

Essay

Löschtaste fürs Gedächtnis

Unsere Erinnerungen sind flexibler, als wir glauben. Man kann sie lenken und verfälschen, und bald können wir sogar gezielt vergessen. *Von Hennric Jokeit*

Eine Erinnerung quält Herrn S. Sein Gedächtnis lässt ihn wieder und wieder an diesen einen Augenblick grösster Beschämung denken. Das Verständnis der Psychotherapeutin verschafft ihm wenig Linderung. Whisky und Valium sind ihm teuer zu stehen gekommen. Herr S. hat kaum etwas unversucht gelassen, um diese plagenden Bilder zu vergessen. Er weiss, sein Gedächtnis kann man verlieren, durch Unfälle oder Erkrankungen des Gehirns, aber eine einzelne, ganz bestimmte Erinnerung?

Das Gedächtnis führt zuweilen ein unvernünftiges Eigenleben: Den Hochzeitstag vergessen wir, den heimlichen Urlaubsflirt hingegen nicht. Dass wir unsere Erinnerungen nicht immer im Griff haben, hat einen simplen Grund: Die wichtigsten Schaltstellen des Gedächtnisses liegen nicht in der Grosshirnrinde, sondern eine ganze Etage tiefer, in den evolutionsbiologisch älteren Strukturen, die uns Emotionen, Triebe und Laster bescheren.

Emotionen kurbeln im Gehirn die Aktivität von Hormonen, Nervenbotenstoffen und Genen an. Sie sorgen dafür, dass wir das, was uns gerade passiert, vielleicht nie mehr vergessen. Sind wir Zeugen eines aussergewöhnlichen Ereignisses, wird uns das Erlebte aus allen Sinnen ungefiltert ins Gedächtnis eingebrannt. Viele Menschen erinnern sich genau an den Moment, als sie zum ersten Mal vom Inferno des 11. September 2001 hörten oder es sahen. Wo waren Sie in diesem Augenblick? Wer war bei Ihnen? Sie wissen es und sind davon überzeugt, dass diese Erinnerungen genau das abbilden, was Sie in diesen Minuten erlebt haben.

Doch können wir unseren Erinnerungen wirklich immer trauen? Jeder kennt die Anekdoten, die unsere Mütter über ihre Kinder an der grossen Familientafel zum Besten geben. Später fällt es uns schwer zu entscheiden, ob unsere Erinnerungen die realen Geschehnisse, Mutters detaillierte Erzählungen oder eine Gemengelage aus beidem wiedergeben. Unsere Kindheitserinnerungen werden so amüsanter und abenteuerlicher. Das belegen die ersten Kapitel vieler Autobiografien. Auch Historiker wissen, was sie und vor allem was sie nicht von mündlichen Zeitzeugenberichten erwarten dürfen. Vor Gericht



«Das Leben ist das, woran man sich erinnert.»

aber kann das fehlerhafte Erinnern für Kläger und Beklagte fatale Konsequenzen haben. Für viele Zeugen steht der Wahrheitsgehalt ihrer Aussagen ganz ausser Frage. Doch unsere Erinnerungen sind flexibler, als wir glauben.

Bugs Bunny wollten alle streicheln

Tatsächlich haben Gedächtnispsychologen in zahlreichen Experimenten die Fehlbarkeit und Manipulierbarkeit von Erinnerungen belegt. Ohne Mühe gelang es der US-amerikanischen Psychologin Elisabeth Loftus, jedem dritten erwachsenen Probanden unterzujubeln, dass er als Kind in Disneyland Bugs Bunny getroffen hätte, das freche Häschen der Warner Brothers. Sie hätten ihm die Hand geschüttelt und die langen Ohren gestreichelt, erinnerten Probanden fälschlicherweise, ohne zu lügen. «Das Leben ist das, woran man sich erinnert»,

schreibt Gabriel García Márquez in seiner Autobiografie. Wahrheit ist etwas anderes.

Wenn es so einfach ist, Menschen Erinnerungen aufzuschwatzen, sollte es dann nicht auch möglich sein, ihnen Erinnerungen auszureden? Die Frage ist nicht so abwegig, wie sie auf den ersten Blick erscheint. In der Gedächtnisforschung setzt sich zurzeit ein neues Gedächtnismodell durch. Dieses neue Bild erklärt nicht nur, warum unsere Erinnerungen nicht immer der Wahrheit entsprechen. Es eröffnet auch die Möglichkeit, Erinnerungen gezielt aus dem Gedächtnis zu löschen.

Wissenschaftler unterscheiden zwei Gedächtnissysteme: das Kurzzeit- und das Langzeitgedächtnis. Das Kurzzeitgedächtnis währt nur einige Minuten, ist labil und störfähig, wie uns die notorische Flüchtigkeit nicht notierter Telefonnummern verdeutlicht. Das Langzeit-

gedächtnis hingegen gilt als stabil und dauerhaft. Das Überführen von Informationen ins Langzeitgedächtnis kann Stunden bis Wochen dauern und geht mit einem Umbau der Synapsen, der Verknüpfungen von Nervenzellen, einher. Dazu werden bestimmte Eiweisse produziert, die dazu beitragen, dass die Signalübertragung zwischen Nervenzellen effizienter und damit schneller wird. Verhindert man die Produktion dieser Eiweisse, dann wird das gerade Erlebte nach einigen Minuten bis Stunden wieder vergessen – die so genannte Konsolidierung des Gedächtnisses findet nicht statt. Das mag unter Umständen erwünscht sein: Bei einer Magenspiegelung etwa verhindert der Arzt mit ein wenig Valium, dass wir künftig seine Praxis meiden, denn die Erinnerung an die Pein fällt dem Vergessen anheim.

Die Produktion von Eiweissen und der Umbau der Synapsen bei der Gedächtniskon-

Sigmund Freud war überzeugt, dass die eigentliche Leistung der Psyche nicht das Erinnern, sondern das Vergessen ist.

solidierung bedeutet, dass etwas Substanzielles im Gehirn passiert. Bislang vermutete man, Erinnerungen würden als stabile Gedächtnisspuren abgelegt. Demnach wäre das Erinnern, vereinfacht gesagt, nur ein Abspielen dessen, was im Gehirn wie auf einer CD gespeichert wäre. Und wenn uns etwas nicht gleich einfällt, dann vielleicht auch nur deswegen, weil wir gerade nicht die richtige Spur finden.

Psychoanalytiker belächelten schon lange die Naivität dieser klassischen Gedächtnismechanik. Sigmund Freud war überzeugt, dass die eigentliche Leistung der Psyche nicht das Erinnern, sondern das Vergessen ist. Wie die neuesten Resultate aus den Labors der Gedächtnisforscher zeigen, sollten die Skeptiker Recht behalten.

Karim Nader und seinen Kollegen in New York und Montreal ist es in den letzten drei Jahren gelungen, ganz gezielt bestimmte Erinnerungen auszulöschen. Noch nicht bei Menschen, aber bei Schnecken, Krabben, Mäusen und Ratten. Ratten sind die bevorzugten Versuchstiere der Gedächtnisforscher, weil sie schnell lernen und ihr Gedächtnis dem des Menschen in vielem ähnelt.

Im entscheidenden Experiment lernten die Ratten zunächst, dass sie in einem ganz bestimmten Käfig einen harmlosen, aber unangenehmen Stromstoß erhalten. Bereits nach wenigen Wiederholungen reagierten die Ratten mit angstvollem Erstarren, sobald sie nur in die Nähe dieses Käfigs gebracht wurden. Dieses Verhalten zeigte sich auch noch eineinhalb Monate später – die Erinnerung war stabil im Langzeitgedächtnis abgelegt worden. Nun spritzten die Forscher das Antibiotikum

Anisomycin in das Zentralorgan des Gedächtnisses, den Hippocampus. Diese Substanz blockiert die Produktion von Eiweissen und damit für kurze Zeit auch die Ausbildung neuer Erinnerungen. Die Substanz hatte keinen Effekt auf das Verhalten der Tiere, sie hatten weiterhin Angst vor dem Käfig.

Nun griffen die Forscher ein zweites Mal zur Nadel. Diesmal injizierten sie das Antibiotikum genau in dem Moment, als die Ratten im Angesicht des Käfigs vor Angst erstarrten. Als sie die Ratten nun ein nächstes Mal in die Nähe des Käfigs brachten, mussten die Forscher staunen: Die Ratten hatten ihre Angst vor diesem Käfig völlig verloren! Auf andere Reize, die ebenfalls mit erlernten Angstreaktionen verknüpft waren, reagierten sie hingegen noch wie vorher. Die einfachste Erklärung für dieses überraschende Resultat ist: Die Angst vor dem Käfig, die in das Gedächtnis eingetragene worden war, wurde getilgt.

War die Fachwelt vor drei Jahren noch skeptisch, haben inzwischen eine Reihe von Forschergruppen weitere Belege dafür geliefert, dass Erinnerungen gezielt gelöscht werden können. Wie aber soll das gehen? Das Langzeitgedächtnis gilt doch als stabil, die umgebaute Nervenzellverbindung als dauerhaft. Die detaillierten Kindheitserinnerungen von Greisen gelten doch als ein Beleg für die Annahme, dass das Erinnern nur ein Aktivieren geronnener Gedächtnisspuren ist.

Störung in der Gedächtnisbibliothek

Die einfachste Erklärung lautet: Das Erinnern selber gefährdet die Erinnerung. Der Prozess des Erinnerns macht die Erinnerung wieder instabil und verwundbar. Demnach ist das Erinnern nicht das Auslesen fest gespeicherter Informationen wie bei einer CD-ROM. Vielmehr nehmen wir einen Gedächtnisinhalte wie ein Tagebuch aus dem Bücherregal. Dann lesen wir das, was uns interessiert, und stellen das Buch in aller Regel an den richtigen Ort zurück. Wenn wir das Tagebuch aber einmal nicht an seinen angestammten Ort zurückstellen, vielleicht weil wir gestört wurden, geht es der Gedächtnisbibliothek verloren. Bei den Ratten verhinderte das Antibiotikum Anisomycin das Zurücklegen des Buches oder die erneute Abspeicherung des Gedächtnisinhaltes. Ob das «Gedächtnisspuren-Tagebuch» für die Verknüpfung von «Käfig» und «Angst» nun unwiederbringlich getilgt ist, bleibt unklar. Aktuell aufzufinden ist es jedenfalls nicht, denn der Käfig ruft bei der Ratte keine Angstreaktion mehr hervor.

Diese Allegorie hilft uns auch zu verstehen, wie Gedächtnismanipulationen entstehen können. Halten wir unser Kindertagebuch in den Händen, können wir Ergänzungen vornehmen, etwa wenn Mutter gerade aus ihrem

Anekdotenschatz erzählt. Wenn wir uns das nächste Mal an Kindertage erinnern, dann mögen Dichtung und Wahrheit schon nah beieinander liegen. Die Veränderbarkeit des Gedächtnisses heisst aber auch, dass wir mit Hilfe von Therapeuten lernen könnten, bestimmte Seiten zu zerreißen oder ein für alle Male im Giftschrank zu verschliessen.

Wir nehmen einen Gedächtnisinhalte wie ein Tagebuch aus dem Regal. Wir lesen darin und stellen das Buch zurück.

1968 berichtete das Wissenschaftsmagazin *Science* von einer Patientin, die von mörderischen Zwangsgedanken geplagt wurde. Behandlungen mit Elektroschock brachten der Patientin keine Linderung. Einmal wurde aber der Schock verabreicht, als sich die wache Patientin gerade an ihre blutigen Zwangsgedanken erinnerte. Danach war die Patientin von der Idee des Muttermordes befreit. Diese Beobachtung geriet lange Zeit in Vergessenheit – vielleicht weil man dafür keine Erklärung hatte. Heute, 35 Jahre später, passt sie wunderschön in das neue Bild vom veränderbaren Gedächtnis. Mehr noch: Sie gilt nunmehr als Hinweis dafür, dass das gezielte Löschen von Erinnerungen, wie es Nader und seine Kollegen bei Ratten erreichten, prinzipiell auch bei den Menschen funktionieren sollte.

Der therapeutische Einsatz des Löschens von Erinnerungen wird bereits in der Fach- und Publikumspressen diskutiert. Wenige Stunden nach dem Inferno vom 11. September 2001 überlegten Gedächtnisforscher in Internet-Newsgruppen, ob Traumatisierungsoffern mit dem Antibiotikum Anisomycin geholfen werden könnte. Bis man eine Erinnerung auf Wunsch vergessen machen kann, wird vermutlich noch einige Zeit vergehen. Dann wird Herr S. einen Neuropsychiater aufsuchen, um eine kleine Pille zu schlucken, während er zum allerletzten Mal diesen Moment grösster Beschämung erinnert.

J. Kotre: Weisse Handschuhe. Wie das Gedächtnis Lebensgeschichten schreibt. Hanser, 1996. Fr. 37.50

Elisabeth Loftus: Our changeable memories: legal and practical implications.

Nature Reviews: Neuroscience 2003, 4:231–234.

Karim Nader: Memory traces unbound. *Trends in Neurosciences* 2003, 26:65–72.

Hennric Jokeit, 40, ist Leiter des Instituts für Neuropsychologische Diagnostik und Bildgebung (INDB) am Schweizerischen Epilepsie-Zentrum und Privatdozent für Neuropsychologie an der Universität Zürich.