



HANNAH MONYER, 1957 in Rumänien geboren, studierte in Heidelberg Medizin. Heute leitet die mit dem Leibniz-Preis ausgezeichnete Hirnforscherin die Abteilung der Klinischen Neurobiologie am Universitätsklinikum Heidelberg.

MARTIN GESSMANN, geboren 1962, beschäftigt sich als Philosoph mit der Gegenwartskultur. Seit 2011 ist er Professor für Kultur- und Techniktheorie an der Hochschule für Gestaltung in Offenbach am Main.

*Das geniale Gedächtnis* in der Presse:

»Statt alte Diskussionen wieder und wieder zu wenden, servieren sie eine Frischzellenkur für verkrustete Geister.«  
*Frankfurter Allgemeine Zeitung*

Besuchen Sie uns auf [www.penguin-verlag.de](http://www.penguin-verlag.de) und Facebook.

Hannah Monyer  
Martin Gessmann

# Das geniale Gedächtnis

Wie das Gehirn  
aus der Vergangenheit  
unsere Zukunft macht



**PENGUIN** VERLAG

Der Verlag weist ausdrücklich darauf hin, dass im Text enthaltene externe Links vom Verlag nur bis zum Zeitpunkt der Buchveröffentlichung eingesehen werden konnten. Auf spätere Veränderungen hat der Verlag keinerlei Einfluss. Eine Haftung für externe Links ist stets ausgeschlossen.



Verlagsgruppe Random House FSC® No01967



**PENGUIN** VERLAG

PENGUIN und das Penguin Logo sind Markenzeichen von Penguin Books Limited und werden hier unter Lizenz benutzt.

1. Auflage 2017

Copyright © 2015 beim Albrecht Knaus Verlag, München,  
in der Verlagsgruppe Random House GmbH,  
Neumarkter Straße 28, 81673 München

Lektorat: Margret Trebbe-Plath

Umschlaggestaltung: Cornelia Niere nach einem Entwurf  
von Favoritbuero, München

Satz: Buch-Werkstatt GmbH, Bad Aibling

Druck und Bindung: GGP Media GmbH, Pößneck

Printed in Germany

ISBN 978-3-328-10124-6

[www.penguin-verlag.de](http://www.penguin-verlag.de)



Dieses Buch ist auch als E-Book erhältlich.

## INHALT

Vorwort.....	13
Einleitung.....	17
KAPITEL 1.....	33
<b>Die Gedächtnis-Revolution – oder: Wie unser Gedächtnis als Zukunftsplaner den Ereignissen immer schon voraus ist</b>	
Wie wir bei jeder Erinnerung zugleich dazulernen... ..	36
Von Zelle zu Zelle – wie überhaupt eine Verbindung entsteht.....	38
Was zusammen feuert, das verbindet sich.....	41
Proteinsynthese an unerwarteter Stelle.....	45
Dem Vergessen auf der Spur.....	47
Erinnerung auf Knopfdruck.....	49
Dirigenten im Gehirn.....	54
Was verkraftet unser Arbeitsgedächtnis?.....	58
Interneurone in lokalen Netzwerken als Taktgeber ...	62
Wie Superdirigenten für ein Zusammenspiel zwischen unterschiedlichen Einsätzen sorgen.....	64
Das autobiographische Gedächtnis.....	68
KAPITEL 2.....	73
<b>Träumen und lernen im Schlaf – oder: Wie wir zu dem werden, was wir sein wollen</b>	
Freud und die Anfänge der Traumforschung.....	75
Von wegen Tiefschlaf.....	78
Mit dem Gehirn verdrahtet.....	81
Vom Replay im Schlaf zum Preplay im Wachzustand.....	86

Wie aus einzelnen Tönen eine Melodie wird.....	88
Was wir beim Träumen wirklich lernen .....	90
Der Tagtraum als Film.....	96
Der Traum als Bühne des Lebens .....	101
Wie viel Wirklichkeit steckt in unseren Träumen? ...	106
Wenn Genies träumen .....	108
KAPITEL 3.....	114
<b>Der Hochleistungstraum – oder: Wie man trainiert, ohne auch nur einen Finger krumm zu machen</b>	
Kann man Bewusstsein im Traum künstlich hervorrufen?.....	116
Heilen durch klarträumen .....	122
Können wir im Traum eine neue Lebensperspektive gewinnen?.....	125
Wie wir im Traum bessere Menschen werden .....	128
KAPITEL 4.....	136
<b>Einbildung und falsche Erinnerung – oder: Kann unser Gedächtnis uns aufrichtig täuschen?</b>	
Wenn das Gedächtnis versagt.....	137
Technisches Unvermögen oder absichtliche Verfälschung? .....	143
Kann ich mein Gedächtnis selbst belügen?.....	148
KAPITEL 5.....	156
<b>Das Gedächtnis der Gefühle – oder: Warum wir Kindheit und erste Liebe meistens in leuchtenden Farben erinnern und den Hund, der uns gebissen hat, nicht vergessen können</b>	
Das Proust'sche Erinnern .....	159
Einmal gebissen, doppelt vorsichtig.....	168

Warum man Ängste überwindet, wenn man sich ihnen stellt .....	175
<b>KAPITEL 6.....</b>	<b>179</b>
<b>Gedächtnis und Älterwerden – oder: Vergessen ist menschlich und bringt uns weiter</b>	
Wie aus einem schlechten Gedächtnis ein gutes werden kann .....	181
Das implizite Gedächtnis .....	188
Höhen und Tiefen in der Dichte unserer Erinnerungen.....	190
Neurogenese, ein Jungbrunnen für das Gedächtnis .....	191
Was neue Gedächtniszellen mit dem Gesang von Kanarienvögeln und Zebrafinken zu tun haben .....	192
Wie Training dem Gedächtnis hilft.....	194
Besser als jedes Training: Mit der Zeit gehen.....	197
Warum Vampire nie alt werden .....	202
Morbus Alzheimer und die große Ratlosigkeit .....	204
<b>KAPITEL 7.....</b>	<b>209</b>
<b>Das kollektive Gedächtnis – oder: Die Vernetzung der Gehirne und warum wir alle Rotkäppchen kennen</b>	
Mit Telepathie im Kopf des anderen .....	214
Kann ein Mensch einen anderen tatsächlich verstehen?.....	215
Freiheit oder Determinismus?.....	219
Warum wir uns an Rotkäppchen erinnern, auch wenn wir das Märchen nie gelesen haben .....	222

KAPITEL 8.....	227
Das <i>Human Brain Project</i> – oder: Wird das Gedächtnis der Zukunft hochgeladen? Das Lächeln der Mona Lisa.....	232
ZUM SCHLUSS: .....	237
Wie uns das geniale Gedächtnis in die Zukunft führt	
Anmerkungen.....	242

*Unseren Eltern*



*La mémoire est l'avenir du passé.*

*Das Gedächtnis ist die Zukunft der Vergangenheit.*

Paul Valéry



## VORWORT

»Fisch und Vogel können sich ja mögen, wo aber bauen sie ihr Nest?« Mit dieser Lebensweisheit aus dem Tierreich sprach uns ein Kollege Mut zu, als wir beiläufig einmal die Idee erwähnten, gemeinsam ein Buch zu schreiben. Und er hatte ja recht: Philosophie und Neurobiologie sind nicht gerade dafür bekannt, dass sie Hand in Hand durch das akademische Leben gehen. Die Philosophie liebt es bekanntlich, abstrakt zu denken und sich einer Frage aus großen begrifflichen Höhen zu nähern. Die Neurobiologie dagegen setzt beim Gegenstand selbst an, wie es auch in der Medizin üblich ist, und hat darüber hinaus die Besonderheit, sozusagen ganz von vorn anzufangen und sich um die kleinsten Bestandteile ihres Untersuchungsgegenstandes zu kümmern. Das ist schließlich schon in ihrem Namen verbrieft, denn die Nervenzellen, für deren Erforschung die Vorsilbe *neuro* steht, können als die ersten Atome im Kosmos der Biologie und der Medizin verstanden werden. Und so kann es in der Tat so aussehen, als schwebten die einen – die Philosophen – grundsätzlich über den Dingen, während die anderen – die Neurobiologen – immer schon mittendrin sind, und mehr als eine flüchtige Begegnung beim Luftholen, vielleicht während einer Forschungspause, ist eher nicht zu erwarten.

Allerdings war man sich, seitdem die Neurowissenschaften die Hirnforschung ins Zentrum ihrer Aufmerksamkeit gestellt haben, zwangsläufig schon nähergekommen. Die Philosophie

versuchte immer schon zu erforschen, was der menschliche Geist ist und wie er funktioniert, und die Hirnforschung legte nun Angebote vor, wie man sich das konkret vorstellen musste – also welche Vorgänge man im Hirn für bestimmte Phänomene voraussetzen muss. Die großen klassischen Fragen etwa nach dem Wesen von Bewusstsein oder dem Ursprung des logischen Denkens konnten nun von zwei unterschiedlichen Seiten angegangen werden.

Vieles von dem, was man danach über sogenannte Neuro-Themen lesen konnte, blieb jedoch Stückwerk. Und dafür gibt es auch gute Gründe: Zwar liegen inzwischen zahlreiche Studien zu einzelnen spezifischen Themen vor, und wie raffiniert die Versuche konzipiert sind, um dahin zu kommen, davon werden wir in den acht Kapiteln dieses Buches nicht ohne Enthusiasmus berichten. Und doch fehlt es bis heute an einer übergreifenden Sichtweise, die das Große und Ganze bedenkt und es möglich macht, die vielen, sehr speziellen Einzelergebnisse einzuordnen und zusammenzufügen. Umgekehrt war auch die Philosophie bei der medizinischen und empirischen Erforschung des Gehirns nicht gerade behilflich. Die Theorien über den menschlichen Geist, wie sie vor allem von der angloamerikanischen Philosophie vorgestellt werden, sind im Grunde längst veraltet, und es ist an der Zeit, umzudenken.

So überlegten wir – die Neurobiologin und der Philosoph – also, wo Hirnforschung und Philosophie heute zusammenkommen müssen, wenn sie eine Antwort auf aktuelle Fragen liefern und zugleich den großen Wurf wagen wollen, ohne sich im Klein-Klein der Einzelergebnisse zu verlieren. Und wir kamen schnell darauf, dass es nur ein Phänomen gibt, das umfassend genug ist, um diesen Vorgaben gerecht zu werden: unser Gedächtnis. Anders als man gemeinhin denkt, ist näm-

lich das Gedächtnis nicht der Ort, an dem wir einzelne Inhalte oder Fähigkeiten nur ablegen – für einen möglichen späteren Gebrauch. Es ist zugleich der Raum, in dem sich Erstaunliches tut, was die weitere Bearbeitung und Ausrichtung unserer Erinnerungsinhalte betrifft. Und folgt man jener Spur bis zum Ende, merkt man bald, dass wir im Grunde gar nichts denken und fühlen, nichts überlegen und planen können, ohne dass unser Gedächtnis eine entscheidende Zuarbeit liefert. Es ist, wenn man so will, die Graue Eminenz, die im Hintergrund die Fäden zieht, wenn wir vordergründig der Ansicht sind, alles aus dem Stand heraus zu entscheiden und Probleme ohne große Vorbereitung zu lösen.

Wir waren beide unabhängig voneinander in unserer Forschung schon lange zu diesem Ergebnis gekommen.

Hannah Monyer hat eine Passion entwickelt für die Erforschung der Vorgänge im Gehirn, die es ermöglichen, dass wir uns im Raum zurechtfinden und orientieren können. Und eine wesentliche Einsicht ihrer Forschung ist es, dass man sich unser Raumgedächtnis nicht einfach als ein Archiv von Karten vorstellen darf, sondern vielmehr als ein hochdynamisches Navigationssystem: womit Gedächtnis dann zu einer Fähigkeit wird, nicht nur zurückzublicken, sondern vor allem voranzuschauen – dorthin, wo man erst noch hinwill.

Martin Gessmann war lange Zeit in einer ganz anderen gedanklichen Richtung unterwegs: als Spezialist für Fragen der Interpretation und Deutung vergangener (großer) Texte und Techniken. Je mehr er sich aber dem Studium der Vergangenheit widmete, umso klarer wurde auch ihm, dass unsere Kultur erst zu sprechen beginnt, wenn sie es wagt, voranzuschauen. Wollen wir die Vergangenheit und uns selbst darin verstehen, müssen wir in die Zukunft blicken.

Zwei Seiten, ein Ziel. Als uns das auf die spöttische Nach-

frage des Kollegen klar wurde, galt es nur noch, alles aufzuschreiben. Oder mit dem akademischen Nestbau endlich zu beginnen.

## EINLEITUNG

Jedem von uns ist es schon einmal so gegangen: Wir stehen vor einer komplexen Entscheidung oder schwierigen Situation, wir haben alles durchdacht und viele Male hin- und hergewendet. Soll ich lieber diesen Weg nehmen oder einen anderen, sollen wir heiraten oder lieber noch warten, soll ich mich für jenes Studium entscheiden oder doch lieber für ein anderes – und vieles, vieles mehr bis hin zu Alltagsfragen der Art, wohin der nächste Urlaub geht. Und jeder von uns hat es auch schon erlebt, wie solche Situationen schließlich auf seltsam einfache Art und Weise entschieden werden. Aus irgendeinem Grund, den wir nicht recht einsehen, sind wir uns plötzlich voll und ganz bewusst, was wir eigentlich wollen und was jetzt zu tun ist. Am schönsten sieht man den Effekt, wenn man mit einem Problem abends schlafen geht und am nächsten Morgen aufwacht und die Lösung noch vor der ersten Tasse Kaffee vor Augen hat. Man weiß plötzlich, ohne jede weitere Anstrengung, wie sich die Dinge lösen lassen, man überblickt mühelos, was zuvor noch kompliziert schien. Und so magisch das klingt und so sehr es uns womöglich selbst überrascht: Wir tun meistens gut daran, uns nicht gegen diese plötzliche Einsicht zu sperren. Merken wir doch im Rückblick irgendwann, dass es offenbar genau das gewesen ist, was in besagter Situation das Richtige war, und dass die Folgen unserer Entscheidung günstiger nicht hätten ausfallen können. Folgen wir der Einsicht nicht, bleibt zumindest der

nagende Zweifel bestehen, ob wir der inneren Stimme nicht lieber doch hätten folgen sollen.

Woher aber kommt diese Einsicht? Was ist das für eine eigenartige Macht, die unser Leben so geräuschlos, aber effektiv bestimmt? Woher haben wir den Rat, der uns wie ein Geniestreich erscheint und auch noch die verfahrensten Situationen zu lösen imstande ist?

Wir möchten in diesem Buch einen Kandidaten vorstellen, mit dem man so nicht unbedingt rechnen konnte: unser Gedächtnis. Meistens machen wir es für andere Dinge verantwortlich: wenn uns etwas zur rechten Zeit nicht einfallen will, wenn wir einen Blackout haben oder es uns unangenehm ist, bei einer Einladung wieder einmal die Namen der Kinder der Gastgeber nicht parat zu haben. Dass das Gedächtnis tatsächlich einen viel größeren Beitrag zum Gelingen unseres Lebens leistet, hatte man bislang so nicht vor Augen. Erst seitdem Krankheiten wie Morbus Alzheimer und andere Altersdemenzen häufiger werden, merken wir, was alles nicht mehr geht, wenn uns das Gedächtnis nicht einfach nur einen (kleinen) Streich spielt, sondern sich nach und nach verabschiedet und seine hilfreichen Dienste insgesamt einstellt. Dann wird uns auf bedrückende Weise klar, dass im Grunde gar nichts mehr in unserem Leben möglich ist. Zurück bleibt zuletzt eine große, unmenschliche Leere.

Fast immer waren es Krankheiten oder Folgen von Unfällen, die der Forschung den Weg wiesen und nachvollziehbar gemacht haben, in welchem Ausmaß unser Gedächtnis für das Gelingen unseres Lebens verantwortlich ist. Bekannt geworden ist der 2008 verstorbene Patient Henry Molaison (früher nur H.M. genannt).<sup>1</sup> Weil er unter epileptischen Anfällen litt, entschied man sich Anfang der 1950er Jahre zu ei-

ner Gehirnoperation, bei der ihm Teile des mittleren Schläfenlappens auf beiden Seiten entfernt wurden. Betroffen von dem Eingriff waren auch Teile des Hippocampus, einer Region, die fortan für Aufsehen in der Fachwelt sorgen sollte. Denn man stellte fest, dass der Patient nun nicht mehr in der Lage war, neue Erinnerungen zu bilden, sich also später an etwas zu erinnern, was er nach seiner Operation erlebte. Wenn er Menschen neu kennenlernte, geschah das immer mehr als ein Mal, weil er sich eben nicht erinnerte, sie bereits kennengelernt zu haben. In der Zwischenzeit haben sogar Spielfilme solche Motive aufgenommen, ihre Helden müssen sich erneut in die Person verlieben, mit der sie zuvor schon längere Zeit zusammen waren, so etwa der Film *Vergiss mein nicht* (im Original: *Eternal Sunshine of the Spotless Mind*).

In den vergangenen Jahrzehnten hat die Gedächtnisforschung einen gewaltigen Aufschwung erlebt, weil hoch entwickelte Verfahren und Technologien es erlauben, bis zu einzelnen Nervenzellen im Gehirn und ihren elektrischen Signalen vorzudringen. Und nicht zuletzt ist es die Vernetzung auf der ganzen Welt verteilter Wissenschaftler, die es heute möglich macht, die Leistungen des Gedächtnisses systematisch und umfassend zu erforschen. Um nur ein Beispiel für die Dimensionen zu geben, in denen die Forschung voranschreitet: Vor ungefähr 50 Jahren begann der spätere Nobelpreisträger Eric Kandel damit, einfachste Formen von Gedächtnis beim Kalifornischen Seehasen (das ist eine Meeresschnecke) zu untersuchen. Die *Aplysia californica*, wie sie lateinisch heißt, verfügt über rund 20 000 Nervenzellen. Es ging bei den Untersuchungen noch um einen simplen Reflex. Heute werden allein in Europa Forschungsgelder von mehr als einer Milliarde Euro ausgegeben, um mit Hilfe von Computern ein vergleichbares Modell des menschlichen Gehirns zu erstellen (wir be-

richten in Kapitel 8 darüber). Die Anzahl der Nervenzellen, die es jetzt in ihrer Funktion zu begreifen gilt, beträgt etwa 100 Milliarden Neurone, die Anzahl der Verbindungen, die jene Nervenzellen untereinander ausbilden, liegt bei 100 Billionen – das ist eine 10 mit 12 Nullen.

Dabei wurde lange Zeit viel Wert auf die Grundlagenarbeit gelegt. Es ging darum zu verstehen, wie auf der Ebene der Zellen kleinste Bausteine von Gedächtnis entstehen. Seit zwei Jahrzehnten kümmert sich die Forschung nun vermehrt darum, die komplexeren Zusammenhänge zu betrachten, das heißt das Zusammenspiel spezifischer Leistungen und Netzwerke auszutesten. Und so wird auch unser Gedächtnis nicht mehr nur als das angesehen, was man ursprünglich für seine Aufgabe hielt: nämlich der Speicherort zu sein, an dem unsere Erinnerungen abgelegt werden. Es wird vielmehr untersucht, was das Gedächtnis dazu beiträgt, dass wir auch sonst im Leben besser vorankommen.

Im Lichte solcher Erkenntnisse wollen wir in diesem Buch zeigen, dass es Zeit für eine Neubewertung unseres Gedächtnisses ist. Wir wollen plausibel machen, dass wir unser Gedächtnis bislang immer unterschätzt haben und wir gut daran tun, uns der Sache mit einer ganz neuen Blickrichtung zu nähern. Gedächtnis hat demnach nicht nur mit Vergangenheit zu tun, sondern auch mit Zukunft. Es ist nicht dazu da, Erlebtes einfach in Schubladen zu stecken und es dort aufzubewahren, sondern ständig neu aufzubereiten und dabei zukunftstauglich zu machen. Es folgt einer Logik, die grundsätzlich nach vorn blickt, auch und gerade dann, wenn sie mit den Dingen zu tun hat, die wir früher erlebt haben und längst für erledigt halten. Wir müssen unser Verständnis von Gedächtnis also in einem sehr grundsätzlichen Sinn umpolen und damit

revolutionieren. Es gilt zu verstehen, dass seine Hauptaufgabe in der Lebensplanung besteht und es deshalb wohl kein zweites menschliches Vermögen gibt, das mit derart komplexen und ständig wechselnden Aufgaben zu tun hat. Geht es doch letztendlich darum, wie aus der vielfältigen Vergangenheit des Erlebten heraus die Aussicht auf eine erstrebenswerte Zukunft entsteht.

Und so fragen wir in Kapitel 1 zunächst ganz grundsätzlich, welche neuen Einsichten in der Gedächtnisforschung ein solches Umdenken nahelegen. Wir werden bei den einfachsten Lernprozessen beginnen und dann weiterverfolgen, was aus den so angelegten Gedächtnisspuren später wird. Bleibt es bei dem, was einstmals erlebt und anschließend abgelegt wurde? Können wir sicher sein, dass wir auf genau das wieder zurückgreifen, was wir für spätere Zwecke einmal abgespeichert haben? Wir werden sehen, dass schon bei den ersten Schritten der Verarbeitung nicht alles so ist, wie wir es uns gern vorstellen – gewöhnt an unseren Umgang mit Computern. Anders als bei den Rechenmaschinen können wir zum Beispiel nicht einfach einen Button drücken und in Sekundenschnelle ganze Buchdateien herunterladen. Wir haben es vielmehr mit Beschränkungen zu tun, die mit einem ganz bestimmten Zeitmanagement unserer Lernvorgänge zu tun haben. Wie viel Informationseinheiten kann man gleichzeitig im Kopf behalten? Ab wann sind wir überfordert? Wir werden nicht nur Antworten geben, sondern auch erklären, warum das so sein muss. Am Ende des Kapitels wagen wir noch einen ersten Ausblick: Was bedeuten die neuen Einsichten, wenn wir schon einmal auf das Große und Ganze schauen und es also darum geht, wie unser Gedächtnis insgesamt angelegt und ausgerichtet ist? Wie helfen uns die nun erforschten Strukturen dabei, im Leben besser zurechtzukommen?