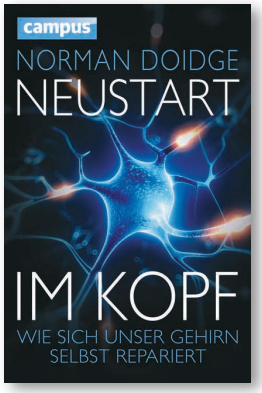
businessbestsellersummaries

Nr. 534

Einzelpreis: € 8,–/sFr 14,50

Norman Doidge

Neustart im Kopf



Neustart im Kopf
Wie sich unser Gehirn selbst repariert
von Norman Doidge*)
Campus Verlag
Frankfurt 2014
382 Seiten
€ 24,99/sFr 35,90

ISBN: 978-3-593-50045-4

Titel der Originalausgabe:
The Brain That Changes Itself

**) Norman Doidge ist ein kanadischer Psychiater und Psychoanalytiker mit Forschungstätigkeit an der Columbia University in New York und an der University of Toronto. Sein Buch «Neustart im Kopf» wurde von der Dana Brain Foundation als bestes Sachbuch über das Gehirn ausgezeichnet.*

Das hier vorgestellte Buch ist die Neuauflage eines Bestsellers aus dem Jahr 2007, in welchem erstmals in umfassender Form die These behandelt wurde, dass unser Gehirn nicht statisch ist, sondern vielmehr in großem Umfang formbar und veränderbar. Die Idee der Plastizität unseres Denkapparates ist heute so gut belegt und so breit akzeptiert, dass wir von einem Paradigmenwechsel sprechen müssen: Die seit Jahrhunderten vorherrschende Meinung, dass unser Gehirn wie eine Maschine funktioniert, die durch die Aufgaben, die sie ausführt, keine Veränderungen erfährt, ist offenbar falsch. Vielmehr scheint es so zu sein, dass das Gehirn nicht nur in der Lage ist, sich in Ausnahmesituationen neu zu verdrahten und zu verschalten, sondern dass dies sogar seine normale Funktionsweise darstellt.

Erstaunliche Fallgeschichten

Das Gehirn lebt, wächst und verändert sich, es kann trainiert werden und trainiert sich sozusagen ständig selbst. Wie wir zu dieser Erkenntnis gelangt sind und welche Schlüsse wir daraus ziehen dürfen, zeigt Doidges Buch.

Im freien Fall

Das erste Fallbeispiel ist jenes von Cheryl Schlitz, einer Frau, die an einer sehr seltenen Degeneration des Gleichgewichtssinns erkrankt war. Nach einer Operation hatte sie zu hohe Dosen eines Antibiotikums eingenommen, das als Nebenwirkung ihren Vestibularapparat im Innenohr zerstört hatte. Dieses Organ ist elementar für unseren Gleichgewichtssinn. Fällt es aus, wissen wir nicht mehr, wo oben und unten ist, und können nur noch mit größter Mühe gehen oder stehen. Genauso ging es Cheryl. Sie konnte nur noch mit den Augen überprüfen, ob sie aufrecht stand, und jedes sich bewegende Objekt löste bei ihr sofort das Gefühl aus, dass die Welt aus den Fugen geriet. Menschen wie Cheryl, die ihren Gleichgewichtssinn verloren haben, nennen sich selbst «Wobbler», weil alles, was sie sehen, wie mit einer wackelnden Handkamera aufgenommen erscheint. Man kann sich vorstellen, dass ein solches Leben extrem anstrengend und frustrierend ist; viele Wobbler entwickeln deshalb Depressionen und Selbstmordgedanken. Doch zumindest für Cheryl gab es Hilfe.

Der Neurowissenschaftler Paul Bach-y-Rita konstruierte eigens für Wobbler wie Cheryl einen Apparat, der ihr ausgefallenes Sinnesorgan durch eine Prothese ersetzt. In diesem Fall handelt es sich um einen Helm mit eingebauten Lage- und Bewegungssensoren, der diesbezügliche Daten über ein Kabel an ein Plättchen weiterleitet, das sich der Patient auf die Zunge legt. Die Gleichgewichtsdaten gelangen jetzt also nicht mehr über die dafür eigentlich zuständigen Nervenbahnen ins Gehirn, sondern über jene, die üblicherweise Geschmacksempfindungen weiterleiten.

Dass dies funktionierte und Cheryl zum Beispiel relativ rasch lernte, mit den über die Zunge aufgenommenen Reizen ihr Gleichgewicht zu halten, überraschte Bach-y-Rita wenig – er ist sozusagen ein Veteran in Bezug auf Techniken, ausgefallene Sinne durch andere zu ersetzen. Das wirklich Erstaunliche ereignete sich jeweils nach den Versuchsperioden. Die Wirkung hielt nämlich auch ohne den Helm an, zuerst für kurze Zeit, dann immer länger, und schließlich brauchte

Impressum: Herausgeber: Alexander Krunic. Medieninhaber, Verleger: business bestseller VerlagsgmbH, Europahaus, 6020 Innsbruck. Deutschland: Yvonne Funcke, Klausstraße 2, 22765 Hamburg, Tel. (040) 4325-3546, Fax (040) 4325-2187. Printed in Austria. © 2014 Alle Rechte vorbehalten.
P.b.b. 02Z032096M

Nach der üblichen vierwöchigen Rehabilitation hieß es: Keine Hoffnung auf Besserung.

Das künstliche Gleichgewichtsorgan regte das Gehirn an, alternative Wege zu entwickeln

Cheryl den Helm gar nicht mehr und konnte wieder ein weitgehend normales Leben führen. Offenbar hatten die Experimente mit dem künstlichen Gleichgewichtssinn ihr Gehirn dazu angeregt, alternative Möglichkeiten zu entwickeln, um Lage und Bewegung im Raum einschätzen zu können.

Augen auf dem Rücken

Bach-y-Ritas erfolgreiche Experimente, in denen er einen fehlenden Sinn durch künstliche Apparate ersetzte, reichen bis in die 1960er Jahre zurück. 1969 erschien ein kurzzeitig viel beachteter Artikel in einer wissenschaftlichen Zeitschrift, in dem Bach-y-Rita einen Apparat beschrieb, der es von Geburt blinden Menschen ermöglichte, einfache visuelle Eindrücke zu empfangen – und zwar über ihren Tastsinn. Dazu wurde die Versuchsperson auf eine Art Zahnarztstuhl gesetzt, in dessen Rücken sich 400 vibrierende Stimulatoren befanden, die ein Bild auf den Rücken des Patienten «zeichneten», das gerade von einer TV-Kamera, die sich vor seinem Kopf befand, aufgezeichnet wurde. Die Versuchspersonen lernten damit in kurzer Zeit, Umrisse von Gegenständen und Personen sowie deren Bewegungen wahr zu nehmen. Aber leider war die Technik damals noch viel zu schwer und aufwändig und die Sache verschwand wieder aus dem Fokus der Öffentlichkeit – nicht jedoch aus dem von Bach-y-Rita.

«Sehen» mit dem Tastsinn

Dieser hatte auch persönliche Gründe, sich für die Anpassungs- und Veränderungsfähigkeit des menschlichen Gehirns zu interessieren. Als er noch ein junger Mann war, erlitt sein Vater, der katalanische Dichter Pedro Bach-y-Rita, einen schweren Schlaganfall, der große Teile seines Großhirns zerstörte und in dessen Folge er nicht mehr sprechen und sich kaum noch bewegen konnte. Nach der damals üblichen vierwöchigen Rehabilitation war sein Zustand unverändert, und es hieß, es gäbe keine Hoffnung mehr auf Besserung.

Der krabbelnde Professor

Aber sein ältester Sohn George, Pauls Bruder, wollte sich damit nicht abfinden. Er holte seinen Vater kurzerhand zu sich nach Hause und verbrachte täglich Stunden damit, immer wieder neue Rehabilitationstechniken an ihm auszuprobieren. Zum Beispiel dachte er: Dieser Mann hat schon einmal gehen gelernt, allerdings erst, nachdem er auf allen Vieren kriechen konnte. Also ließ er den alten Mann wieder krabbeln wie ein Baby. (Als die Nachbarn dies sahen, gab es Ärger, weil sie fanden, es gehöre sich nicht, einen angesehenen Professor auf allen Vieren kriechen zu lassen wie einen Hund.) Bald konnte dieser jedoch auf den Knien robben, schließlich aufstehen und sich mit seinem Sohn und dessen Freunden zum Essen an einen Tisch setzen. Nach einigen Monaten begann er wieder zu sprechen und auf einer Schreibmaschine zu schreiben, und nach einem Jahr war er wieder so weit hergestellt, dass er seine Lehrtätigkeit in New York wieder aufnehmen konnte. Pedro Bach-y-Rita war damals 68 Jahre alt. Vier Jahre später starb er bei einer Bergtour an einem Herzinfarkt.

Seine unglaubliche Geschichte hat noch einen Epilog: Bach-y-Ritas Leichnam wurde zur Autopsie an jenes Insti-

Das Gehirn als Maschine

Die graue Masse in unseren Köpfen für eine Art von Apparatur zu halten, die auf mechanischem Weg Sinneseindrücke verarbeitet, ist eine Vorstellung, die seit ca. 400 Jahren, also seit der Etablierung des mechanistischen Weltbildes, verbreitet ist.

Allerdings traute man diesem Organ dann doch nicht zu, die Quelle von so etwas wie Geist sein zu können, weshalb der Philosoph René Descartes (1596–1650) noch eine klare Trennlinie zwischen Geist und Materie zog.

Die Ansicht vom Gehirn als Maschine erhielt neue Plausibilität durch die Entdeckungen des französischen Chirurgen Paul Broca, der 1861 feststellte, dass bei Patienten, die infolge eines Schlaganfalls ihre Sprachfähigkeit verloren hatten, immer ein bestimmter Bereich des Gehirns zerstört worden war. (Das entsprechende Gehirnareal heißt bis heute nach seinem Entdecker «Broca-Zentrum».) In der Folge gelang es, immer mehr spezialisierte Zentren im Gehirn ausfindig zu machen, die für bestimmte Fähigkeiten, und nur für diese, zuständig waren. Es entstand die sogenannte «Lokalisationstheorie», welche besagt, dass jede Fähigkeit einem bestimmten Gehirnareal zugeordnet werden kann, woraus dann auch folgt, dass eine Zerstörung des entsprechenden Areals unweigerlich den Verlust der Fähigkeit zur Folge hat.

Ausnahmen von dieser Regel wurden lange Zeit schlichtweg ignoriert, bis der spanischstämmige Neurowissenschaftler Paul Bach-y-Rita in den 1960er Jahren nachweisen konnte, dass das Gehirn «umlernen» und Areale sozusagen umprogrammieren konnte. Es war die Geburtsstunde der Neuroplastizität.

tut überstellt, an dem Paul Bach-y-Rita damals tätig war. Er führte die Autopsie nicht selbst durch, aber die Kollegin, die das machte, bat ihn, sich Dias von den Gehirnquerschnitten seines Vaters anzusehen. Klar war der katastrophale Schaden erkennbar, den der Schlaganfall angerichtet hatte: Rund 97 Prozent der Nervenverbindungen zwischen Großhirnrinde und Rückenmark waren zerstört. Um diesen Schaden kompensieren zu können, musste sich das Gehirn also vollkommen neu strukturiert haben. Diese Erkenntnis veranlasste Paul Bach-y-Rita dazu, seiner Karriere eine neue Richtung zu geben. Er kehrte von der Forschung in die Medizin zurück, um sich um die Rehabilitation von Schlaganfallpatienten zu kümmern. Die Überzeugung, dass das Gehirn viel mehr kann, als wir ihm zutrauen, hat ihn zeitlebens nicht mehr losgelassen.

Ein Sorgenkind sorgt für Furore

Die Menschen, die das Gehirn erforschen und dabei zu neuen Erkenntnissen gelangen, haben üblicherweise eines gemeinsam: Sie verfügen selbst über ein höchst leistungsfähiges und perfekt funktionierendes Gehirn.

Eine Ausnahme ist die Kanadierin Barbara Young, die mit schweren zerebralen Defiziten geboren wurde und heute ein Zentrum für lernbehinderte Kinder leitet, das sie gemeinsam mit ihrem Mann gegründet hat. Barbaras Problem war, dass ihr Gehirn vollkommen asymmetrisch aufgebaut ist: Während einige Bereiche, z. B. die Frontallappen, überdurchschnittlich entwickelt waren, gab es andere Bereiche, die unterentwickelt waren. Das äußerte sich darin, dass sie z. B. über ein hervorragendes akustisches und visuelles Gedächtnis verfügte, aber nur sehr schlecht sehen oder sich im Raum orientieren konnte. Außerdem war ihre gesamte linke Körperhälfte unterentwickelt und auch das linke Bein kürzer, sodaß sie immer schräg stand. Das Schlimmste war vielleicht, dass sie große Schwierigkeiten hatte, Dinge miteinander in Beziehung zu setzten und z. B. Ursache und Wirkung zu unterscheiden. Als Kind brachte sie das immer wieder in äußerst gefährliche Situationen. Kurz: Sie war ein echtes Sorgenkind.

Die Geschichte des Leutnants

Aber Barbara kam aus einer sehr ehrgeizigen Familie, sie arbeitete einfach mehr und härter als die anderen und schaffte es tatsächlich an die Universität, wo sie Kinderpsychologie studierte. Ein Mitstudent, der später ihr Ehemann werden sollte, machte sie auf die Schriften des russischen Psychologen Alexander Lurija aufmerksam. Ganz besonders faszinierte Barbara ein Buch, das eigentlich die kommentierte Ausgabe eines Patiententagebuchs darstellte. Es trug den Titel *«Der Mann, dessen Welt in Scherben ging»* und war die Geschichte eines jungen Leutnants der Roten Armee, der in einer Schlacht des Zweiten Weltkriegs eine schwere Kopfverletzung erlitten hatte. Als er aus dem Koma erwachte, hatte er die Fähigkeit verloren, seine Sinneseindrücke in einen geordneten Zusammenhang zu bringen.

Das Gehirn hatte sich vollkommen neu strukturiert, um den Schaden zu kompensieren

Genau wie Barbara konnte er Ursache und Wirkung nicht mehr unterscheiden, und grammatikalische Formeln, die Beziehungen zwischen Wörtern herstellten, z. B. Präpositionen wie «in», «aus», «vor», «hinter» oder «mit» waren ihm plötzlich unverständlich. Er konnte daher auch nicht mehr Sinn erfassend lesen, aber erstaunlicherweise konnte er noch schreiben, und das tat er in Form eines bruchstückhaften Tagebuchs, das auf 3000 Seiten anschwoll.

Das Gehirn kann viel mehr, als wir ihm zutrauen

Als Barbara darin las, dachte sie: Er beschreibt mein Leben! Ihr Gehirn wies offenbar die selben Defizite auf wie jenes des Leutnant Sassezki, mit dem Unterschied, dass bei ihm ein Granatsplitter die Ursache war, während sie bei ihr von Geburt an bestanden. Und genau dies war ihre Chance.

Ein Sorgenkind mit asymmetrisch aufgebautem Gehirn

Barbara Young wurde zu diesem Zeitpunkt in ihrem Leben nicht nur mit den Schriften von Alexander Lurija bekannt, sondern auch mit den Forschungen des US-Amerikaners Mark Rosenzweig, der in Laborversuchen mit Ratten nachgewiesen hatte, dass das Gehirn zu großen Veränderungen im Stande ist, je nachdem, wie es gefordert wird. (Konkret hatte er festgestellt, dass die Gehirne von Ratten, die einer stimulierenden Umgebung ausgesetzt waren, mehr Neurotransmitter aufwiesen, besser durchblutet und sogar schwerer waren als jene von Artgenossen, die man in einer besonders reizarmen Umgebung gehalten hatte.) Sie fügte nun die Puzzleteile zusammen und kam zum Schluss, dass man das Gehirn durch gezieltes Training verändern und Defizite beheben konnte.

Ursache und Wirkung nicht unterscheiden zu können, kann lebensgefährlich sein

Unser Gehirn ist ein lebendiges und hungriges Wesen, das wächst und sich verändert, wenn es die richtige Nahrung und das richtige Training bekommt.

Gezielt an Schwächen arbeiten

Barbara entwickelte gezielte Trainingsmethoden, die sie zuerst an sich selber anwandte. Dabei ging sie davon aus, dass es nicht die Lösung sein konnte, Schwächen dadurch auszugleichen, dass man sie durch andere Dinge «kompensierte», die man besser konnte, sondern dass es galt, ganz gezielt an diesen Schwächen zu arbeiten. Beispielsweise hatte sie immer größte Schwierigkeiten gehabt, die Uhrzeit richtig zu lesen, also die beiden Zeiger in einen sinnvollen Zusammenhang zu bringen. Also entwickelte sie ein Kartenspiel mit Abbildungen von Uhren und Lösungen auf der Rückseite und übte damit wochenlang bis zur Erschöpfung. Am Ende konnte sie nicht nur die Uhrzeit schneller lesen als die meisten Menschen, sondern hatte auch große Fortschritte in anderen Bereichen gemacht, wo es um das Verknüpfen von Symbolen ging, wie in Grammatik, Mathematik und Logik.

Grammatik durch Uhrenlesen

Nicht nur Kinder, auch Erwachsene profitieren von Gehirntraining

Heute werden an der Arrowsmith School für lernbehinderte Kinder, die Barbara gemeinsam mit ihrem Mann gegründet hat, die verschiedensten Strategien angewandt, um die Gehirne von Kindern zu positivem Wachstum anzuregen. Manche spielen Barbaras Uhren-Kartenspiel am Computer, andere lernen das persische Alphabet, um ihr visuelles Gedächtnis zu trainieren. Barbara hat inzwischen hundertfach bewiesen, dass lernbehinderte Kinder ihre Schwächen durch gezieltes Gehirntraining überwinden können. Darüber hinaus konnte sie auch Erwachsenen helfen, z. B. einem Künstler, der Schwierigkeiten hatte, die Form von Gegenständen richtig zu erfassen und einem angehenden Anwalt, der Schwierigkeiten mit dem freien und flüssigen Sprechen hatte.

Das hungrige Gehirn

Doidge ist daher überzeugt, dass jeder von uns von Techniken profitieren könne, die auf der Theorie der Neuroplastizität beruhen, weil jeder die eine oder andere unterentwickelte Gehirnfunktion aufweist, die seinen beruflichen Erfolg beeinträchtigt. Das haben neben Barbara Arrowsmith Young längst auch andere erkannt.

Einer der umtriebigsten Innovatoren in Theorie und Praxis der Neuroplastizität heißt Michael Merzenich und arbeitet in San Franzisco. Sein Spezialgebiet sind Trainingsprogramme, mit denen bestimmte Hirnareale gezielt umstrukturiert und leistungsfähiger gemacht werden können. Wie sich diese Veränderungen im Gehirn zeigen, hat er in zahlreichen Versuchen belegt.

Merzenich behauptet, dass man mit den richtigen Übungen unter den richtigen Bedingungen hunderte Millionen von Synapsen im Gehirn neu verschalten kann. Sein computergestütztes Lernprogramm für Kinder «Fast for Word» beweist immer wieder aufs Neue, dass dies nicht leere Versprechungen sind. Damit konnte unzähligen Menschen geholfen werden, die unter scheinbar unkorrigierbaren kognitiven Schwächen litten, sogar bei autistischen Kindern werden überraschende Erfolge verbucht.

Landkarten in unserem Gehirn

Für Merzenich ist klar, dass unser Gehirn kein lebloses Gefäß ist, das wir mit Wissen füllen, sondern ein lebendiges und hungriges Wesen, das wächst und sich verändert, wenn es die richtige Nahrung und das richtige Training bekommt. Übrigens werden brach liegende Areale immer von anderen, meist benachbarten Arealen übernommen, es herrscht also eine Art von Konkurrenzsituation, eine Tatsache, von deren Konsequenzen weiter unten noch die Rede sein wird.

Vor Merzenich galt das Gehirn allgemein als komplexe Maschine mit einer klar definierten Speicherkapazität, Verarbeitungsgeschwindigkeit und Intelligenz (siehe *«Das Gehirn als Maschine»* auf Seite 2). Er hat bewiesen, dass jede dieser Annahmen falsch war. Merzenich stützte sich dabei zunächst auf die Erkenntnisse von Wilder Penfield, der in den 1930er Jahren eine «Kartierung» des Gehirns vorgenommen hatte.

Penfield hatte Jahre damit zugebracht, die offen gelegten Gehirne von Tumorpatienten mit feinen Elektroden zu stimulieren. Diese Prozedur kann deshalb bei vollem Bewusstsein des Patienten, also ohne Narkose, durchgeführt werden, weil das Gehirn selbst keine Schmerzrezeptoren besitzt. Penfield konnte auf diese Art und Weise nicht nur kanzerogenes von gesundem Gewebe unterscheiden, sondern sozusagen als Nebennutzen auch Karten des Gehirns erstellen, die mit der Zeit immer detaillierter wurden.

Merzenich benutzte nun diese Vorarbeiten und stellte rasch fest, dass Pen-

Die Affen von Silver Springs

Weil sich Versuche an Menschen aus ethischen und rechtlichen Gründen verbieten, greifen Neurowissenschaftler zur Bestätigung ihrer Theorien immer wieder auf Tierversuche zurück.

Besonders beliebt sind dabei Insekten, eine bestimmte Art von Meeresschnecke, die sprichwörtlichen Laborratten und Affen – letztere, weil sie mit uns besonders eng verwandt sind und eine sehr «menschliche» Gerhirnstruktur aufweisen. An Affen gewonnene Erkenntnisse lassen sich daher besonders gut auf den Menschen übertragen.

Tierversuche sind allerdings umstritten, und es gibt Gruppen von Aktivisten, die sie mit einer Vehemenz ablehnen und bekämpfen, dass sie auch nicht davor zurück schrecken, die berufliche Existenz der beteiligten Wissenschaftler zu vernichten. Das wäre ihnen auch fast mit Edward Taub gelungen, der um 1980 in einem Labor in Silver Springs in der Nähe von Washington Versuche an Affen durchführte.

Ein Aktivist der Tierschutzorganisation PETA, die damals noch weitgehend unbekannt war, hatte sich 1981 unter dem Vorwand, ein Praktikum machen zu wollen, ins Labor eingeschleust. Während Taub im Sommerurlaub war, machte er kompromittierende Fotos von den Affen, die Tierquälerei belegen sollten und brachte die Behörden des Staates Maryland dazu, die 17 Affen beschlagnahmen zu lassen. Die Tiere wurden an PETA zur Unterbringung übergeben, worauf die «Affen von Silver Springs», die inzwischen so etwas wie Medienstars geworden waren, verschwanden, um erst Jahre später wieder aufzutauchen.

Edward Taub wurde wegen Vergehen gegen das Tierschutzgesetz in 119 Fällen angeklagt, verlor seine Forschungsgelder und seinen Job, wurde von Kollegen gemieden und erhielt Morddrohungen. Dass bereits in der ersten Verhandlung 113 der 119 Anklagepunkte fallen gelassen wurden und Taub nach dem dritten Prozess schließlich einstimmig frei gesprochen wurde, änderte nur mehr wenig. (Immerhin erhielt Taub nach jahrelangen Bemühungen wieder Forschungsmittel zur Erforschung von Schlaganfällen und konnte damit seine Klinik in Alabama eröffnen.) Für die Tierschützer war Taub zur Symbolfigur einer Forschung ohne Gewissen geworden.

Die Geschichte der Affen von Silver Springs hatte noch ein Nachspiel: Nachdem es PETA nicht gelungen war, die endgültige Obsorge über die Tiere zu bekommen, wurden diese an das National Institute of Health in Maryland übergeben, wo sie die nächsten Jahre lebten, ohne dass irgend jemand sie anrührte. Kurz vor ihrem Tod – sie wurden 1989 eingeschläfert – erhielt der Direktor des dortigen neurowissenschaftlichen Labors jedoch die Erlaubnis, eine letzte Untersuchung an deren Gehirnen – genau genommen, eine Kartierung mithilfe von Mikroelektroden – durchzuführen, welche die Vermutungen von Merzenich, Taub und anderer Neurowissenschaftler über die Neuroplastizität spektakulär bestätigten.

Den Tieren waren in Taubs Labor Jahre zuvor bestimmte Nervenbahnen gezielt durchtrennt worden und die Untersuchung zeigte jetzt, dass die dadurch ungenutzt verbliebenen Hirnkarten in großem Umfang von anderen, benachbarten Karten übernommen worden waren.

Damit haben ausgerechnet die angeblich sinnlos gequälten Affen von Silver Springs in einem Ausmaß zur Vermehrung von unmittelbar anwendbarem Wissen beigetragen wie kaum jemals andere Versuchstiere zuvor oder seither.

fields Gehirnkarten nicht allgemein gültig waren (was dieser übrigens auch nie behauptet hatte), sondern sich von Individuum zu Individuum unterschieden.

Landschaften bauen und neu zeichnen

Aber was noch viel wichtiger war: Die Karten waren veränderbar, sowohl was die Lage der Areale als auch was deren Größe anging. Am größten ist diese Veränderbarkeit während der sogenannten «kritischen» Phase, also in der frühen Kindheit. Die Bedeutung der kritischen Phase hatten bereits Merzenichs Kollegen David Hubel und Torsten Wiesel in den 1960er Jahren beweisen können, indem sie Katzenjungen im kritischen Alter ein Auge zugenäht hatten, sodass sich die zuständige Karte im Gehirn nicht ausbilden konnte. Das Erstaunliche daran: Die Katzen blieben auf dem schließlich geöffneten Auge ihr Leben lang blind, obwohl es organisch völlig gesund war.

Die Entdeckung der kritischen Phase, in der das Gehirn besonders leicht formbar ist, «war eine der wichtigsten biologischen Erkenntnisse der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts», wie Doidge schreibt. Merzenich wollte jedoch mehr. Er wollte beweisen, dass sich das Gehirn auch nach dieser Phase noch verändern kann. Seine Versuche mit Affen, denen gezielt bestimmte Nervenstränge ganz oder teilweise durchtrennt wurden, zeigten, dass auch das erwachsene Gehirn Karten neu «zeichnen» konnte.

Die Landkarten in unserem Gehirn lassen sich verändern und neu zeichnen

Die Vorstellung einer weitgehenden Plastizität auch des erwachsenen Gehirns widersprach der herrschenden Lehrmeinung allerdings so stark, dass Merzenich seine Erkenntnisse lange Zeit gar nicht veröffentlichen konnte. Das ist heute anders. Die Erkenntnisse von Merzenich und anderen über die Plastizität des Gehirns haben unter anderem zur Entwicklung von Gehörschnecken-

Das Gehirn kann ungesunde Vorlieben auch wieder verlernen. Allerdings ist Disziplin nötig.

Fremdsprachen lernen ist eine der wirkungsvollsten Gehirnübungen

implantaten geführt, die es Menschen ohne funktionierende Gehörschnecke erlauben, gesprochene Sprache zu hören und zu verstehen. Das Implantat ersetzt die Sinneseindrücke der über 3000 Härchen in der Gehörschnecke durch die Signale einiger mit dem Hörnerv verbundener implantierter Elektroden – die das Gehirn aufgrund seiner Plastizität richtig zu interpretieren lernt.

Nachdem sich Merzenich in seinem Unternehmen Scientific Learning intensiv damit beschäftigt hatte, die Plastizität des Gehirns für Lernerfolge bei Kindern nutzbar zu machen – eben mit der Entwicklung des erwähnten «Fast for Word»-Programms – wendete er sich in den letzten Jahren verstärkt der Arbeit mit älteren Menschen zu.

Von der üblichen medikamentösen Behandlung von Demenz und Alzheimer hält er wenig: «Noch nie in der Geschichte gab es so viele Arzneimittel, die so wenig bewirkten und so weit verbreitet waren.» Sein Ansatz ist ein anderer: Er versucht, die Plastizität und Beweglichkeit des alternden Gehirns durch gezieltes Üben wieder zu aktivieren. Als besonders wirkungsvoll hat sich das Erlernen einer Fremdsprache erwiesen. Der oft gehörten Ansicht, dass man Fremdsprachen nur im jungen Alter richtig lernen könne, widerspricht er vehement: «Damit schärfen Sie allmählich alles.»

Lernen und Verlernen

Leider hat Neuroplastizität eine Schattenseite: Das Gehirn kann auch auf Dinge hin trainiert werden, die uns gar nicht gut tun. In den meisten Fällen geschieht dies ohne Absicht oder Plan, wir sprechen dann von Perversionen oder Suchtverhalten. In gewisser Weise ist auch die sexuelle Orientierung nicht für immer festgeschrieben, wie sonst wären die Fälle zu erklären, in denen Menschen, die Jahrzehnte lang heterosexuell gelebt haben, plötzlich eine homosexuelle Beziehung eingehen?

Die sexuelle Plastizität kennt kaum Grenzen, was sich im weiten Feld des Fetischismus und der sadomasochistischen Neigungen genauso zeigt wie in den Fällen von Internet-Pornosucht, wobei letzteres Phänomen deutlich mehr Menschen betrifft. Doidge zufolge handelt es sich geradezu um eine «Porno-Epidemie», die durch das Internet ausgelöst wurde und sich explosionsartig entwickelt hat. Für ihn besteht kein Zweifel daran, dass der Konsum von Internet-Pornographie süchtig macht. Das Problem mit der Internet-Pornographie ist – neben der einfachen Verfügbarkeit – dass in dem immensen Angebot so gut wie jeder genau das Angebot findet, das für ihn unwiderstehlich ist, und zwar aus ganz individuellen Gründen, die ihre Ursachen oft in weit zurück liegenden Kindheitserfahrungen haben. Die Verlockung, sich wieder und wieder diesen Bildern auszusetzen, ist riesig, und durch die Prägung darauf wird das reale Sexleben zunehmend uninteressant, was zwangsläufig zu Beziehungsproblemen führt.

Es gibt aber auch eine gute Nachricht: Die Neuroplastizität ermöglicht nicht nur Prägung und Suchtverhalten, sie erlaubt es uns auch, ungesunde Vorlieben wieder zu verlernen, auch wenn dazu viel Disziplin und oft die Hilfe eines Therapeuten nötig ist.

Der plastische Freud

Die Vorstellung, dass unser Gehirn formbar und veränderbar ist, gibt es nicht erst seit uns moderne Methoden wie die Magnetresonanztomographie handfeste Beweise dafür liefern.

Insbesondere hat Sigmund Freud in seiner Schrift *«Entwurf einer Psychologie»* aus dem Jahr 1895 einige Vorstellungen skizziert, die Doidge als die «vier neuroplastischen Konzepte Freuds» bezeichnet:

- Das erste neuroplastische Konzept ist Freuds Technik der «freien Assoziation». Er nahm an, dass Gehirnzellen, die gleichzeitig aktiv werden, in der Folge auch miteinander verschaltet werden und umgekehrt. Heute ist dies erwiesen und als «Hebbsche Regel» bekannt: «What fires together, wires together.»
- Freuds zweites neuroplastisches Konzept war sein Glaube, dass die Entwicklung der menschlichen Sexualität und Liebesfähigkeit in der Kindheit mehrere kritische Phasen durchläuft, in denen plastische Veränderungen des Gehirns sehr leicht, später jedoch nur noch mit größten Schwierigkeiten zu realisieren sind.
- Die dritte neuroplastische Theorie Freuds war die Vorstellung eines plastischen Gedächtnisses. Er sprach von der «Umordnung» oder «Umschrift» von Erinnerungen, die in späteren Lebensphasen eine neue Bewertung erfahren können. Voraussetzung ist laut Freud, dass die Erinnerungen bewusst gemacht werden.
- Das vierte neuroplastische Konzept bei Freud ist als «Übertragung» bekannt. Damit ist gemeint, dass ein Patient Szenen aus der Vergangenheit in die Gegenwart überträgt oder die Bewertung einer Person auf eine andere Person projiziert. Wieder ist Bewusstmachung der erste Schritt, um die Erinnerungen und die zugrunde liegenden neuronalen Netzwerke verändern und überschreiben zu können.

Ein Schlaganfall ist die häufigste Ursache für Behinderungen im Erwachsenenalter.

Therapie durch Beschränkung

Ein Schlaganfall ist die häufigste Ursache für Behinderungen im Erwachsenenalter. Betroffen sind vor allem Personen, die älter als 60 sind, aber auch mit 40 oder jünger ist ein Schlaganfall nicht ausgeschlossen. Die Hirnschädigungen, die er verursacht, führen häufig zu schweren Einschränkungen der Beweglichkeit und Geschicklichkeit, ebenso oft ist auch die Sprechfähigkeit betroffen. Die Medizin hatte diesen traurigen Tatsachen bisher wenig entgegen zu setzen. Geschädigtes Gehirngewebe kann nicht nachwachsen, die damit verknüpften Fähigkeiten sind damit unwiederbringlich verloren – so hieß es bisher. Bis Edward Taub kam.

Edward Taub leitet die Taub Therapy Clinic in Birmingham in Alabama, wo er mit großen Erfolg die von ihm entwickelte Constraint-Induced Therapy, kurz: CI, anwendet. Wer seine Klinik betritt, dem fallen sofort die vielen Patienten auf, die Armschlingen oder Fäustlinge tragen. Das wäre an sich in einem Krankenhaus nichts Unübliches, aber das besondere ist in diesem Fall, dass es immer die «gute» Hand ist, die immobilisiert wird. Dahinter steht Taubs Erkenntnis, dass unser Gehirn nicht nur die Benutzung von Sinnesorganen und Gliedmaßen lernt, sondern im Fall einer Verletzung oder anderweitigen Behinderung derselben (eben z. B. nach einem Schlaganfall) die Nichtbenutzung derselben.

Daraus folgt: Wer einen so gut wie gelähmten Arm wieder einsetzbar machen will, muss ihn immer und immer wieder benutzen. Nur so kann das Gehirn neue Synapsen ausbilden anstatt die Nichtbenutzug für immer einzuzementieren. Diese Art der Therapie ist für die Patienten sehr mühsam und anstrengend, aber die Erfolge sind eindrucksvoll.

Einer von Taubs Patienten war der Augenchirurg Michael Bernstein, der nach einem Schlaganfall in seinem 55. Lebensjahr nur noch am Stock gehen konnte, sich selber nicht mehr das Hemd zuknöpfen und vor allem keinen Tennisschläger mehr halten konnte, was ihn ganz besonders verstimmte, weil er das Spiel leidenschaftlich geliebt hatte. Heute, nach der Therapie in Taubs Klinik, kann Dr. Bernstein wieder Auto fahren, mit beiden (!) Händen schreiben und Tennis spielen. Er könnte sogar wieder operieren, aber aus rechtlichen Gründen verzichtet er darauf. Welcher Richter würde ihm im Fall eines Kunstfehlers schon glauben, dass der erlittene Schlaganfall keine negativen Auswirkungen auf seine chirurgischen Fähigkeiten hatte?

Taubs spektakuläre Erfolge fanden lange kaum Verbreitung

Dass Taubs spektakuläre Erfolge in der Behandlung von Schlaganfallpatienten so wenig Verbreitung finden, hat mit einer leidigen Geschichte zu tun, die 1981 ihren Ausgang nahm und ihn schließlich zwang, von der Ostküste ins vergleichsweise abseits gelegene Alabama zu übersiedeln. Taub hatte den größten Teil seiner Erkenntnisse durch Versuche an Affen gewonnen. Als diese zum Zentrum eines Skandals über angebliche Tierquälerei wurden, hat dies seiner Reputation einen Schlag versetzt, von dem er sich bis heute nicht vollständig erholt hat (siehe Kasten Seite 5). Aber mit jedem Tag, an dem einer seiner Schlaganfallpatienten wieder eine verloren geglaubte Fähigkeit zurück erlangt, wird nicht nur der Patient sondern auch Taubs Ruf als Wissenschaftler ein Stück weit rehabilitiert.

Den Schalter umlegen

Auch ohne Schlaganfall lässt uns das Gehirn manchmal im Stich

Es braucht keinen Schlaganfall, um von seinem Gehirn im Stich gelassen zu werden. Auch ein intaktes Gehirn kann zahlreiche Fehlfunktionen aufweisen, eine davon ist die sogenannte Zwangsstörung. Jeder von uns macht sich ab und zu Sorgen – jedenfalls sollten wir das! – aber Menschen mit Zwangsstörungen kommen von ihren Sorgen nicht mehr los. Menschen mit Waschzwang gehören ebenso dazu wie Hypochonder oder Menschen mit einer krankhaften Angst vor Lebensmittelvergiftungen. Zwangsstörungen sind schwer zu behandeln, medikamentöse oder Verhaltenstherapien bringen den Patienten nur teilweise Linderung. Deshalb hat der Psychiater Jeffrey Schwartz eine neue Form der Therapie entwickelt, die sich der Erkenntnisse der Neuroplastizität bedient.

Wenn ein Schalter im Gehirn klemmt

Aus Gehirntomographien von Betroffenen wusste Schwartz, welche Gehirnbereiche an der Entstehung derartiger Störungen beteiligt sind, und dass es sich um eine Art von Hyperaktivität dieser Bereiche handelt, die nicht gebremst wird, wie sie es eigentlich sollte. Schwartz erzählt seinen Patienten daher, dass in ihrem Gehirn eine Art Schalter klemmt, der normale Ängste und Sorgen wieder ausschaltet, sobald der Grund dafür beseitigt ist. Schritt für Schritt lernen

seine Patienten, diesen «Schalter» selber auszuschalten. Sie machen das, indem sie immer dann, wenn die irrationale Angst auftaucht, auf eine angenehme Tätigkeit übergehen, z. B. Musik hören oder im Garten arbeiten. Irgendwann erreichen sie schließlich einen Punkt, wo es ihnen gelingt, die Angst auch ohne Verhaltensänderung ausschalten zu können. Das Sensationellste an Schwarz' Behandlungsmethode ist: Ihre Wirksamkeit lässt sich physikalisch nachweisen. Gerhintomographien von Patienten vor und nach der Behandlung zeigen signifikante Unterschiede, d. h. Gesprächs- und Verhaltenstherapie verändern tatsächlich die physische Struktur des Gehirns.

Physikalisch nachweisbare Veränderungen

Reden hilft!

Es ist heute in manchen naturwissenschaftlich orientierten Kreisen schick, sich über die klassische Psychoanalyse lustig zu machen und ihre Wirksamkeit zu bestreiten. Doidge ist dagegen fest davon überzeugt, dass Gesprächstherapie wirkt, mehr noch, er glaubt, «dass die Psychoanalyse in Wirklichkeit eine neuroplastische Therapie ist.» Und er glaubt, dass dies dadurch geschieht, dass bestimmte Gen-Abschnitte der Nervenzellen nach Bedarf an- oder abgeschaltet werden, wie übrigens auch der Neurowissenschaftler Eric Kandel nach seinen Versuchen an Meeresschnecken mutmaßte. Doidge: «Psychotherapie wirkt, indem sie tief im Gehirn die Synapsenverbindungen zwischen Gehirnzellen verändert und die richtigen Gene einschaltet.»

Gesprächstherapie wirkt neuroplastisch

Es darf übrigens angenommen werden, dass Sigmund Freud, der seine Laufbahn als Neurowissenschaftler begonnen hatte, über diese neuesten Erkenntnisse höchst erfreut gewesen wäre. Auch das Konzept der Neuroplastizität wäre ihm vermutlich alles andere als fremd gewesen, obwohl er den Begriff selbst nicht kannte (siehe Kasten Seite 6 «*Der plastische Freud*»).

Aus alt mach neu

Unsere falsche Vorstellung, dass das Gehirn statisch und unveränderbar ist, geht zu einem guten Teil auf die Forschungen des Neuroanatomen Santiago Ramon y Cajal zurück, der zu Beginn des 20. Jahrhunderts feststellte, dass das menschliche Gehirn offenbar nicht die Regenerationsfähigkeit besaß, wie man sie bei einfacheren Tieren, etwa bei Eidechsen beobachten konnte. Es war bekannt, dass im Laufe eines Menschenlebens Millionen von Gehirnzellen absterben, die Entstehung von neuen konnte Ramon y Cajal aber nicht feststellen, was ihn zu dem deprimierenden Fazit gelangen ließ: «Alles kann absterben, nichts kann nachwachsen.»

Heute wissen wir es besser: Es werden nicht nur ständig neue Synapsenverbindungen im Gehirn gebildet – und zwar in jedem Alter –, im Jahr 1998 konnte erstmals auch die Existenz von Stammzellen im Gehirn nachgewiesen werden. Diese werden im Hippocampus gebildet und können sich sowohl zu Stützzellen, den sogenannten Gliazellen, als auch zu richtigen funktionalen Nervenzellen entwickeln. Das heißt, dass auch das Gehirn sich selber verjüngt, und zwar bis zu unserem Tod. Dies ist eine Erkenntnis von enormer Tragweite, insbesondere was neue Behandlungsansätze für ältere Patienten mit zerebralen Problemen und Erkrankungen angeht. 🕮

Wertung

Informationswert



Neuigkeitswert



Praxisorientierung



Gliederung



Verständlichkeit



Lesefreude

Kommentar

Gehören Sie auch zu jenen, denen man in der Schule erklärt hat, dass abgestorbene Gehirnzellen nie mehr nachwachsen? Es kann Entwarnung gegeben werden: Sie wachsen doch! Doidge zeigt anschaulich und detailliert, wie lebendig und veränderbar unser Gehirn tatsächlich ist, und wie wir alle davon profitieren können. Nicht umsonst wurde sein Buch zum besten Buch über das Gehirn überhaupt gewählt.

Kaufempfehlung

«The Brain That Changes Itself» – so der Originaltitel von *Neustart im Kopf* – war in den USA bei seinem Erscheinen vor sieben Jahren ein Bestseller. Doidge offenbart darin, dass in den Neurowissenschaften gerade eine Revolution stattfindet, und er tut dies, ohne den «esoterischen Sprachgebrauch» seiner Zunft zu benutzen. Für jeden, der ein Gehirn hat, gilt: Kaufen! Lesen!