HIRNFORSCHUNG

Erinnerung aus dem Nichts

Eine seltsame Gedächtnisstörung lässt Menschen glauben, sie seien in einem ewigen Kreislauf von Wiederholungen gefangen – für Forscher eine einzigartige Gelegenheit, die Tücken des Gedächtnisses zu enträtseln.

Für den Mann mit dem Decknamen AKP gibt es nichts Neues mehr im Leben. Er tritt aus dem Haus, und im Baum sitzt wieder der Vogel von gestern. Der Vogel sitzt auf demselben Ast. Und er flötet exakt dasselbe Lied.

Schon rollt auch das Auto um die Ecke, pünktlich auf die Minute, AKP erinnert sich an das Kennzeichen. Alles wie gestern, vorgestern und jeden Tag.

AKP war früher Ingenieur; heute lebt er, hoch in den Achtzigern, im Südwesten Englands. Vor Jahren überwies ihn sein Arzt an die Gedächtnisklinik der Uni Bath. Aber als der Termin herangerückt war, wollte AKP nicht mehr. Dort sei er ja gerade erst gewesen, erwiderte er. Und habe es etwas genützt? Offenbar nicht.

Durch Zufall hatte Chris Moulin, Psychologe an der Uni Leeds, von dem Mann erfahren. Er war es, der ihn später unter dem Kürzel AKP einer erstaunten Fachwelt präsentierte. Auch Moulin hätte bis dahin nicht gedacht, dass es so etwas gibt. Inzwischen aber hat er etwa 20 ähnliche Fälle in seiner Kartei versammelt: lauter Menschen, die auf Erden durch nichts mehr zu überraschen sind.

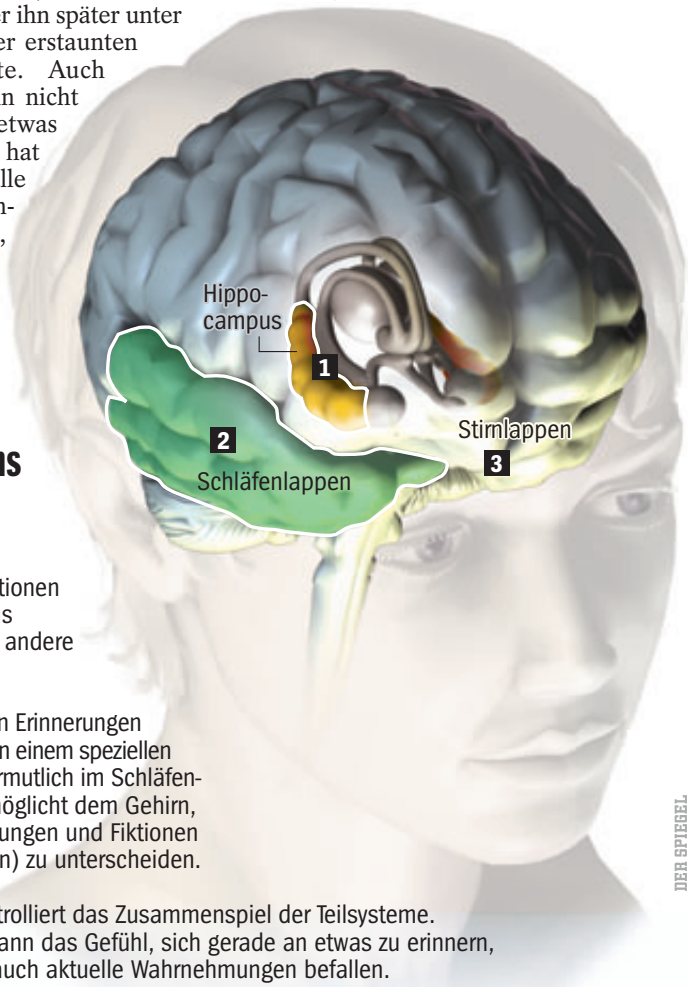
Moulin erkannte, dass er auf eine bislang kaum erforschte Gedächtnisstörung gestoßen war. Betroffen sind meist ältere Leute. Sie nehmen die Gegenwart wie etwas längst Vergangenes wahr, an das sie sich just in diesem Augenblick erinnern. Im Laden stellen sie die Milch ins Regal zurück, weil sie überzeugt sind, sie hätten am Vortag bereits welche gekauft. In der Leihbücherei können sie kein Buch mehr in die Hand nehmen ohne das Gefühl, es längst zu kennen. Das Fernsehen geben sie früher oder später ganz auf – dort laufen ja ohnehin nur Wiederholungen. Eine Frau begrüßt fremde Menschen arglos mit Küsschen, weil sie ihr wie alte Bekannte vorkommen.

Ganz fremd ist das Gefühl auch dem gewöhnlichen Menschen nicht. Für einen Moment kann es jeden anwehen. Eine Szenerie erscheint dann plötzlich auf unbegreifliche Weise vertraut. Das können drei Hunde am Urlaubsstrand sein, die sich um einen grünen Ball balgen, oder auch der Verkehrspolizist auf der Kreuzung, der sich am Bein kratzt. Ein französischer Ausdruck hat sich dafür eingebürgert: „déjà vu“, schon mal gesehen.

Das Erlebnis hat etwas Verstörendes. Denn die Erinnerung aus dem Nichts präsentiert sich oft in fast fotografischer Deutlichkeit. „Alles scheint plötzlich perfekt zusammenzupassen“, sagt Moulin. „Aber das Bewusstsein weiß: Das ist nicht möglich.“ Dennoch ist manchmal das Gefühl einer Erinnerung einen Wimpernschlag lang so übermächtig, dass die Gegenwart

ASADOUR GUZELIAN

Psychologe O'Connor bei der Hypnose: *Nach dem Erwachen ein Gefühl von Déjà-vu*



DER SPIEGEL

Archiv des Lebens

Wie das Gedächtnis Erlebnisse verarbeitet

1 Einlaufende Informationen werden im Hippocampus sortiert und danach auf andere Gehirnregionen verteilt.

2 Der spätere Abruf von Erinnerungen an Selbsterlebtes wird von einem speziellen Gefühl begleitet, das vermutlich im Schläfenlappen entsteht. Es ermöglicht dem Gehirn, zwischen realen Erinnerungen und Fiktionen (Tagträumen, Phantasien) zu unterscheiden.

3 Der Stirnlappen kontrolliert das Zusammenspiel der Teilsysteme. Bei einer Fehlfunktion kann das Gefühl, sich gerade an etwas zu erinnern, chronisch werden und auch aktuelle Wahrnehmungen befallen.

wie ein schwacher Widerschein dagegen verblasst. Es ist fast, als hätte man schon einmal gelebt.

Gut möglich, dass von derart wunderlichen Erfahrungen der Glaube an Wiedergeburt und Hellseherei herrührt. Auch nüchterne Gemüter können nach einem Déjà-vu auf geistersinnige Ideen verfallen. Hat man die Szene, da sie so vertraut war, nicht irgendwie kommen sehen? Hat sich nicht eine Vorahnung scheinbar rückwirkend bestätigt? Oder tut sich hier der Blick in ein früheres Leben auf?

Philosophen beschäftigen sich mit dem Gaukelspiel der Erinnerung seit Jahrhunderten; von „falsae memoriae“ sprach der Kirchenlehrer Augustinus. Neu ist, dass sich die momentane Hirnverwirrung bei einigen Menschen offenbar zu einem Dauerzustand verstetigt. Für sie ist das Déjà-vu nicht mehr verblüffend, sondern normal. Sie glauben fest, dass sie zum Beispiel die laufenden Fernsehnachrichten längst gekannt und den Ausgang der letzten Wahlen vorausgewusst haben. Moulin spricht daher lieber von déjà vécu, schon erlebt.

Die Betroffenen sind trotz ihres teils hohen Alters keineswegs dement. Auch ihr Gedächtnis ist, von der Störung selbst abgesehen, weitgehend in Ordnung. Als Moulin die Gehirne seiner Patienten durchleuchtete, zeigte sich allerdings ein übermäßiger Zellverfall in den Schläfenlappen, wie er auch bei Epileptikern zu beobachten ist. Und in der Tat gehen epileptischen Anfällen, die in dieser Region entstehen, oft minutenlange Schübe von Déjà-vu voraus.

Moulin will nun ergründen, wie die Störung zustande kommt. Der Wissenschaft bieten die Menschen, die chronisch in Erinnerungen zu leben glauben, womöglich Einblicke, wie es sie bislang nicht gab. Das gewöhnliche Déjà-vu tritt ja höchst selten auf, und fast nie, wenn ein Forscher zur Stelle ist. Moulins Patienten hingegen können zuverlässig mit Fehlzündungen des Gedächtnisapparats aufwarten.

ASADOUR GUZELIAN

Hirnforscher Moulin: *Falschen Erinnerungen auf der Spur*

Nebenher erhofft der Psychologe sich Aufschluss über eine Grundfrage der Gedächtnisforschung: Wie kann das Gehirn überhaupt zwischen Erinnerung und Einbildung unterscheiden?

Das Gedächtnis, an sich ein Wunder des Fassungsvermögens, erweist sich im Alltag oft genug als fehleranfällig. Erinnerungen können falsch sein, ohne dass der Mensch im Geringsten an ihnen zweifelt. Nicht selten beschwören Zeugen vor Gericht aufrichtig, einen Beschuldigten am Tatort gesehen zu haben, und doch erweist sich hinterher die Aussage als falsch.

Hirnforscher vermuten, dass sich das Denkorgan seines Speichers auf zweierlei Art bedient: Wenn es bloßes Faktenwissen abruft („Blitze sind elektrische Entladungen“), ist das ein vergleichsweise schlichter Vorgang, bei dem sich das Gehirn früher gespeicherter Informationen bedient. Sobald der Mensch aber eine Episode aus der eigenen Vergangenheit hervorholt (das entsetzliche Gewitter auf der Hochzeitsreise), setzt sich im Kopf ein regelrechtes Theater der Imagination in Gang. Das Erlebte wird erneut heraufbeschworen, teils gespeist aus tatsächlich Erinnertem, teils freimütig ergänzt aus der Phantasie. Der Mensch spielt die Situation noch einmal durch im Bühnenbild seines Vorstellungsvermögens.

Woher aber weiß das Gehirn, dass es sich die Gewitterszene nicht nur einbildet? Offenbar wird es, wann immer es Selbsterlebtes aufruft, von einer speziellen Empfindung geflutet, einer Art Erinnerungsgefühl, unverwechselbar und typisch wie eine Kennmelodie. Beim Abruf von Faktenwissen bleibt die emotionale Kennung aus, aber auch beim reinen Phantasieren. „Dieses Gefühl“, sagt Moulin, „ist vielleicht alles, was das Bewusstsein hat, um echte Erinnerung und Fiktion auseinanderzuhalten.“

Die Unterscheidung ist nicht leicht, weil der Kopf in beiden Fällen fast das Gleiche tut: Er bildet Vorstellungen. Nicht von ungefähr geht die Erinnerung so leicht in die Irre. Moulin und seine Kollegen in Leeds vermuten, dass das Erinnerungsgefühl einem zweiten Schaltkreis in den Schläfenlappen entspringt, der vom Gedächtnisspeicher unabhängig ist. Wenn dieser Schaltkreis immerzu von allein angeht, kann sich das Gefühl, aus Vergangenem zu schöpfen, an jede Wahrnehmung heften.

Die Störung ist allerdings wählerisch, sehr zum Erstaunen der Forscher. Jüngst fanden sie heraus: Bei den Patienten mit chronischem Déjà-vécu stellt sich das Erinnerungsgefühl ausschließlich dann ein, wenn etwas Neues geschieht. Einen Film, den sie in Wahrheit nie gesehen haben, ertragen sie nicht, weil ihnen jede Sekunde vertraut vorkommt. Einen Film hingegen, den sie nach mehreren Wiederholungen tatsächlich halb auswendig kennen, sehen sie sich gern auch ein weiteres Mal an. „Ich weiß ja gar nicht mehr so genau, was da alles geschieht“, sagte eine ältere Dame.

Auch Patient AKP ist vorm Déjà-vu gefeit, solange er sich mit den Dingen des Alltags beschäftigt. Als aber ein alter Freund starb, ging er nicht auf die Beerdigung. Das schiere Ansinnen fand er ärgerlich: Werden die Leute denn, so fragte er sich, neuerdings mehrmals begraben?

In einem Leben, das sich im Kreis dreht, wird aus kleinen Ärgernissen leicht ein Alptraum. Bekanntestes Beispiel: der abgebrühte Fernsehmann in dem Spielfilm „Und täglich grüßt das Murmeltier“. Jeden Morgen erwacht er, zunehmend zer-

CINETEXT

Szene aus „Und täglich grüßt das Murmeltier“*: *Leben, das sich im Kreis dreht*

* Mit Bill Murray, 1993.

rüttet, im gleichen Provinznest, und der gleiche Tag beginnt wieder von vorn.

Einem Japaner, erzählt Moulin, passierte das ausgerechnet in Paris. Zum ersten Mal hatte er sich eine Reise in seine Traumstadt gegönnt. Am Ziel jedoch war er bitter enttäuscht, weil er in der ganzen Stadt nichts Neues entdeckte – jeder Tag ein Murmeltiertag. „Im vertrauten Tokio“, sagt Moulin, „war ihm seine Gedächtnisstörung noch gar nicht aufgefallen.“

Die kuriose Verkehrung von Alt und Neu weist vielleicht auch den Weg zu einer Therapie. „Womöglich hilft es den Patienten, wenn man sie rechtzeitig mit neuen Dingen vertraut macht“, sagt Moulin. Ein Australier brachte ihn auf die Idee. Ehe der mit seinem Vater einen Ausflug macht, bereitet er den alten Mann sorgsam auf alles vor, was ihn erwartet, um ihm nicht die Freude zu verderben.

Déjà-vu-Erlebnisse…

… kommen bei etwa zwei Dritteln der Menschen vor.

… werden ausgelöst durch bestimmte Umgebungen, die plötzlich als vertraut erscheinen.

… sind häufiger nachmittags, abends oder gegen Ende der Woche.

… werden im Alter weniger.

… entstehen meist im Haus bei entspannter Atmosphäre und im Beisein von Freunden.

… sind häufiger bei Menschen, die reisen und sich an ihre Träume erinnern.

… kommen eher bei Menschen mit höherer Bildung vor.

… sind seltener bei Menschen mit konservativer Lebenseinstellung.

Quelle: The Psychologist

Das gewöhnliche Déjà-vu-Erlebnis tritt ebenfalls eher in ungewohnter Umgebung auf – nicht beim Bettenbeziehen und nicht bei der Büroarbeit. Auch werden reiselustige Menschen öfter befallen als Nesthocker, liberale öfter als konservative und jüngere öfter als alte. Übermüdung ist ebenfalls günstig.

Der US-Psychologe Alan Brown hat die verstreute Forschung zum Thema Déjà-vu zusammengetragen. Wie der Effekt entsteht, ist nach wie vor unklar. Etwa 30 verschiedene Theorien zählte Brown. Sigmund Freud hatte das Déjà-vu seinerzeit als das Pochen verdrängter Phantasien gedeutet. Heute haben die Forscher eher Aussetzer oder Kurzschlüsse bei der Informationsverarbeitung der Hirnzellen im Verdacht.

Eine verbreitete Theorie geht von einer verdoppelten Wahrnehmung aus. Das Déjà-vu erklärt sie so: Eine Szene erscheint unbegreiflich vertraut, weil man sie Sekunden zuvor tatsächlich schon gesehen hat – allerdings noch nicht bewusst. Irgendetwas hat einen im entscheidenden Moment abgelenkt. Geht der Blick dann zurück, sieht zu Recht alles bekannt aus. Das Bewusstsein aber kommt sich überrumpelt vor.

Das Erlebnis ist dabei keineswegs auf den Sehsinn beschränkt. Die Forscher in Leeds untersuchten kürzlich einen Blinden, der sich ebenfalls als anfällig fürs Déjà-vu erwies. Bei ihm sind es eben Geräusche und Gerüche, die das Gefühl hervorrufen.

Moulin will vor allem wissen, was im Moment der Konfusion im Kopf vor sich geht. Die Wissenschaft hatte darauf bislang keinen Zugriff; über Jahrhunderte galt der Gedächtnistaumel als praktisch unerforschlich. Zuletzt gaben sich fast nur noch Parapsychologen damit ab. Ein Déjà-vu lässt sich nun einmal nicht im Labor erzeugen.

In Leeds geht das nun aber doch, zumindest annähernd. Das Mittel: Hypnose. Moulins Mitarbeiter Akira O’Connor versetzt Versuchspersonen der Reihe nach in willenlosen Dämmer. Dann legt er ihnen eine Reihe Wörter vor, von denen sie einige nicht kennen. Am Ende befiehlt O’Connor ihnen, alles zu vergessen, und weckt sie wieder auf.

Der künstliche Gedächtnisverlust tut tatsächlich seine Wirkung. Vielen Versuchsteilnehmern ist danach bei den unbekannten Wörtern seltsam zumute. Etwa die Hälfte von ihnen beschreibt das Gefühl als Déjà-vu.

Noch leichter ist die umgekehrte Verwirrung zu erzeugen. Die Forscher nennen sie „jamais vu“, nie gesehen. Jeder kann das selbst ausprobieren. Es genügt, altbewährte Wörter wie „Schrank“ oder „zwanzig“ 20-mal auszusprechen, und sie hören sich an wie schierer Unfug. Eine erste Studie ergab jedoch, dass solche Wörter im Zustand äußerster Fremdheit ebenso schnell verstanden und verarbeitet werden wie zuvor.

„Es scheint also tatsächlich zwei getrennte Schaltkreise zu geben“, sagt Moulin: „die Informationsverarbeitung selbst und eine Art begleitende Erfahrung, die das Denken moderiert.“ Moulin spricht von „kognitiven Gefühlen“. Das Jamais-vu gehört für ihn ebenso dazu wie das Gefühl der Vertrautheit oder auch die plötzliche Gewissheit, ein Denkproblem komplett gelöst zu haben: das Aha-Erlebnis.

Nicht alle wirken sich so stark auf das Denken aus wie das Erinnerungsgefühl. Wenn es sich verselbständigt, kann es offenbar dem Bewusstsein jede Fiktion als echt beglaubigen. „Schon allein deshalb“, sagt Moulin, „sollten wir mehr darüber herausfinden.“

MANFRED DWORSCHAK

ENERGIE

Kraftwerk im Keller

Kommt der Strom bald aus der Heizung? 190 Jahre nach ihrer Erfindung könnte die Stirling-Maschine die Energieerzeugung revolutionieren.

Schnee und Eis auf dem Rasen sind schlecht für empfindliche Fußballerbeine. Die Spielfelder in den großen Stadien werden deshalb aufwendig beheizt. Eine ganz besondere Technik setzt dafür der Zweitligist SC Freiburg ein: Die Rasenheizung im Stadion an der Dreisam bezieht ihre Wärme von zwei erdgasbefeuerten Stirling-Maschinen. Diese erzeugen zugleich Strom fürs Stadion – eine höhere Energieausbeute ist kaum möglich.

Die Anlage wirkt modern, das Prinzip aber ist denkbar altmodisch: Der Stirling-Motor wurde bereits 1816 vom schottischen Geistlichen Robert Stirling erfunden; die Maschine ist damit deutlich älter als die Verbrennungsmotoren der Herren Otto und Diesel. Ein im Aggregat eingeschlossenes Gas wird abwechselnd erhitzt und abgekühlt und treibt bei diesem Wechselspiel einen Kolben und damit einen Generator an (siehe Grafik). Die bei dem Prozess freiwerdende Abwärme bleibt gleichzeitig für Heizzwecke übrig. Auf diese Weise lassen sich mehr als 90 Prozent der Energie, die in einem Brennstoff steckt, in Nutzenergie wandeln.

So bestechend das Stirling-Prinzip in der Theorie ist, so unbefriedigend war

BERT BOSTELMANN / BILDFOLIO

Stirling-Heizung im Wohnhaus (in Mannheim)