

dtv

Was hat es mit den Vorgängen beim Denken, Lernen und Vergessen eigentlich auf sich? Manches lernt man schnell, anderes begreift man nie. Was man eben noch wusste, ist oft schon nach Sekunden wieder weg. Dies alles sind Erfahrungen, die jeder schon gemacht hat. Frederic Vester zeigt auf seiner Kreuzfahrt durch das menschliche Gehirn eine völlig neue Richtung der Gehirnforschung: die Biologie der Lernvorgänge. Auf eine sehr klare und anschauliche Art führt er den Nachweis, dass alle Mühe umsonst ist, wenn man beim Lehren und beim Lernen gegen die biologischen Grundgesetze verstößt – Gehirnforschung, wie sie jeden angeht. Ein Testprogramm, anhand dessen jeder seinen individuellen Lerntyp feststellen kann, verhilft dem Leser darüber hinaus zu nützlichen Einsichten in die Beschaffenheit seines eigenen »biologischen Computers« und wie er ihn am effektivsten nutzen kann.

Frederic Vester (1925–2003) war Biochemiker und Fachmann für Umweltfragen, Gründer und Leiter der Studiengruppe für Biologie und Umwelt GmbH in München. Von 1982 bis 1988 Inhaber des Lehrstuhls für »Interdependenz von technischem und sozialem Wandel« an der Universität der Bundeswehr in München, bis 1992 als ständiger Gastprofessor für Betriebswirtschaft an der Hochschule St. Gallen. Einem großen Publikum wurde er bekannt durch wissenschaftliche Fernsehreihen und als Bestsellerautor von Sachbüchern. Auszeichnungen u. a. Adolf-Grimme-Preis 1974, Umweltschutzmedaille 1975, Autorenpreis der Deutschen Umwelthilfe 1979, Philip-Morris-Forschungspreis 1984, Umweltpreis der Stadt Essen 1984, Saarländischer Verdienstorden 1988, Ehrendoktorwürde für Wirtschaftswissenschaften der Hochschule St. Gallen 1989, Bayerische Umweltmedaille 1992, Comenius Medaille 2000, seit 1993 war er Mitglied des Club of Rome.

Frederic Vester

Denken, Lernen, Vergessen

Was geht in unserem Kopf vor,
wie lernt das Gehirn,
und wann lässt es uns im Stich?

Mit zahlreichen Abbildungen

dtv

**Ausführliche Informationen über
unsere Autoren und Bücher
www.dtv.de**

Von Frederic Vester
bereits bei dtv erschienen:
Phänomen Streß
Die Kunst vernetzt zu denken



Ungekürzte, vom Autor überarbeitete Ausgabe 1978 (dtv 1327)

24. Auflage 1997 (30003)

38. Auflage 2018

dtv Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, München

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Sämtliche, auch auszugsweise Verwertungen bleiben vorbehalten.

© 1975 Deutsche Verlags-Anstalt, München

Verlagsgruppe Random House GmbH

ISBN 3-421-02672-6

Umschlagkonzept: Balk & Brumshagen

Umschlagbild: (oben) Lynn Johnson (AURORA, USA

(unten) Heiner Müller Elsner (FOCUS, Hamburg)

Gesamtherstellung: Druckerei C.H.Beck, Nördlingen

Gedruckt auf säurefreiem, chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany · ISBN 978-3-423-33045-9

Inhalt

Vorbemerkung zur Neubearbeitung der Taschenbuch-Ausgabe	7
Gehirnforschung, wie sie jeden angeht	9
 I Die Prägung unseres Gehirns	
»Hardware« – Aufbau der Struktur	15
Einführung	15
Wo denken wir was?	26
Eine Mikrowelt mit eigenen Gesetzen	30
Erste Lebensindrücke – unterschätzte Vorprogrammierung	38
Grundmuster und individuelles Lernen	44
Gibt es eine optimale erste Umgebung?	48
Update-Schwierigkeiten mit der Pubertät	54
 II Geist braucht Materie	
»Software« – Elemente des Gedächtnisses	57
Einführung	57
Ultrakurzzeit-Gedächtnis – erster Filter für Wahrnehmungen	59
Kurzzeit-Gedächtnis – zweiter Filter für Wahrnehmungen .	67
Gedächtnis auch in Körperzellen	73
Langzeit-Gedächtnis – Erinnerung fest verankert	84
Der Flaschenhals der Informationsverarbeitung	90
 III Biologische Kommunikation	
Neuronen im Regelkreis	92
Einführung	92
Denkprozesse im Wechselspiel mit Drogen	92
Denkprozesse im Wechselspiel mit Hormonen	96

Denkblockaden – Störung durch Stresshormone	99
Einfälle – Neuschöpfung aus vielfältigem Wechselspiel ..	108
Schöpferische Teamarbeit	117
IV Die Katastrophe der schulischen Praxis	
Die unbiologische Lernstrategie von Psychologie und Pädagogik	120
Einführung	120
Das Netzwerk vom Lernen	122
Schulbücher, die das Lernen verhindern	166
Das Gesamtnetz	175
V Spielen hilft verstehen	
Die wirksamste Lernhilfe – sträflich verkannt	181
Einführung	181
Der biologische Sinn des Spiels	182
Die Realität als Medium	185
Gefahrloses Ausprobieren der Wirklichkeit	188
Vermittler zwischen Theorie und Praxis	190
Anhang	197
I Der Lernstoff und seine Aufbereitung	197
II Lerntypentest	201
III Gedächtnistest	210
Ein Nachwort zur Wirkung dieses Buches von Rudolf Schilling	233
Wörterklärungen	238
Anmerkungen und Literaturhinweise	242
Bildquellen	253
Register	254

Vorbemerkung zur Neubearbeitung der Taschenbuch-Ausgabe

Dieses Buch beruht auf der im Februar und März 1973 ausgestrahlten Fernsehserie ›Denken, Lernen, Vergessen‹ und hat dennoch bis heute nichts an Aktualität verloren. Die Absicht der damals an das große Publikum gerichteten Sendungen war es, den Zuschauern anhand der neuesten biologischen Erkenntnisse einen Einblick in die faszinierenden Zusammenhänge zwischen Körper und Geist zu geben. Eine Einsicht in das Wechselspiel zwischen den Funktionen unseres Organismus und all dem, was wir fühlen und denken.

Das Echo war über alles Erwarten groß, und die Sendungen wurden mehrmals wiederholt und als Hörfunkserie umgearbeitet. Für den ersten Film der Serie erhielten der Autor und sein Produzent Gerhard Henschel den Adolf-Grimme-Preis 1974. Ein Jahr später wurde eine dritte Folge produziert, welche die den ersten beiden Folgen zugrundeliegenden Erkenntnisse in ihren Konsequenzen für die Praxis des Lehrens und Lernens umsetzte.

Nach der ersten Ausstrahlung der Fernsehfilme traf die für eine wissenschaftliche Fernsehserie sensationelle Zahl von 16 000 Zuschriften und Manuskriptanfragen ein. Nach den Wiederholungen der Filme erhöhte sich die Zahl bald auf über 20 000.

Angesichts des enormen Interesses der Öffentlichkeit erschien dann bei der DVA das Sachbuch ›Denken, Lernen, Vergessen‹. Die Auflage kletterte rasch in die Höhe. Einundzwanzig Wochen lang führte das Buch die Bestsellerlisten des SPIEGEL an und eroberte sich auch in der Jahresbestsellerliste den ersten Platz. Bis heute wurde das Buch in sieben Sprachen übersetzt. In Holland ist es im April 1976 zum »Buch des Monats« gewählt worden und erreichte innerhalb eines einzigen Monats einen Rekordabsatz von 82 000 Stück. Inzwischen ist ›Denken, Lernen, Vergessen‹ auch in mehreren deutschen Buchclub-Ausgaben erschienen und liegt seit 1978 auch als Taschenbuch vor.

Viele Aussagen des Buches basieren auf dem Inhalt meiner Vorlesungen an den Universitäten Konstanz, Regensburg und Es-

sen, andere auf Recherchen der Studiengruppe für Biologie und Umwelt zu einem »biologisch sinnvollen Lernen«. Die meisten Erkenntnisse sind nach wie vor gültig und konnten auch in dieser Neubearbeitung unverändert beibehalten werden, sodass die Aktualisierung anhand der neueren Fachliteratur vor allem in Ergänzungen besteht, ohne dass die Grundaussagen korrigiert werden mussten. Die Bebilderung stammt vorwiegend aus dem Original-Filmmaterial der Fernsehserie »Denken, Lernen, Vergessen«. Für die Überlassung weiteren Bildmaterials danke ich Prof. Dr. K. Akert, Prof. Dr. D. L. Harmon, Prof. Dr. E. R. Lewis, dem Trickstudio Roderjan wie auch der Redaktion der Zeitschrift »Schule« und der Zeitschrift »Die Kapsel«. Besonderer Dank gebührt den bei der Filmherstellung und einigen der angeführten Tests mit großem Interesse an der Sache mitwirkenden Pädagogen M. Kusterer, M. Maurer, H. von Miller, A. von Schirnding, Dir. G. Schwab, Dr. H. Seeberger und Frau Dr. T. Sladky. Dem Max-Planck-Institut für Psychiatrie und seinen Mitarbeitern, insbesondere Dr. Mehraein, sei für die ständige, bereitwillige Beratung, für Bildmaterial, jederzeitige Filmerlaubnis und viele Diskussionen gedankt. Weiterer Dank gilt B.v. Harder für seine Hinweise auf die neueren Forschungen zur Gehirnentwicklung in der Pubertät sowie der Mitwirkung der vielen Schüler und der in meinen Seminaren mitarbeitenden Studenten – und nicht zuletzt meinen eigenen Kindern, die nun selber wieder schulpflichtige Kinder haben und die mich bis heute den Kontakt mit der Realität des ständigen Lernens nie verlieren ließen. Meinen Lesern, Mitarbeitern und Freunden verdanke ich viele Anregungen und sachliche Kritiken, die ich für die Überarbeitung verwendet habe. Dem Deutschen Taschenbuch Verlag gebührt Dank für die fruchtbare redaktionelle Betreuung bei der Überarbeitung und Neugestaltung dieses Buches, der mit der Jubiläumsausgabe 2001 eine erneute Aktualisierung gefolgt ist. Die Neuausgabe erschien mir auch insofern angebracht, als auf Initiative führender deutscher Gehirnforscher die Dekade 2000 bis 2010 (im Anschluss an die amerikanische *Decade of the brain*) zum *Jahrzehnt des menschlichen Gehirns in Deutschland* ausgerufen wurde.

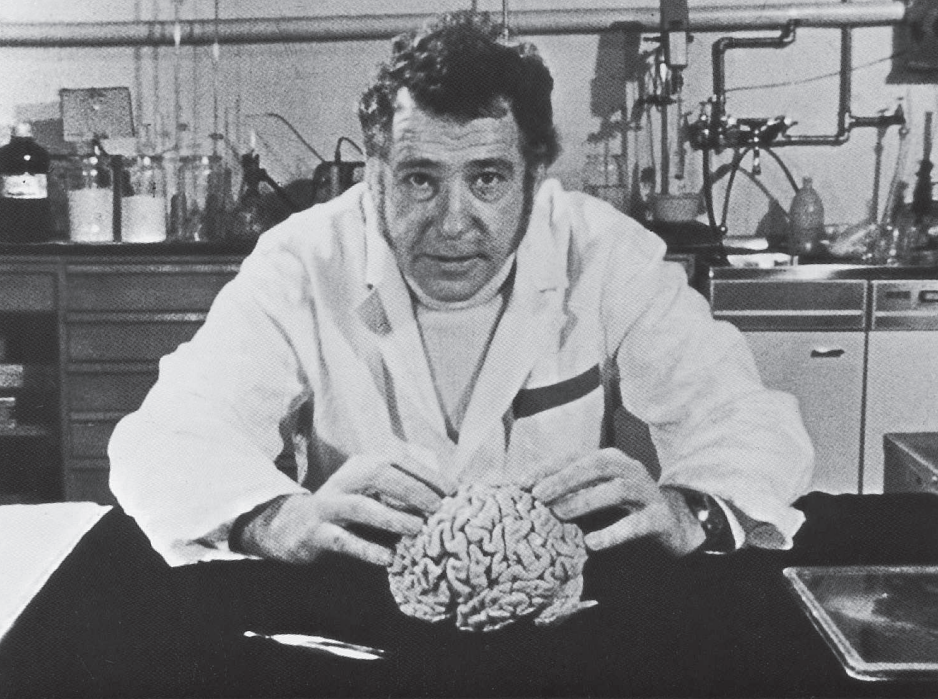
München, 2001

Der Verfasser

Gehirnforschung, wie sie jeden angeht

Wenn diese Buchstaben durch unser Auge vom Gehirn aufgenommen werden, wenn unsere Gedanken ihnen folgen, gesteuert von dem, was wir lesen, was spielt sich dann hinter unserer Stirn ab? Was treiben unsere kleinen grauen Zellen, wenn uns ein Roman fesselt, traurig macht, zum Lachen bringt? Benutzen wir da nicht ein Instrumentarium voll ungeahnter Möglichkeiten, welches wir kaum kennen, ja vielleicht sogar verkennen, falsch bedienen oder gar missbrauchen? In der Tat, die Frage, was es mit den Vorgängen beim Denken, Lernen und Vergessen eigentlich auf sich hat, diese Frage ist heute nicht weniger aktuell als zu Sokrates' Zeiten. Äußerer Ausdruck dieses auch heute anhaltenden Interesses sind entsprechend aufgemachte Sensationen in den Massenmedien: Gehirnmanipulationen, Kopfverpflanzungen, Verhaltenssteuerung per Knopfdruck, Gedächtnisübertragung und was sonst noch alles unter Gehirnforschung verstanden wird. Man braucht nur einmal ein paar Schlagzeilen zu lesen: »Ein abgeschnittener Kopf, der weiterlebt«; »Gehirnzellen zum Leben erweckt«; »Ein Kunsthirn für Bruno«; »Mutterliebe lässt sich drahtlos steuern«; »Zanksucht gezähmt«.

Solche Manipulationen mit Gehirnen und ähnlich makabre Frankenstein-Themen, zum Beispiel die ferngesteuerte Bewegung eines Affenarms oder die ständig benutzte Lusttaste, mit der sich eine Ratte zu Tode vergnügt, betreffen ja im Grunde recht enge medizinische Bereiche und sind in Wirklichkeit ohne größere Bedeutung für uns. Selbst wenn durch Übertragung von Gehirnschubstanz Wissen direkt übermittelt (was noch sehr fraglich ist) und Gehirne ferngesteuert werden können, setzt das zunächst komplizierte Eingriffe am einzelnen Menschen voraus. Diese Dinge bedeuten daher für die Allgemeinheit keine größere Gefahr als irgendwelche anderen Techniken, mit denen am einzelnen Missbrauch getrieben werden kann. Viel interessanter für uns, bedeutender und weitreichender und für jeden von uns gültig, sind die Erkenntnisse, die wir aus solchen Forschungen über die Geheim-



Der Autor während der Moderation in seinem Fernsehfilm ›Denken, Lernen, Vergessen I‹ (Radio Bremen), für den er zusammen mit seinem Produzenten Gerhard Henschel den Adolf-Grimme-Preis 1974, verbunden mit dem Förderpreis des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft, erhielt. Noch bei der Endabnahme zögerte der Sender, die anspruchsvollen Filme im 1. Programm um 20.15 Uhr auszustrahlen. Dass er gut daran tat, sich doch dafür zu entscheiden, zeigte die enorme Anzahl von Zuschriften – auf die erste Ausstrahlung der Filme insgesamt 16 000, vom zwölfjährigen Jungen bis zum 89-jährigen Greis, von der Putzfrau bis zum Professor –, die höchste Zahl, die der Sender je bei einem wissenschaftlichen Film verzeichnen konnte.

nisse des *natürlichen* Zusammenspiels unseres Gehirns mit dem übrigen Organismus erfahren können.

Der Zugang zu den rätselhaften biologischen Vorgängen beim Denken gelingt am besten, wenn wir uns einfach einmal ein paar bestimmte Bereiche der Gehirntätigkeit vorknöpfen und dann nach und nach die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen ihnen beleuchten, bis wir schließlich – immer wieder anhand von Beispielen