeld abgedeckt, so dass sie nur das rechte Gesichtsfeld sehen kann. Im rechten Gesichtsfeld wird ihr eine Schere präsentiert. Die Versuchsperson erkennt die Schere und kann sprachlich formulieren: «Schere». Dies ist möglich, weil die Information des rechten Gesichtsfeldes in das

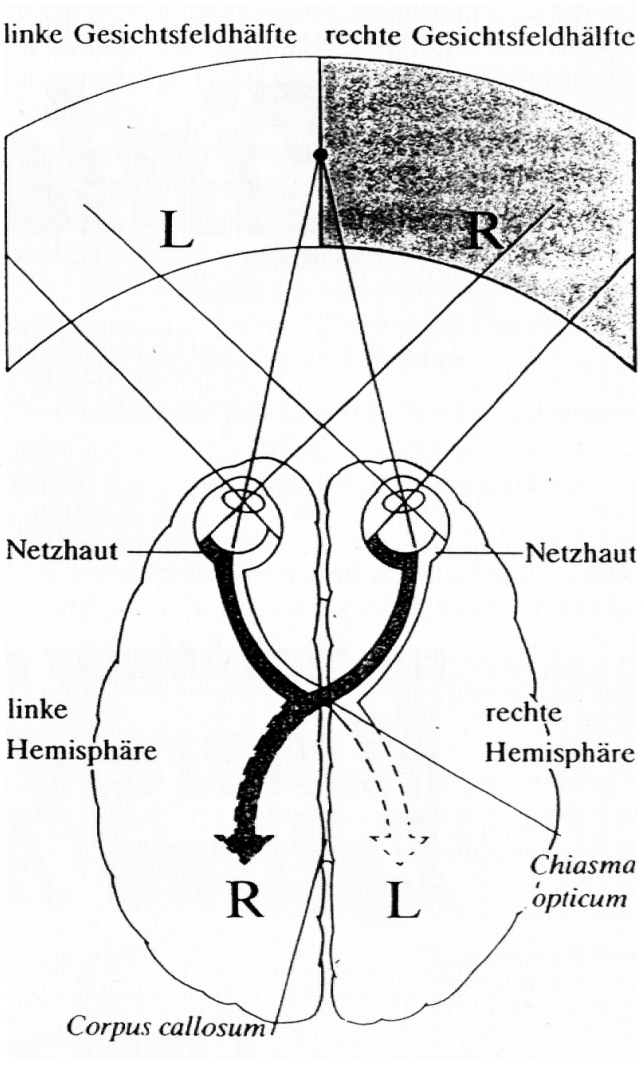


Abb. 2: Informationsaustausch beim Gesichtssinn (aus 3).

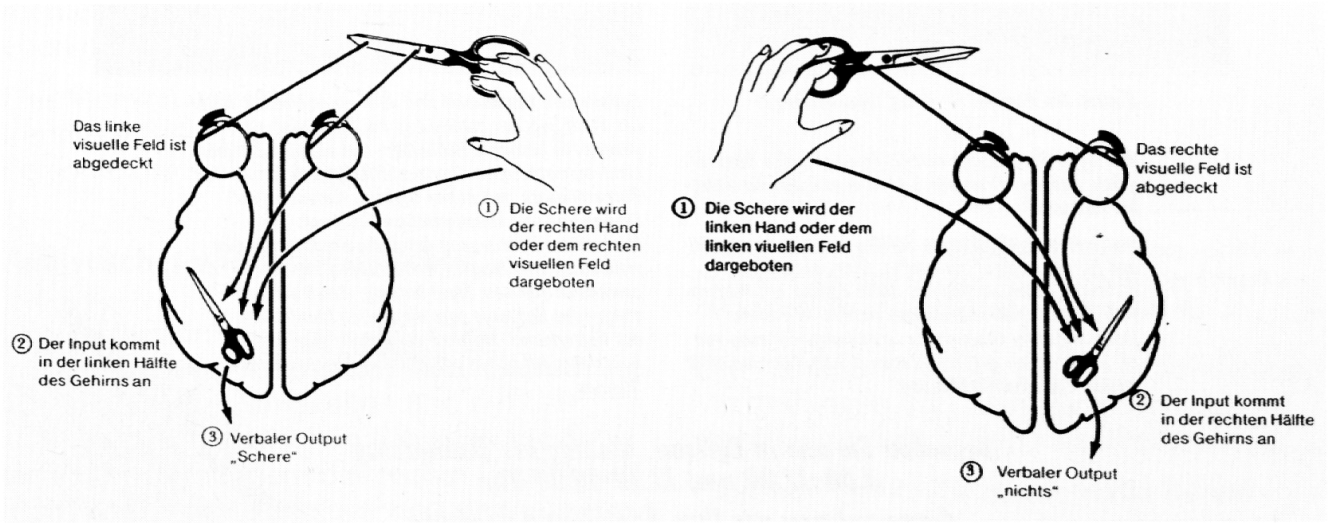


Abb. 3: Unterschiedlicher verbaler Output je nach dem, in welcher Gehirnhälfte der Input ankommt (aus 2).

linke Gehirn geleitet wird. Im linken Gehirn sind Sprachverständnis und Sprachformulierung lokalisiert, so dass der Begriff «Schere» sprachlich formuliert werden kann. Gleich verhält sich die Testperson, wenn sie die Schere mit ihrer rechten Hand ertasten kann, ohne sie zu sehen; denn die Tastinformation der rechten Hand wird auch an die sprachgewandte linke Hälfe des Gehirns geleitet.

Präsentiert man der Testperson die Schere (bei abgedecktem rechten Gesichtsfeld) im linken Gesichtsfeld, so kann sie die Schere sprachlich nicht erkennen und benennen. Sie ist nicht fähig, das Wort «Schere» zu formulieren. Wenn man der Testperson ermöglicht, die Schere mit der linken Hand zu ertasten, hat sie den Eindruck, die Hand fühle sich wie betäubt an. Nun wird eben in diesem Fall die Information der Augen bzw. diejenige der linken Hand in die rechte Gehirnhälfte geleitet, die ja der Sprache nicht mächtig ist. Informationsaustausch zwischen dem rechten und dem linken Gehirn ist wegen fehlendem Balken nicht möglich.

Auf den ersten Blick könnte man annehmen, das rechte Gehirn könne nichts erkennen. Man kann aber zeigen, dass das rechte Gehirn die Schere doch erkennt: Präsentiert man nämlich der Testperson im linken Gesichtsfeld eine Auswahl von Objekten, darunter auch eine Schere, und sagt ihr, sie solle auf dasjenige Objekt zeigen, das sie vorher gesehen habe, so kann sie das, allerdings nur mit der linken Hand. Denn die Information steckt ja im rechten Gehirn, welches die Bewegung eben der linken Hand steuert.

Der Mensch verhält sich also bei durchtrenntem Balken wie zwei verschiedene Personen im selben Körper.

Analytisches und schöpferisches

Die Testerfahrungen mit «Split-Brain-Patienten» zeigen, dass das linke Gehirn auf sprachliche Fähigkeiten und auf Leistungen des analytischen Denkens spezialisiert ist, währenddem das rechte Gehirn auf nicht-analytische, analoge und synthetische Arten des Denkens ausgerichtet ist. Das heisst, das linke Gehirn beherrscht (beim Rechtshänder) den sprachlichen Ausdruck, semantische Unterscheidungen (Bedeutung der Wörter und Begriffe), abstraktes Denken, Analyse zeitlicher Abläufe, Detailanalyse, arithmetische Fähigkeiten. Das rechte Hirn (beim Rechtshänder): Musikalität, Bild- und Mustererfassung, optische Beziehungen, ganzheitliches Bilddenken, geometrische und räumliche Fähigkeiten (nach Sperry, Levy, Eccles und Popper).

Das rechte Gehirn kommt also vor allem zur Geltung bei Prozessen, die schwer in Worte zu fassen bzw. nicht mit Logik zu verstehen sind.

Das linke Hirn kann also als analytisch, das rechte als schöpferisch bezeichnet werden.

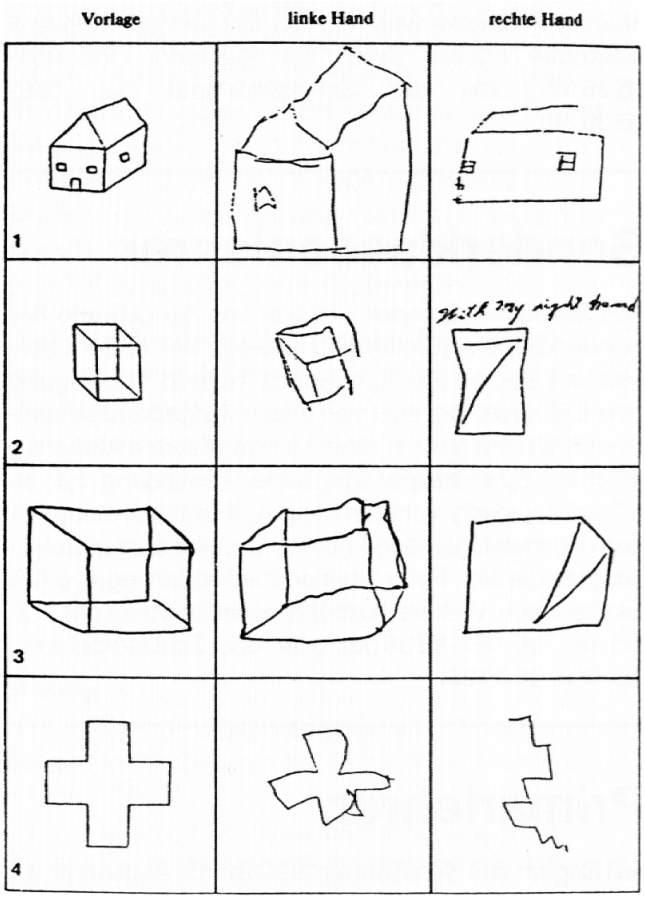


Abb. 4: Zeichnungen, ausgeführt von einer «Split-Brain»-Testperson mit der rechten bzw. der linken Hand nach einer gegebenen Vorlage (aus 4).

Die Abbildung belegt, dass bei räumlichen Vorstellungen und beim Zeichnen das rechte Hirn dem linken klar überlegen ist.

Obschon bei Rechtshändern die Beherrschung der Muskulatur der rechten Hand besser ist als die der linken Hand, zeigt der

Vergleich, wie ungeeignet das linke Hirn (welches ja die rechte Hand steuert) für die Darstellung räumlicher Vorstellungen ist.

An normalen Versuchspersonen (mit intaktem Balken) konnte Kimura (1961/1964) demonstrieren, dass die meisten Rechtshänder «verbales Material», also z.B. Gedichte, etwas besser lernen können, wenn es dem rechten Ohr dargeboten wird; Musik wird jedoch besser erinnert, wenn sie dem linken Ohr dargeboten wird.

Nützt unser Schulunterricht die unterschiedlichen Fähigkeiten der Gehirnhälften aus?

Untersuchungen über Schulunterricht zeigen mit aller Klarheit, dass an unseren Schulen (vor allem an Mittelschulen und Gymnasien) besonders die analytischen, logischen, mathematischen Fähigkeiten geschult werden. Unterricht soll «wissenschaftlich korrekt» sein; unter Wissenschaftlichkeit verstehen sehr viele Lehrerinnen und Lehrer, aber auch Eltern und Bildungspolitiker, abstraktes Denken, Denken in Modellen und Zahlen. Der Unterricht spricht also vor allem die linke Hirnhälfte an.

«Kreatives», Einbezug von Gefühlen, von gestalterischen Vorgängen, von Formgebung, Ästhetik und Musik steht im Hintergrund.

Stoffdruck und «Stoffdrill» tragen stark dazu bei, dass einseitige Lehrformen die Schülerinnen und Schüler einseitig fordern. Stoffdruck führt – aus Gründen der Zeitersparnis – zu Frontalunterricht und Frage-Antwort-Spiel im Unterricht und verhindert so die wichtige Denkschulung und die Entwicklung von Fähigkeiten, Probleme selbst lösen zu können, Wissensgebiete selbst erarbeiten und erleben zu können. Die Untersuchung von B. Krapf (1982) (5) hat dies klar aufgezeigt: «Für drei Viertel der Unterrichtszeit steht der Lehrer im Mittelpunkt (Frage-Antwort-Verfahren, Lehrervortrag, Demonstration). Nach den Beobachtungen praktiziert der dozierende und fragenstellende Lehrer fast ausschliesslich Verhaltensweisen, die zum autokratischen Führungsstil gehören. Dieser ist der Intelligenz und dem Entwicklungsstand der Gymnasiasten und den Qualifikationen der Lehrer nicht angemessen. Lehrer und Schüler könnten anspruchsvollere Arbeit leisten. In den lehrerzentrierten Unterrichtsformen ist der Lenkungsanteil zu gross, die persönliche Auseinandersetzung mit der Sache kommt zu kurz.»

Die Welt ist nur verstehbar, wenn wir mit allen Fähigkeiten des Gehirns aufnehmen und verarbeiten lernen. Hier kann die Schule bedeutend mehr tun:

Gefühle, Erlebnisse, Eigentätigkeit, Musikalität, Ästhetik, Gestaltung müssen in den Unterricht einfliessen. Das Ursache-Wirkung-Denken, das heute in unserem Bildungswesen Priorität hat, ist (im wahrsten Sinne des Wortes) einseitig.

Offensichtlich können in einem für die Schülerinnen und Schüler vielseitigen und aktiven Unterricht Lerninhalte in beiden Hirnhälften gespeichert werden, auch wenn die eigentliche Lern-Information nur von einer Hirnhälfte empfangen worden ist. Beidseitige Speicherung führt zu besserem Zugriff und damit zu besserer Wiedergabe und Verknüpfung von Gelerntem.

Darum: Wir brauchen mehr Zeit in der Schule, mehr Erlebnis, mehr Musse, mehr Eigentätigkeit der Schülerinnen und Schüler. Dies lässt sich nur durch vernünftigen Stoffabbau, durch exemplarischen Unterricht mit möglichst vielseitigen Unterrichtsformen, die ganzheitlich ansprechen, erreichen.

Literatur

1) J. Hopper, D. Teresi: Das Drei-Pfund-Universum. Das Gehirn als Zentrum des Denkens und Fühlens. ECON 1988.

2) P.H. Lindsay, D.A. Norman: Einführung in die Psychologie. Informationsaufnahme und -verarbeitung beim Menschen. Springer 1981.

3) S.P. Springer, G. Deutsch: Linkes Gehirn, rechtes Gehirn. Funktionelle Asymmetrien. Spektrum 1987.

4) Th.R. Blakeslee: Das rechte Gehirn. Das Unbewusste und seine schöpferischen Kräfte. Aurum 1988.

5) B. Krapf: Unterrichtsstrukturen und intellektuelle Anforderungen im Gymnasium. Habilitationsschrift. Zürich 1982.