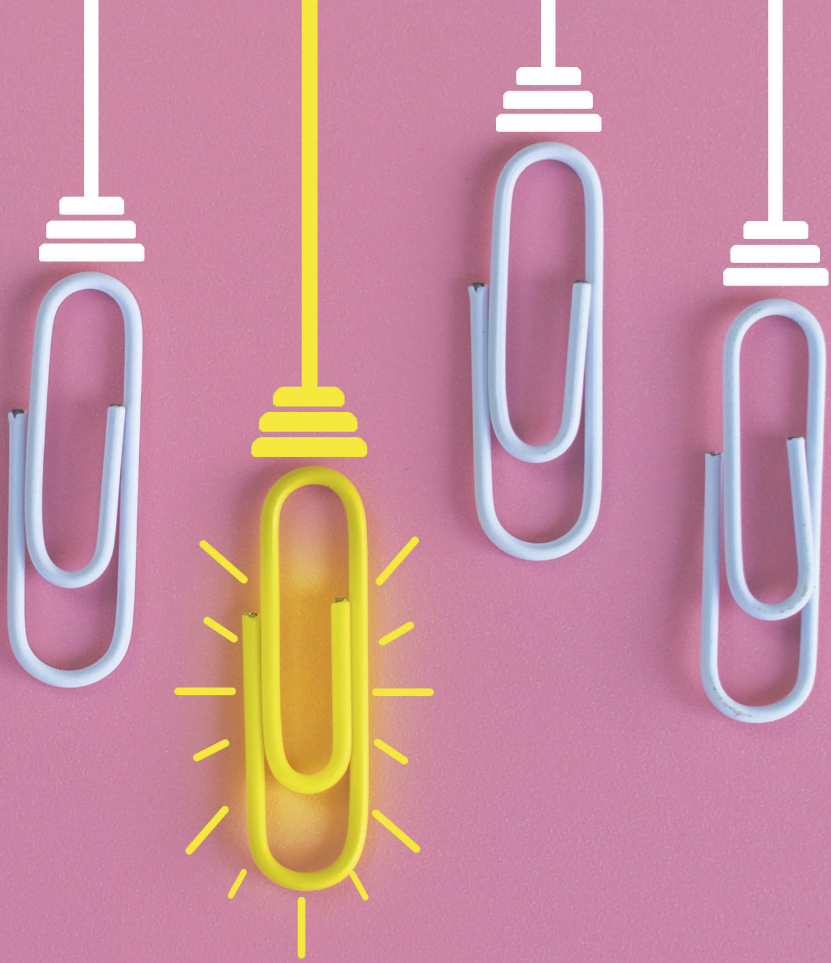




John Medina

Brain Rules für den Job

Erfolgreich arbeiten im Büro und Homeoffice

 hogrefe

Brain Rules für den Job

Brain Rules für den Job

John Medina

Wissenschaftlicher Beirat Programmbereich Psychologie:

Prof. Dr. Guy Bodenmann, Zürich; Prof. Dr. Lutz Jäncke, Zürich; Prof. Dr. Astrid Schütz, Bamberg;
Prof. Dr. Markus Wirtz, Freiburg i. Br.; Prof. Dr. Martina Zemp, Wien

John Medina

Brain Rules für den Job

Erfolgreich arbeiten
im Büro und Homeoffice

Aus dem amerikanischen Englisch
von Angelika Pfaller



Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt. Der Verlag weist ausdrücklich darauf hin, dass im Text enthaltene externe Links vom Verlag nur bis zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses eingesehen werden konnten. Auf spätere Veränderungen hat der Verlag keinerlei Einfluss. Eine Haftung des Verlages ist daher ausgeschlossen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://www.dnb.de> abrufbar.

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Kopien und Vervielfältigungen zu Lehr- und Unterrichtszwecken, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Anregungen und Zuschriften bitte an:

Hogrefe AG
Lektorat Psychologie
Länggass-Strasse 76
3012 Bern
Schweiz
Tel. +41 31 300 45 00
info@hogrefe.ch
www.hogrefe.ch

Lektorat: Dr. Susanne Lauri
Herstellung: Daniel Berger
Umschlagabbildung: Tascha Rassadornyindee/EyeEm, gettyimages.com
Umschlaggestaltung: Claude Borer, Riehen
Satz: Claudia Wild, Konstanz
Druck und buchbinderische Verarbeitung: Multiprint Ltd., Kostinbrod
Printed in Bulgaria
Auf säurefreiem Papier gedruckt

Das vorliegende Buch ist eine Übersetzung aus dem amerikanischen Englisch. Der Originaltitel „Brain Rules for Work – The Science of Thinking Smarter in the Office and at Home“ von John Medina ist 2021 bei Pear Press in Seattle, WA, erschienen.

Copyright © 2021 by John J. Medina. All rights reserved.

1. Auflage 2023
© 2023 Hogrefe Verlag, Bern

(E-Book-ISBN_PDF 978-3-456-96237-5)
(E-Book-ISBN_EPUB 978-3-456-76237-1)
ISBN 978-3-456-86237-8
<https://doi.org/10.1024/86237-000>

*Meinem lieben Freund Bruce Hosford,
einem der warmherzigsten Menschen, die ich kenne.*

Nutzungsbedingungen

Der Erwerber erhält ein einfaches und nicht übertragbares Nutzungsrecht, das ihn zum privaten Gebrauch des E-Books und all der dazugehörigen Dateien berechtigt.

Der Inhalt dieses E-Books darf von dem Kunden vorbehaltlich abweichender zwingender gesetzlicher Regeln weder inhaltlich noch redaktionell verändert werden. Insbesondere darf er Urheberrechtsvermerke, Markenzeichen, digitale Wasserzeichen und andere Rechtsvorbehalte im abgerufenen Inhalt nicht entfernen.

Der Nutzer ist nicht berechtigt, das E-Book – auch nicht auszugsweise – anderen Personen zugänglich zu machen, insbesondere es weiterzuleiten, zu verleihen oder zu vermieten.

Das entgeltliche oder unentgeltliche Einstellen des E-Books ins Internet oder in andere Netzwerke, der Weiterverkauf und/oder jede Art der Nutzung zu kommerziellen Zwecken sind nicht zulässig.

Das Anfertigen von Vervielfältigungen, das Ausdrucken oder Speichern auf anderen Wiedergabegeräten ist nur für den persönlichen Gebrauch gestattet. Dritten darf dadurch kein Zugang ermöglicht werden. Davon ausgenommen sind Materialien, die eindeutig als Vervielfältigungsvorlage vorgesehen sind (z. B. Fragebögen, Arbeitsmaterialien).

Die Übernahme des gesamten E-Books in eine eigene Print- und/oder Online-Publikation ist nicht gestattet. Die Inhalte des E-Books dürfen nur zu privaten Zwecken und nur auszugsweise kopiert werden.

Diese Bestimmungen gelten gegebenenfalls auch für zum E-Book gehörende Download-Materialien.

Inhaltsverzeichnis

Zehn Brain Rules für den Job	9
Einleitung	11
1 Teams	26
2 Das Homeoffice	50
3 Das Büro in der Firma	72
4 Kreativität	94
5 Führung	118
6 Macht	140
7 Präsentationen	164
8 Konflikt/Voreingenommenheit	188
9 Work-Life-Balance	214
10 Veränderung	234
Schlussbemerkung	257
Literatur	260
Zehn Brain Rules für den Job	261
Danksagungen	262
Über den Autor	263

Zehn Brain Rules für den Job

1. Teams sind produktiver, aber nur, wenn sie aus den richtigen Leuten bestehen.
2. Ihr Arbeitstag könnte sich ein bisschen anders darstellen und anfühlen als bisher. Planen Sie entsprechend.
3. Das Gehirn entwickelte sich in der freien Natur und denkt, dass es immer noch dort lebt.
4. Scheitern sollte eine Option sein – solange Sie daraus lernen.
5. Leader brauchen eine Menge Empathie und ein klein wenig Bereitschaft zur Härte.
6. Macht ist wie Feuer. Sie kann für warme Mahlzeiten sorgen oder Ihr Haus niederbrennen.
7. Berühren Sie Ihr Publikum emotional, dann haben Sie seine Aufmerksamkeit – zumindest für zehn Minuten.
8. Sie können Konflikte lösen, indem Sie Ihre Gedanken verändern. Ein Bleistift hilft dabei ungemein.
9. Ihr „Arbeitsgehirn“ und Ihr „Heimgehirn“ sind ein und dasselbe. Sie haben nur ein Gehirn, aber es funktioniert an beiden Orten.
10. Für Veränderungen braucht es mehr als Entschlossenheit und Geduld.

Einleitung

Vor einiger Zeit hielt ich eine Vorlesung an einer Business School. Gleich zu Beginn stellte ich den Studierenden¹ die Frage: „Warum haben Handschuhe fünf Finger?“

Ich wartete kurz, ob jemand auf meine Frage antworten würde, aber da aus dem Publikum nur vereinzelt Gelächter und irritierte Blicke kamen, gab ich mir selbst die Antwort: „Ganz einfach: weil wir an jeder Hand fünf Finger haben!“ Als Reaktion darauf erntete ich noch mehr Gelächter, und bestimmt auch mehr Irritation. Schließlich waren die Studierenden gekommen, um zu hören, was ein Neurowissenschaftler über die Geschäftswelt zu sagen hatte, die in ein paar Jahren *ihnen* gehören würde. Was in aller Welt könnten Handschuhe und Finger mit ihrer Arbeit oder ihrem Gehirn – oder gar beidem – zu tun haben?

„Tja“, fuhr ich augenzwinkernd fort, „bestimmt fragen Sie sich, warum ich Ihnen so offensichtliche Weisheiten mitteile. Ganz einfach: Genau wie Ihre Hand fünf Finger hat, besitzt auch Ihr Gehirn eine bestimmte kognitive Form. Es ist so angelegt, dass es auf gewisse Umgebungen äußerst produktiv reagiert – aber in anderen ist seine Produktivität gleich null.“ Insofern, argumentierte ich weiter, sei Ergonomie nicht nur ein Thema für unsere Hände, sondern auch für unser Denken. Meine eindringliche Empfehlung lautete deshalb: „Wenn Sie einen Arbeitsplatz so einrichten möchten, dass dort optimale Leistungen erzielt werden können, sollten Sie das kognitive Äquivalent des Fünf-Finger-Handschuhs berücksichtigen.“

Da dies in Unternehmen meist *nicht* der Fall ist, lud ich meine Zuhörer zu einem Gedankenexperiment ein: Was wäre, wenn Arbeitsplätze *tatsächlich* so auf das Gehirn zugeschnitten wären wie Handschuhe auf die Hand? Wie sähen Unternehmen aus, die wissenschaftliche Erkenntnisse über das Gehirn und seine Funktionen für ihre Geschäfte nutzen? Wie wären ihre Führungsstrukturen aufgebaut? Wie sähen die physischen Arbeitsplätze dort aus? In welchem Umfeld würden Kreativität, Produktivität und die Fähigkeit, Dinge einfach durchzuziehen, am besten gedeihen?

1 In diesem Buch wird auf eine gendergerechte Sprache geachtet, dennoch soll der Text gut lesbar bleiben. Aus diesem Grund werden nicht immer alle Geschlechterformen genannt oder das Gender-Sternchen gesetzt. Es sind jedoch immer Frauen, Männer und nicht binäre Personen gemeint.

Fragen wie diese zu beantworten, ist das Ziel dieses Buches. Wir befassen uns damit, wie Ihre Produktivität am Arbeitsplatz durch die Anwendung verhaltensbezogener und kognitiver Neurowissenschaft gesteigert werden kann. Sich mit deren Ergebnissen auseinanderzusetzen, ist definitiv relevant für Sie, ob Sie nun im schicken Eckbüro am Firmenhauptsitz oder in der zum Homeoffice umfunktionierten Abstellkammer arbeiten. Betrachten Sie es als Training der kognitiven Ergonomie.

Dennoch haben Sie es hier mit einem eher untypischen Buch über Arbeit zu tun. Bei so gut wie jedem Konzept, auf das wir Bezug nehmen, hatte Charles Darwin seine fachkundigen Hände im Spiel. Anhand seiner evolutionären Theorien gehen wir folgender zentraler Fragestellung nach: Wie arbeiten wir mit einem Gehirn, das zwar im 21. Jahrhundert betrieben wird, aber immer noch denkt, es würde in der urzeitlichen Serengeti leben? Wir beschäftigen uns damit, wie dieses glibberige, drei Pfund schwere Problemlösungs-genie, das exakt darauf programmiert ist, Mammut zu erlegen und Beeren zu pflücken, stattdessen lernt, Meetings zu leiten und Kalkulationstabellen zu analysieren.

Manchmal fügt sich das Gehirn nur widerwillig. Es ist schließlich noch nicht lange genug im Trainingslager der Zivilisation, um die Fesseln des Pleistozäns – der prähistorischen Epoche, in der sich das Organ im Schädel der ersten modernen Menschen herausbildete – vollständig zu überwinden. Hin und wieder passt es sich dem modernen Leben aber auch anstandslos an, vor allem dann, wenn wir seine inneren Mechanismen gut genug durchschauen, um im Einklang *mit* seinen natürlichen Präferenzen statt *gegen* sie zu arbeiten. Kurz gesagt, wir beleuchten in diesem Buch, wie der wissenschaftliche Aspekt des Verhaltens den wirtschaftlichen Aspekt unseres Handelns prägt.

Dabei gehen wir nach zehn *Brain Rules* vor, die wissenschaftlich validierte Erkenntnisse über das Gehirn enthalten. Jede dieser „Regeln“ lässt sich auf einen anderen Bereich des Arbeitslebens anwenden. Bei einigen geht es um spezielle berufliche Themen wie Personalauswahl oder Präsentationen, bei anderen dagegen um allgemeinere Fragestellungen von der Arbeitsplatzgestaltung bis zum Umgang mit anderen Menschen. Wir finden heraus, warum Sie nach Zoom-Meetings immer so müde sind, und ergünden, was Sie in Ihrem Büro – egal ob zu Hause oder in der Firma – verändern könnten, um produktiver zu sein (ein Tipp vorweg: Stellen Sie Pflanzen auf). Außerdem erfahren wir, warum sich Menschen nach einer Beförderung mehr für Sex interessieren. Wir erforschen die kognitiv-neurowissenschaftlichen Grundlagen von Kreativität und Teamarbeit und lernen die effektivsten Methoden kennen, um bei PowerPoint-Präsentationen zu glänzen. Zum Schluss klären wir dann, warum Veränderungen für die meisten Menschen so schwierig sind. Aus all diesem Wissen „erstricken“ wir uns Masche für Masche unseren Fünf-Finger-Handschuh, um in Zukunft cleverer zu arbeiten.

Das Gehirn ist unglaublich

Beginnen wir mit einigen Hintergrundinformationen. Zunächst ein paar Worte zu mir, Ihrem Handschuh-Ausstatter.

Ich bin molekularer Entwicklungsbiologe mit einem besonderen Forschungsinteresse an der Genetik psychiatrischer Störungen. Diesem Interesse gehe ich beruflich sowohl im wissenschaftlichen als auch im wirtschaftlichen Kontext nach: Einerseits bin ich außerordentlicher Professor für Bioingenieurwesen an der University of Washington und andererseits analytischer Berater für kommerzielle Unternehmen in der Privatwirtschaft. Aus letzterem Engagement ergab sich der eingangs erwähnte Vortrag an der Business School.

Im Rahmen meiner Tätigkeiten ist es mir ein großes Anliegen, Erkenntnisse aus der Hirnforschung auf Aspekte unseres täglichen Lebens zu übertragen. Ich habe sogar drei Bücher geschrieben, wo es genau darum geht (*Gehirn und Erfolg*, *Brain Rules für Ihr Baby* und *Brain Rules fürs Älterwerden*), und bin nach wie vor zutiefst beeindruckt von den Fähigkeiten des Gehirns. Um mein Publikum an dieser Faszination teilhaben zu lassen, eröffne ich meine Vorträge und Bücher immer mit einem konkreten Fallbeispiel.

Dieser Tradition folgend, möchte ich mit einem unspektakulären Typen und seiner ziemlich spektakulären Gehirnerschütterung beginnen. Jason Padgett war ein unterdurchschnittlicher Student und hatte das College abgebrochen. Im Grunde genommen interessierte er sich hauptsächlich für seine Muskeln und seine Vokuhila-Frisur. Er hasste Mathe, liebte *Mädels* (um es in seinen Worten auszudrücken), und sein Leben bestand in erster Linie aus „Party machen“. Bei einer dieser Partys wurde Jason brutal angegriffen und bewusstlos geschlagen. Als er in der Notaufnahme wieder zu sich kam, hatte er eine schwere Gehirnerschütterung. Die Ärzte injizierten ihm ein starkes Schmerzmittel und schickten ihn nach Hause. Ab diesem Zeitpunkt war er ein völlig anderer.

Seitdem Jason wieder bei Bewusstsein war, nahm er die Umrisse von Menschen zunehmend geometrisch wahr. Innerhalb weniger Tage begann er aus heiterem Himmel, ziemlich detaillierte mathematische Formen zu zeichnen. Einmal – er war noch nicht vollständig genesen – fertigte er solche Skizzen in einem Einkaufszentrum an. Dort wurde ein Mann auf seine Zeichnungen aufmerksam und sprach ihn an. „Hallo, ich bin Physiker“, stellte er sich vor und fragte: „Woran arbeiten Sie hier?“ Und dann sagte der Mann etwas, das Jasons Leben verändern sollte: „Das sieht mir danach aus, als würden Sie versuchen, das Raum-Zeit-Kontinuum und diskrete Strukturen des Universums darzustellen.“

Jason war perplex. Der Unbekannte lächelte und fragte: „Haben Sie schon einmal darüber nachgedacht, einen Mathematikurs zu belegen?“

Als Jason den Vorschlag des Physikers schließlich in die Tat umsetzte, machte er eine ebenso überraschende wie komische Entdeckung: Aus dem Partylöwen Jason war ein Mathematikgenie geworden. Seine quantitative Superkraft bestand darin, mathematische Fraktale – komplexe geometrische Gebilde – zeichnen zu können. Daraus entwickelte sich rasch ein breites Spektrum an weiteren mathematischen Fähigkeiten. Wissenschaftler aus Finnland, die Jasons Gehirn untersuchten, fanden heraus, dass ihm durch seine Verletzungen ein vollständiger Zugang zu mathematikspezifischen Hirnregionen möglich wurde, wo er zuvor kaum über die Grundrechenarten hinausgekommen war. Das Ganze war jedoch eine zwiespältige Angelegenheit, denn gleichzeitig entwickelte er eine Zwangsstörung und lebte einige Jahre lang zurückgezogen als Eremit.

Es kommt bei Inselbegabten äußerst selten vor, dass ihr besonderes Talent so plötzlich einsetzt, wie es bei Jason der Fall war. In der Literatur werden nur rund 40 solcher Fälle mit erworbenem Savant-Syndrom beschrieben, und nicht alle davon sind Mathegenies. Andere zeigen plötzlich herausragende Fertigkeiten im Zeichnen oder Schreiben oder entwickeln ungewöhnliche mechanische Fähigkeiten. Wir haben keine Ahnung, wie eine solche Veränderung zustande kommt. Jason Padgettts Ansicht nach schlummern in uns allen verborgene kognitive Superkräfte – es geht nur darum, Zugang zu ihnen finden.

Das ist vielleicht ein bisschen hochgegriffen, aber allein der Gedanke, dass es so sein könnte, ist überwältigend und nur einer von vielen Gründen, warum mich das Gehirn so fasziniert und mir bei meiner Arbeit niemals langweilig wird.

(Ach ja: Versuchen Sie zu Hause bitte nicht, Jasons Fall nachzustellen. Die meisten Menschen mit so schweren Verletzungen wie er wachen nicht als Albert Einstein auf. Manche wachen sogar überhaupt nicht mehr auf.)

Energiefresser

Um die wissenschaftliche Betrachtungsweise von Menschen wie Jason zu verstehen, brauchen wir ein rudimentäres Verständnis davon, wie das Gehirn arbeitet. Wir alle – ob Genies oder Normalos – haben eine verblüffende und fast schon lästige Veranlagung: Unser Gehirn ist permanent darauf aus, Energie zu sparen. Es verhält sich wie ein nerviger Vater oder eine nervige Mutter, die uns ständig erinnern, das Licht auszuschalten, wenn wir aus dem Zimmer gehen. Das Gehirn überwacht, wie viel Energie vom Körper verbraucht wird, wie viel er benötigt und wodurch der Tank wieder aufgefüllt werden kann. Diese Berechnungen beanspruchen einen so großen Teil seiner „Arbeitszeit“, dass manche Wissenschaftler sogar der Ansicht sind, Energiesparen sei seine *Hauptfunktion*. Die Hirnforscherin Lisa Feldman Barrett formuliert es so:

Jede Handlung, die Sie vollziehen (oder nicht vollziehen), basiert auf einer ökonomischen Entscheidung – Ihr Gehirn wägt ab, ob es an der Zeit ist Ressourcen einzusetzen oder sie einzusparen.

Das Gehirn hat einen berechtigten Grund, sich viele Gedanken um die Ressourcen zu machen, denn beim Energieverbrauch verhält es sich wie ein drei Pfund schweres SUV: Es macht zwar nur zwei Prozent unseres Körpergewichts aus, schluckt aber 20 Prozent des zur Verfügung stehenden Treibstoffs.

Das mag sich nach viel anhören, aber 20 Prozent reichen gerade einmal aus, damit das Gehirn überhaupt funktioniert. Es hat einfach zu viel zu tun (– das sollten Sie immer im Hinterkopf haben, wenn Sie eine Präsentation ausarbeiten). Um seiner Überlastung entgegenzuwirken, versucht es ständig, sich das Leben leichter zu machen. Beispielsweise reduziert es das, worauf es seine Aufmerksamkeit richtet. Am besten lässt sich das an der visuellen Informationsverarbeitung verdeutlichen: Das Auge konfrontiert das Gehirn zunächst mit einer schwindelerregenden Informationsflut von 10 Milliarden Bit pro Sekunde, aber dann treten die Energiewächter in Aktion. Bis die Informationen im hinteren Teil des Gehirns ankommen (die Bereiche, wo Sie tatsächlich etwas zu sehen beginnen), haben sie die Übertragungsrate bereits auf lächerliche 10 000 Bit pro Sekunde gedrosselt.

Das Gehirn macht sich so viele Gedanken um seine Energiereserven, dass es sich selbst ständig per Livestream mit Vorhersagen versorgt, wie viel Energie zu bestimmten Zeitpunkten jeweils benötigt wird, um zu überleben. Aber seine Prognosen beschränken sich nicht auf die Treibstoffreserve, sondern beziehen sich auch auf viele andere Bereiche: von den Absichten anderer Menschen bis hin zu den besten Strategien zu ihrer Beeinflussung. Wenn Sie ein Unternehmen leiten oder Führungskraft werden möchten, könnte diese Information nützlich sein.

Eine süße Ladung

Welche Art von Energieressourcen konsumiert das Gehirn eigentlich? Und was macht es aus dieser Energie?

Die Antwort auf die erste Frage ist allen Süßigkeiten-Fans geläufig. Unser Gehirn verbraucht hauptsächlich Zucker (Glukose), und zwar über ein Viertel Pfund pro Tag. Die Antwort auf die zweite Frage lässt sich in einem Wort zusammenfassen: *Elektrizität*. Das Gehirn verwandelt Zucker in elektrische Energie und erfüllt damit den Großteil seiner Aufgaben. Dazu gehört unter anderem, Informationen von einer Hirnregion zur anderen zu schicken.

Um diesem elektrischen Informationsaustausch zu lauschen, müssen Sie sich nur ein paar Elektroden auf die Kopfhaut kleben. Da gibt es einiges zu hören, auch

wenn Sie denken, Ihr Gehirn hätte gerade nichts zu tun. Schließlich muss es viele lebensnotwendige Prozesse am Laufen halten, zum Beispiel Ihren Herzschlag und Ihre Atmung. Beides erfordert Energie.

Wie viel Energie benötigt das Gehirn? Wissenschaftler aus Stanford haben überschlagen, dass ein Roboter für alle Aufgaben, die ein ganz normales Gehirn im Ruhezustand ausführt, 10 Megawatt Strom bräuchte. Das entspricht der durchschnittlichen Produktion eines kleinen Staudamms. Das Gehirn wendet für diese Aufgaben lediglich 12 Watt auf – etwa so viel wie eine kleine Glühbirne. Kein Wunder, dass es sich so viele Gedanken um seine Energiereserven macht!

Wie kam es dazu, dass unser Gehirn gleichermaßen zum Energiefresser und zum Energiesparer mutiert ist? Um dies zu verstehen, müssen wir ein bisschen tiefer in unserer evolutionären Vergangenheit graben. Und genau das tun wir in den folgenden Buchkapiteln.

Dabei wird uns klar, dass wir nicht von Anfang an mit einem so leistungsstarken 12-Watt-Gehirn gesegnet waren. Die erste Version war viel kleiner und kaum von einem Primatengehirn zu unterscheiden. Seine direkten Nachkommen sind heute noch im zentralafrikanischen Dschungel anzutreffen.

Außerdem erfahren wir, dass sich unsere Entwicklung vor etwa sechs bis neun Millionen Jahren von der unserer affenartigen Verwandten abzuspalten begann. Die Gründe dafür verlieren sich im Dunkel der Vorzeit. Im Zuge dessen haben wir die Fortbewegung auf allen Vieren aufgegeben und uns stattdessen für den viel riskanteren Gang auf zwei Beinen entschieden, bei dem wir unser Körpergewicht fortwährend von einem Fuß auf den anderen verlagern müssen. Eine potenziell gefährliche Entwicklung, denn unser Schwerpunkt verschob sich dadurch nach oben. Das außerordentlich wichtige und empfindliche Gehirn in unserem Schädel (der kolossale acht Prozent unseres Körpergewichts ausmacht) war nun der am weitesten vom Boden entfernte Körperteil. Das Gleichgewicht zu halten, wurde zur Überlebensfrage. Einige Forscher sind der Ansicht, dass diese Veränderung eine ganze Reihe neuer Anforderungen an die Gehirnfunktion gestellt und dadurch unserer kognitiven Überlegenheit den Weg bereitet hat. Unsere Gehirne wurden größer, komplizierter und brauchten immer mehr Treibstoff.

Wie fast alles in der Paläontologie des Menschen sind viele Aspekte dieser Entwicklungsgeschichte einschließlich ihrer zeitlichen Verortung umstritten. Eigentlich ist das Einzige, worüber sich die Wissenschaftler einig sind, dass Stehen eine gewisse Zeit lang keine große Rolle spielte. Bis wir drei Millionen Jahre alt waren, hatten wir lediglich gelernt, mit teilweise bearbeiteten Gesteinsbrocken auf andere Dinge einzuschlagen. Doch das sollte sich ändern.

Erste Bündnisse

Das Zusammentreffen mehrerer geologischer Ereignisse führte vor mehr als zwei Millionen Jahren zu einer dramatischen Veränderung des Erdklimas. Es wurde insgesamt kühler, und der feuchte afrikanische Dschungel, wo unsere Vorfahren (die Hominiden) beheimatet waren, begann auszutrocknen. Unser zuvor so beständiges Klima wurde ziemlich instabil. Die Aridisierung Afrikas hatte begonnen. Sie führte zu einer Ausdehnung der Sahara und ist ein Prozess, der bis heute anhält.

Für uns barg diese Entwicklung ein gewisses Katastrophenpotenzial. Den Großteil unserer Zeit über hatten wir ein feucht-nasses Klima genossen, in dem wir relativ leicht überleben konnten. Nun aber war die Situation komplizierter geworden. Wir konnten unsere Nahrung nicht mehr einfach von den Bäumen pflücken und mit einem Schluck Wasser aus dem Fluss um die Ecke hinunterspülen. Durch die Umstände wurden wir zwangsläufig von Wald- zu Steppenbewohnern. Unsere Vorfahren überlebten den Übergang von der Nass- zur Trockenperiode, indem sie zu nicht sesshaften Jägern und Sammlern wurden und in trockeneren Gefilden umherzogen: der afrikanischen Savanne. Um den Anforderungen dieses Lebensstils gerecht zu werden, war es nötig, sich nahezu komplett zu verändern.

Mit dem Wegfall der Lebensmittelversorgung aus dem Regenwald waren wir gezwungen, bei der Suche nach Nahrung und Wasser immer längere Strecken zu Fuß zurückzulegen. Derlei Veränderungen setzten unsere im Umbauprozess befindlichen, energiehungrigen Gehirne neuerlich unter Druck. Unter allen Umständen mussten wir (a) uns merken, wo wir waren, (b) uns entscheiden, wohin wir wollten, und (c) herausfinden, wie wir von dort, wo wir waren, an den Ort kämen, wo wir hinwollten. Es ist kein Zufall, dass uns genau dieselbe Hirnregion, die für die Gedächtnisbildung zuständig ist (der Hippocampus), auch bei der räumlichen Orientierung in der Ebene unterstützt.

Durch den Klimawandel mussten wir nicht nur lernen, uns in unserer physischen Umgebung zurechtzufinden, sondern auch in unseren sozialen Beziehungen. Mit anderen zu kooperieren, wurde in der Savanne rasch zur Überlebensfrage. Sie fragen sich weshalb? Im Vergleich zu fast allen anderen Raubtieren unserer Größe waren (und sind) wir eine körperlich ziemlich schwache Spezies. Unsere Eckzähne sind so klein und stumpf, dass es sogar eine Herausforderung ist, ein komplett durchgebratenes Steak zu kauen. Unsere Fingernägel (oder Klauen) kommen oft nicht einmal gegen Plastikverpackungen an.

Diese Defizite stellten uns vor eine evolutionäre Wahl: entweder körperlich größer zu werden und damit einem ähnlichen „Wachstumsplan“ zu folgen wie die Elefanten – die evolutionäre Entwicklung eines riesenhaften Körperbaus würde allerdings eine halbe Ewigkeit dauern. Oder intelligenter zu werden, indem wir ein paar neuronale Netze umbauen und eine Entwicklung vorantreiben, die ohnehin bereits

eingesetzt hatte: den Aufbau sozialer Beziehungen zu anderen Menschen. Eine solche Veränderung würde nicht so viel Zeit in Anspruch nehmen wie der Versuch, die Größe eines Elefanten zu erreichen, aber die gleiche Wirkung erzielen. Über das daraus resultierende Konzept des *Verbündeten* würden wir unsere Biomasse effektiv verdoppeln, ohne unsere Biomasse tatsächlich zu verdoppeln.

Angesichts der Tatsache, dass die Körpergröße eines durchschnittlichen Hominiden aus dem Pliozän auf 160 Zentimeter geschätzt wird, können Sie sich denken, welchen Weg wir eingeschlagen haben.

Mammutkooperationen

Die Kooperation mit anderen hat sich als nützlich erwiesen. Wir konnten dadurch Projekte verwirklichen, die alleine unmöglich gewesen wären – genau wie heute. Es gibt grandiose Beispiele dafür, was 160 Zentimeter große Menschen als Gruppe zustande bringen, wenn sie sich gut organisieren. Zum Beispiel können sie Profis für das Anlegen von Fallgruben werden.

Ein paar Meilen nördlich von Mexiko-Stadt wurden ein paar dieser verhängnisvollen Gruben von Bauarbeitern entdeckt, die eigentlich eine Mülldeponie ausheben sollten. Die Arbeiter fanden außerdem mehrere Hundert Mammutknochen, alle auf zwei Gruben konzentriert. Insgesamt wurden 14 Mammuts sowie urzeitliche Überreste von Kamelen und Pferden gefunden. Keines der Tiere wies Anzeichen eines natürlichen Todes auf. Natürlich waren das nicht die einzigen prähistorischen Fanggruben, die je entdeckt wurden, aber dieser Fund war besonders merkwürdig: Die Tiere waren getötet, geschlachtet, gehäutet und ritualisiert worden; bei einem waren die Knochen in „symbolischer Formation“ angeordnet – so bezeichneten es die Forscher. Von jedem Mammut fehlte die linke Schulter; die Wissenschaftler konnten sich also nur über rechte Schultern die Köpfe zerbrechen. Alle Mammutschädel standen auf dem Kopf.

Nach Ansicht der Forscher waren diese ungewöhnlichen Gruben das Werk prähistorischer Jäger: Sie hoben sie aus und scheuchten die Tiere hinein, um sie dort mit Speeren zu töten. Mit rund 1,70 Metern Tiefe und 25 Metern Durchmesser waren die Gruben definitiv groß genug dafür; möglicherweise befand sich auch Schlamm darin. Außerdem fanden sich Hinweise auf eine längere Reihe von Gruben neben diesen beiden, was auf ein riesiges Tötungsareal von industriellem Ausmaß schließen lässt.

Wozu das Ganze? Ein ausgewachsenes Mammut hatte eine Schulterhöhe von über drei Metern und wog ca. acht Tonnen. Ein 160 Zentimeter großer Mensch hätte keine Chance gehabt, auch nur eines dieser Tiere im Alleingang zu erlegen – und, wie gesagt: Dort befanden sich 14 Skelette. Um ein gut funktionierendes Franchisesystem zur Mammutschlachtung zu entwickeln, mussten die prähistorischen Jäger

und Sammler ihre Anstrengungen koordinieren. Und tatsächlich war aus praktisch jedem physischen Detail der Funde in Mexiko-Stadt auf Kooperativität zu schließen, vom Graben der Löcher über das mundgerechte Zerlegen der Beute bis hin zur Ausgestaltung der Rituale.

Einige Aspekte dieser Geschichte werden kontrovers diskutiert und selbstverständlich noch genauer erforscht. Unstrittig ist jedoch die Tatsache, dass die Evolution dazu in der Lage war, ein nur 160 Zentimeter großes Wesen zum mächtigsten Raubtier der Steinzeit zu machen.

Verbindungen

Spulen wir ein paar Millionen Jahre vor. Wir wissen heute, dass das Gehirn eines der wirkmächtigsten Problemlösungswerkzeuge ist, das die Evolution hervorgebracht hat. Aber wie funktioniert es? Was zeichnet es aus? Wofür benötigt es so viel Energie? Und was finden wir vor, wenn wir einen Blick in unser unglaubliches Gehirn werfen? Zeit für ein paar Grundlagen der Gehirnbilogie.

Es hat viele Jahrhunderte gedauert, dahinterzukommen, dass dieser anschlussfähige Kernel überhaupt etwas Wichtiges tut. Schließlich ist so ein Gehirn einfach nur da, im Gegensatz zum Herzen (das schlägt) oder der Lunge (die atmet). Dementsprechend bestand die frühe Forschung zum Großteil aus langweiligen kartografischen Übungen. Die ersten Neuroanatomen brachen die Schädeldecke auf, sahen sich das Darunterliegende an und verteilten Namen.

Viele Gehirnstrukturen wurden nach ganz alltäglichen Dingen benannt. *Kortex* bedeutet zum Beispiel *Rinde*. Vielleicht erinnerte die dünne Schicht um das Gehirn einen Neuroanatomen an einen Baumstamm. *Thalamus* bedeutet *Schlafzimmer*; möglicherweise dachte jemand, diese Gehirnstruktur sähe danach aus (– tut sie aber nicht). *Amygdala* ist das griechische Wort für *Mandel*. Ihre Form erinnert tatsächlich an die Steinfrucht mit der harten Schale. Im Gehirn gibt es sogar ein Paar kleiner, rundlicher Strukturen mit der Bezeichnung *Mamillarkörper* (von lat. *mamilla* = Brustwarze). Gerüchten zufolge stammt diese von einem Neuro-Kartografen, der bei ihrem Anblick an die Brüste seiner Frau denken musste.

Die frühe Forschung ging davon aus, dass jede Hirnregion hochspezialisiert sei und jeweils dezidiert eigene Aufgaben hätte. Damit lag sie zwar teilweise richtig, aber aus heutiger Sicht ergibt sich ein differenzierteres und dynamischeres Bild von den Gehirnstrukturen und ihren Funktionen. Wir wissen jetzt, dass das Gehirn keine Ansammlung eigentümlich benannter Regionen mit exklusiven Aufgaben ist, sondern aus Hunderten weitläufiger, dynamischer und miteinander verbundener Netzwerken besteht. Ein komplizierteres Kommunikationssystem werden Sie nirgendwo anders finden. Nervenzellen sind als Cluster angeordnet, für die häufig noch die

alten Bezeichnungen gebräuchlich sind. Sie können sich diese Cluster wie Städte vorstellen, die über kilometerlange neurale „Straßen“ – die Nervenbahnen – miteinander verbunden sind. In Ihrem Schädel, der ja nicht viel größer als eine Cantaloupe-Melone ist, drängt sich ein Straßennetz von über 800 000 Kilometern. Das entspricht mehr als dem Dreifachen dessen, was das gesamte Highway-Netz der Vereinigten Staaten aufzubieten hat.

Natürlich bestehen diese Netzwerke nicht aus gehärtetem Asphalt, sondern aus matschigen Zellen. Im Gehirn gibt es viele verschiedene Zelltypen. Die bekanntesten von ihnen sind die *Nervenzellen* oder *Neuronen*. Ein typisches Neuron sieht aus wie ein verschreckter Wischmopp: ein langer Stiel mit vorgelagertem Kopf, dem die Haare zu Berge stehen. In Ihrem Schädel befinden sich dichtgedrängt etwa 86 Milliarden dieser merkwürdig geformten Zellen.

Bei der Erzeugung individueller Verbindungen in den Netzwerken des Gehirns werden die Enden dieser Wischmopps aneinandergereiht. Dazwischen liegen winzig kleine Räume, die sogenannten *Synapsen*. Ein gewöhnliches Neuron besitzt mehrere Tausend solcher Synapsen. Neuronale Bahnen sind in verblüffend komplexen Formationen miteinander verwoben. Eine Handvoll Gehirn sieht aus wie der Wurzelballen eines Rhododendronstrauches.

Verdrahtung

Eine Karte eines solchen Wurzelballens anzufertigen, ist eine ziemliche Herausforderung. Was aber viele kluge Leute nicht davon abhält, es dennoch zu versuchen. Trotz ihrer Bemühungen, die oft das überschaubare Budget des defizitären US-Haushalts sprengen, gibt es immer noch keine verbindliche Karte aller Schaltkreise im menschlichen Gehirn. Eine derartige Karte nennt man *strukturelles Konnektom*. Dabei sind die Strukturen noch nicht einmal der am schwierigsten zu kartierende Part. Es ist weitaus komplizierter, eine Karte der Gehirnfunktionen zu erstellen oder der Art und Weise, wie bestimmte Schaltkreise bei einer konkreten Aufgabe zusammenarbeiten. Das wäre dann ein *funktionales Konnektom*. Der Grund, weshalb diese Art von Karte so schwer anzufertigen ist, liegt darin, dass unser Gehirn gegenüber den Schaltkreisen in seinem Inneren eine unerklärliche Großzügigkeit walten lässt und ihnen viele neuronale „Beschäftigungsperspektiven“ bietet.

Manche Schaltkreise besitzen relativ stabile Stellenbeschreibungen. Sie sind fest im Gehirn verdrahtet und funktionieren bei allen Menschen ähnlich. Sehen wir uns zum Beispiel zwei spezifische Bereiche der linken Gehirnhälfte an, das Broca- und das Wernicke-Areal. Diese Angehörigen der „Linksfraktion“ sind für die menschliche Sprache zuständig. Wenn das Broca-Areal einer bestimmten Person beschädigt wird, beeinträchtigt dies ihre Fähigkeit zur Sprachproduktion (was als Broca-Apha-

sie bezeichnet wird). Nichtsdestotrotz wird diese Person im Allgemeinen immer noch dazu in der Lage sein, gesprochene und geschriebene Sprache zu verstehen. Eine Verletzung im Wernicke-Areal (die zu einer Wernicke-Aphasie führt), hat den gegenteiligen Effekt: Sie führt dazu, dass geschriebene und gesprochene Sprache nicht mehr verstanden wird, wirkt sich aber erstaunlicherweise nicht auf die Fähigkeit zur Sprachproduktion aus.

Solche fest verdrahteten Schaltkreise können irrwitzig spezifisch sein – und das nicht nur, wenn es um Sprache geht. Betrachten wir einen Mann, der in der Forschung „R. F. S.“ genannt wird. Aufgrund einer Erkrankung hatte R. F. S. die Fähigkeit verloren, Zahlen wahrzunehmen, was sich auf höchst skurrile Weise äußerte. Sobald sein Gehirn eine Zahl erkannte, verschwamm sie vor seinen Augen, bewegte sich und zerfiel dann zu einem Haufen wirrer Linien. Wurden seinem Gehirn dagegen Buchstaben vorgesetzt, trat dieses Phänomen nie auf. Er konnte das gesamte Alphabet ohne Probleme erkennen, lesen und schreiben. Auch sprechen klappte einwandfrei. Im Endeffekt war einer seiner neuronalen Schaltkreise beschädigt worden, der speziell für die Verarbeitung von Zahlen zuständig war und mit der übrigen visuellen Wahrnehmung rein gar nichts zu tun hatte.

Dies als Überspezialisierung zu bezeichnen, wäre vermutlich noch untertrieben. Dennoch ist eine derart feste Verdrahtung bei Gehirnschaltkreisen eher selten. Die meisten entsprechen *keiner* universellen, für alle Menschen gültigen Schablone. Manche Schaltkreise weisen Konfigurationsmuster auf, die so spezifisch sind wie ein Fingerabdruck. Das bedeutet, dass das Gehirn eines jeden Menschen anders verdrahtet ist. Gehirnstrukturen zu kartieren und jeweils einer Funktion zuzuordnen, ist daher ein zähes Unterfangen. Auseinanderzuklamüsern, welche Schaltkreise bei allen Menschen vorhanden und welche einmalig sind, frustriert Neurowissenschaftler schon seit Jahrzehnten.

Plastizität

Die Aufgabe wird noch schwieriger, wenn man berücksichtigt, dass das Gehirn dazu in der Lage ist, sich spontan neu zu verdrahten. Das mag zwar seltsam klingen, ist aber eigentlich ganz normal. Tatsächlich geschieht es gerade jetzt, während Sie diesen Satz lesen. Immer wenn Sie etwas lernen, verdrahtet sich das Gehirn neu. Jedes Mal, wenn Sie eine neue Information verarbeiten, verändern sich die Beziehungen zwischen Ihren Neuronen. Dabei werden neue Verknüpfungen hergestellt oder bereits bestehende elektrische Verbindungen verändert. Diese Neuverdrahtung bezeichnen wir als *neuronale Plastizität*. Eric Kandel erhielt den Nobelpreis, unter anderem weil er herausfand, dass das Gehirn meistens fest verdrahtet ist, um nicht fest verdrahtet zu werden.