

Gedächtnis als Mysterium

Vom Erinnern zum Erzählen

Christian Zehenter

Erscheint Erinnerung zunächst als gespeichertes Faktenwissen, so entpuppt sie sich bei näherer Betrachtung als unsere ureigene Mythologie, die wir uns selbst und anderen als Geschichte unseres Lebens erzählen. Doch wie funktioniert eigentlich „Gedächtnis“? Warum hat es noch kein Anatom je gesehen? Und wie viel Speicherplatz umfasst eigentlich unser Gehirn?

Nachdem heute unstrittig ist, dass auch Tiere Werkzeuge und Symbollaute benutzen, bleibt als letzte Bastion menschlicher Alleinstellung die mentale Zeitreise: die Fähigkeit, sich im Geist in eine andere Zeit und an einen anderen Ort zu begeben – in ein Modell fern des aktuellen Geschehens. Hierbei spielt unser Gedächtnis eine herausragende Rolle. Denn aus unserer Erfahrung hält es unzählige Wirklichkeitsmodelle bereit, über die es zukünftige Möglichkeiten durchspielt. Ohne unser Gedächtnis wären wir blind, taub und orientierungslos, ein unbeschriebenes Blatt, eine Amöbe im Ozean. Wir erfahren es dabei zwar als Werkzeug unseres Willens, wissen tatsächlich aber nicht, wie es funktioniert und welche Daten wir darin gespeichert haben.

Wir vergessen die erste binomische Formel, aber nicht den ersten Kuss

Warum weicht uns ein albernes Lied nicht mehr aus dem Kopf, während wir uns Telefonnummern nicht merken können? Und warum können wir uns exakt an unseren ersten Kuss erinnern, aber nicht an die erste binomische Formel, die wir zu dieser Zeit gelernt haben? Und warum wissen wir noch genau, was uns gestern geärgert hat, können aber unseren Haustürschlüssel nicht finden?

Wie wir feststellen, macht sich unser Gehirn die Welt nicht in Form von Fakten oder Messwerten, sondern von Geschichten zu eigen. Was auch im Außen geschieht: Wir erzählen es uns selbst und machen es hierdurch spür-, fühl- und erinnerbar.

„Wahr“, real und fassbar werden Dinge erst im Rahmen einer Geschichte und Emotion, in Bezug auf etwas, das uns berührt und unsere Grundbedürfnisse betrifft. Alles andere wird durchaus wahrgenommen. Aber wir bemerken es nicht. So gehen wir täglich an Tausenden Dingen vorbei – ein geschlossener Briefkasten, eine Straßenlaterne, Fahrzeuge – und nur einzelne davon bleiben uns zumindest kurze Zeit im Gedächtnis. Es ist das Skurrile, Neue und Ungewöhnliche, das wir uns merken. Alles andere wird praktisch aus dem Stand wieder gelöscht, damit unsere Speicher wieder frei für Neues sind.

Erinnerung gibt Antwort: Woher kommen und wohin gehen wir?

Doch ist es eigentlich nicht das Ereignis selbst, sondern die Erinnerung, an die wir uns erinnern. Diese nimmt immer stärker die Farbe unseres Erlebens an. So hat bereits einen Tag nach einem Verkehrsunfall die Polizei größte Mühe, den Hergang anhand von Zeugenaussagen zu ermitteln: Drei Zeugen erzählen drei unterschiedliche Geschichten. Beim zwanzigjährigen Klassentreffen scheinen diese in unterschiedliche Welten auseinanderzudriften. Ausnahme: gemeinsame Erzählungen. Sie sind das verbindende Element einer Gemeinschaft und tief im kollektiven Gedächtnis verankert. Erzählte man sich früher die Mythen am Lagerfeuer, so erfahren wir sie heute in Tagesschau, Hörfunk, sozialen Medien, Talk Shows, Dokumentationen, Unterhaltung, Nachrichtentools, (Hoch-)Schulen und über den „Flurfunk“. Was ist bedeutsam, unerhört, imperativ, bedrohlich, lächerlich und heilig? Wer sind unsere Helden und Feinde, unsere Heiligen und Ketzer, „wir“ und „die“? Welches sind unsere großen Wahrheiten und Aufgaben? Mit einer absoluten Wahrheit hat dies ebenso viel zu tun wie der Olymp der alten Griechen. Es geht dabei um eine sinn- und gemeinschaftsstiftende Mythologie, die uns erklärt: Warum sind wir hier? Wer sind wir? Woher kommen und wohin gehen wir?

Lücken werden einfach mit erfundenen Inhalten aufgefüllt

Somit hat unser Gedächtnis viel mit dem Wahrheits- und Wirklichkeitsbegriff zu tun. Denn „wahr“ und „wirklich“ sind für uns Gefühle, Geschichten, Bezüge und Bedürfnisse, nicht Tatsachen, Absolutheiten oder Messwerte. So spiegelt unser Gedächtnis unsere Innenwelt im Lauf unseres Lebens wieder und erzählt die Geschichte unseres (Er-)Lebens. Dissonanzen, Unverständliches oder Lücken werden dabei einfach mit erfundenen Inhalten gefüllt. So können Partner nach 30 Jahren im Brustton der Überzeugung sehr unterschiedliche Geschichten ihrer Ehe erzählen. Grundsätzlich tragen alle Menschen deutlich voneinander abweichende Versionen der Realität in sich. Identisch ist lediglich das, auf das sie sich einst bewusst durch gegenseitiges Erzählen geeinigt haben (z. B. Deutschland wurde 2014 Fußballweltmeister).

Besonders mediale Ereignisse stechen in der gemeinsamen Erinnerung hervor – von der ersten Mondlandung über eine Jahrhundertolympiade oder -WM, den Fall der Berliner Mauer, den Irakkrieg, Flüchtlingsströme oder eine einzigartige Filmpremiere. Information und Erleben wird hierbei so oft transformiert, dass beides mehr der Virtualität zufällt als dem persönlichen Erleben. Man spricht daher von Homo medialis.

Hinzu kommt, dass wir uns nicht an das Ursprungserlebnis, sondern an das Erinnern selbst erinnern. Mit jedem Abrufen wird das Erlebnis dabei in den aktuellen Kontext übersetzt und neu geschrieben. Daher kommen wir auf diese Weise durchaus der Empfehlung nach, uns täglich neu zu erfinden.

Ultrakurzzeitgedächtnis: ein Wimpernschlag bis zum Vergessen

Doch warum bleiben uns manche Eindrücke ein Leben lang erhalten, andere nur eine Sekunde? Dies liegt daran, dass pro Sekunde etwa 10 Millionen Sinnesreize das Gehirn erreichen. Nur wenige Promille davon benötigen wir länger als einen Augenblick. Sie werden im Ultrakurzzeitgedächtnis (Immediatgedächtnis, sensorisches Gedächtnis) gespeichert, dies allerdings bei nahezu unbeschränkter Speicherkapazität. So müssen wir ein Bild des Untergrunds im Kopf haben, auf dem wir gerade gehen, um nicht über ein Hindernis zu stolpern. Ist der jeweilige Schritt getan, vergessen wir das Bild wieder. Was sollten wir auch weiterhin mit der Information anfangen? Dies gilt auch für unsere Innenschau während eines Schrittes – unsere Lage im Raum, Druck- und Temperaturempfinden, Geräusche und Lichtverhältnisse. Auch wenn wir etwas mitschreiben, landen die Informationen im Ultrakurzzeitgedächtnis – gerade lange genug, bis wir sie aufgeschrieben haben. All diese Eindrücke benötigen wir für einen Moment – und können sie danach getrost vergessen.

Kurzzeitgedächtnis: Arbeitsspeicher des Gehirns bis zum Satzende

Was die extrem kurze Halbwertszeit des Ultrakurzzeitgedächtnisses übersteht, landet im Kurzzeitgedächtnis. Es handelt sich sozusagen um unseren Arbeitsspeicher. Dort bleiben Inhalte über einen Zeitraum von einigen Sekunden bis Minuten erhalten. Namen, Codes und Telefonnummern zählen ebenso dazu wie die meisten anderen Eindrücke, die wir aufnehmen und als relevant erachten. So wissen wir auch am Ende eines Satzes oder einer Rechenaufgabe noch, wie wir diese begonnen haben. Drei Sätze oder Rechenschritte später haben wir dies bereits vergessen. Das Kurzzeitgedächtnis kann etwa sieben Gedanken für bis zu 20 Minuten erfassen.

Die Inhalte sind allerdings noch instabil. So kann eine einzige Ablenkung große Teile des Speichers wieder löschen. Dies gilt noch stärker für eine Gehirnerschütterung: Die Minuten davor sind ausgelöscht. Mit dem Alter lässt das Kurzzeitgedächtnis nach, wodurch immer weniger neue Eindrücke gespeichert werden und der Fokus stärker auf die Vergangenheit wandert.

Langzeitgedächtnis: Speicher und Bibliothek für Jahrzehnte

Erscheinen uns Inhalte subjektiv relevant – also wichtig, neu oder dringend – gelangen Sie in den Hippocampus als Zwischenspeicher und von dort, bei „positivem Bescheid“, in das Langzeitgedächtnis – im Allgemeinen als „Gedächtnis“ bezeichnet. Dort sind sie dauerhaft

gespeichert. Man spricht von Gedächtniskonsolidierung. Diese benötigt etwa 24 Stunden und geschieht vor allem nachts. Daher ist ausreichender, tiefer und erholsamer Schlaf für ein funktionierendes Gedächtnis unverzichtbar. Die Erinnerung organisiert, sortiert und manifestiert sich in dieser Zeit und verbindet sich mit bereits gespeicherten Erinnerungen zu unserem inneren Kosmos.

Zumindest über eine bestimmte Zeit von Wochen bis Monaten haben wir nun Zugriff auf die Inhalte. Rufen wir sie jedoch nicht (mehr) ab, verblassen sie und verschwinden unbewusst. Regelmäßiges Abrufen festigt die Erinnerung hingegen und macht sie immer besser abrufbar. Dies gilt auch für unangenehme Gedächtnisinhalte. Sie können sich, wenn wir sie als emotional herausragend bewerten, sogar immer wieder aufzwingen.

Nach jedem Abrufen gleicht der Hippocampus den jeweiligen Gedächtnisinhalt mit weiteren Inhalten ab und speichert ihn in leicht harmonisierter Form wieder ab. Somit entwickelt sich unsere Erinnerung ständig weiter.

Das Langzeitgedächtnis umfasst Milliarden komplexer Informationen, darunter unser gesamter Wortschatz in allen von uns verwendeten Kombinationen, alle jemals gelernten Informationen, alle wichtigen emotionalen Erfahrungen, Gesichter, Gerüche, Farben, Geräusche und Fertigkeiten. Alle Inhalte, die jemals ins Langzeitgedächtnis gelangt sind, hinterlassen dort lebenslange Gedächtnisspuren, sogenannte Engramme.

Wir erinnern nicht nur Ereignisse, sondern auch Fähigkeiten

Sprechen wir von Gedächtnis, meinen wir meist das deklarative (explizite) Gedächtnis, das bestimmte Informationen wie Namen oder Erlebnisse erinnert. Es unterteilt sich wiederum in das episodische (autobiografisches Wissen) und das semantische Gedächtnis (Faktenwissen). Doch wie erinnern wir uns daran, wie man schreibt, spricht, geht oder steht? Oder gar ein Instrument spielt, Auto fährt, klettert oder balanciert? Dafür ist das prozedurale (implizite) Gedächtnis zuständig, das unbewusst und sehr zuverlässig automatisierte Handlungsabläufe und Körperreaktionen speichert. So ist der motorische Ablauf des Fahrradfahrens und Schuhebindens im Gegensatz zur Hauptstadt von Honduras noch nach Jahrzehnten abrufbar. Ausnahme: Hätten wir in besagter Hauptstadt etwas Besonderes erlebt, würden wir uns ebenfalls lebenslang an sie erinnern. Dies zeigt auch die Grenzen der Wissensabfrage an Schulen: Hier wird vorwiegend trainiert, abstrakte Informationen ohne emotionale und sensorische Bedeutung über kurze Zeit im Arbeitsgedächtnis zu speichern, in Prüfungen wiederzugeben und daraufhin wieder zu vergessen. So haben Schüler ihre Lateinvokabeln oder die Bodenschätze Sibiriens häufig schon drei Tage nach der Abfrage vergessen, können sich aber noch im Rentenalter an das Sternebeobachten auf dem Schuldach, Rockmusik in der Schülerband oder den dramatischen Bericht ihres Geschichtslehrers über die Alpenüberquerung Hannibals erinnern.

Die meisten Inhalte ruhen still und ohne unser Wissen im Gedächtnis – und werden ebenso unbewusst aktiviert. So könnten wir weder unseren Wortschatz quantifizieren, noch beschreiben, wie viele Gerüche, Farben, bekannte Geräusche oder Gesichter wir gespeichert haben. Wir nehmen uns zwar als Handelnde wahr, bewerten und beantworten aber ständig unbewusst aktuell Erlebtes an früher Erfahrenem. Das Gehirn schätzt hierbei Vertrautes und meidet (bzw. leugnet) Unbekanntes.

Warum entfallen uns Erinnerungen für kurze Zeit?

Weil erinnern überwiegend unbewusst abläuft, erfordert das Abrufen gespeicherter Inhalte einen Abrufreiz. Dies geschieht meist automatisch durch eine Assoziation anlässlich eines neuen Reizes. Lernen wir eine Eselsbrücke, nutzen wir diese Verknüpfung gezielt. Wollen wir jedoch diesen Automatismus umgehen und erzeugen hierbei zusätzlich Druck, weil wir uns unbedingt – z. B. an einen Namen – erinnern wollen, fällt uns gerade dann die Information nicht ein. Denn unter Stress

fährt das Gedächtnis seine Funktion zugunsten der situativen Aufmerksamkeit herunter. Sind wir nach einer Stunde wieder entspannt und erleben möglicherweise zudem noch einen Schlüsselreiz, ist die Erinnerung wieder da.

Wertvoller Speicher: das lebenswichtige Vergessen

Wer möchte schon gerne vergessen? Im Gegenteil: Viele Menschen würden sich eine bioelektrische Schnittstelle wünschen, über die sie beliebige Informationsdatenbanken in ihr Gehirn laden könnten – ob Brockhaus, Wikipedia oder Fachlexika aller Disziplinen. Doch würde dies unser Gehirn ebenso vermüllen, wie es bereits unseren privaten Bilddatenbanken geschehen ist. Neue Eindrücke zu verarbeiten, wäre dann nicht mehr möglich. Denn anders als häufig behauptet, verfügt das Gehirn keineswegs über einen unendlichen Speicherplatz, im Gegenteil. Man geht heute von einer Kapazität von etwa 1 TB (Terrabyte) aus. Dies wirkt zwar beeindruckend. Doch für die gesamte Geschichte unseres Lebens in „9D“ (4 Dimensionen und 5 Sinne), alle erlebten und vorgestellten Reizkombinationen, Fremdsprachen, Schach, Ballsport, Hunderte Spiele, zwei Ausbildungen, drei Berufe, Fahrradfahren, Klettern, Tanzen, Bindungen und Kommunikation in allen Facetten: Dafür ist auch 1 TB winzig. Dies kann nur funktionieren, wenn unser Gehirn ab unserer Geburt in jedem Augenblick den Speicher wieder leerräumt und alles so stark vereinfacht, dass unser Kosmos in ein Kugelglas passt und uns lediglich die Illusion eines Abbilds der Welt lässt. Das Vergessen ist somit ein wichtiger und notwendiger Prozess, um neue Reize verarbeiten und speichern zu können und uns vor Überflutung und Desorientierung zu schützen – zwei große Probleme von Menschen mit überdurchschnittlicher Gedächtnisleistung. Somit wird unsere Festplatte ständig aufgeräumt. Selten benutzte Inhalte werden zunächst komprimiert und später gelöscht. Die meisten davon waren eigentlich nie da: Es handelte sich eher um Gefühle, die für den jeweiligen Inhalt standen. Gerade im Zeitalter der Digitalisierung zählt kluges Vergessen und Filtern somit zu unseren kognitiven Schlüsselkompetenzen.

Auf einem anderen Blatt steht krankhaftes Vergessen z. B. durch ein Schädel-Hirn-Trauma, einen Schlaganfall oder Demenz. Man unterscheidet hier insbesondere zwischen retrograder Amnesie (Ereignisse der Vergangenheit werden vergessen) und anterograder Amnesie (neue Ereignisse können nicht gespeichert werden). Doch auch ein selektiver Verlust emotionaler Erinnerung ist möglich, z. B. durch Schädigung der Amygdala, während das Faktenwissen erhalten bleibt.

Neurologie: „Gedächtnis“ als Zusammenspiel vieler Hirnareale

Wie die Forschung zeigt, bildet sich das Gedächtnis wie auch das Ich aus vielen funktionell zusammengeschalteten Hirnarealen. So werden Kurz- und Langzeitgedächtnis sowie deklaratives und prozedurales Gedächtnis verschiedenen anatomischen Strukturen und Funktionen zugeordnet. Beispielsweise spielt für die emotionale Bewertung einer Situation die Amygdala (Mandelkern) eine Schlüsselrolle. Sie ist aufgrund der gespeicherten Bewertung dafür verantwortlich, wenn wir angesichts eines bestimmten Reizes plötzlich große Angst oder Lust empfinden. An Fähigkeiten wie Fahrradfahren oder Ballwerfen erinnern wir uns hingegen über den tief an der Basis des Großhirns gelegenen Corpus Striatum, die ebenfalls dort gelegenen Basalganglien und auch das für die Motorik zuständige Kleinhirn. Der Hippocampus im vorderen Schläfenlappen spielt eine zentrale Rolle als Zwischenspeicher und Gatekeeper beim Überführen von Erinnerungen ins Langzeitgedächtnis (vor allem in verschiedenen Hirnregionen des Vorderhirns) und ebenfalls bei der emotionalen Bewertung von Eindrücken. Stirn- und Schläfenregionen der rechten Großhirnhälfte sind wesentlich am autobiografischen (episodischen) Gedächtnis beteiligt, während das Faktenwissen eher in denselben Regionen der linken Hirnhälfte verortet ist. Die Schläfenlappen des Großhirns sind auch wesentlich am Sortieren von Gedächtnisinhalten beteiligt, ebenso Teile des Zwischenhirns. Man geht heute überdies davon aus, dass die jeweils auf bestimmte Sinnesreize oder motorische Leistungen spezialisierten Hirnzentren den Haupt-Speicherort für entsprechende Eindrücke darstellen. Demnach haben wir z. B. ein optisches Gedächtnis in der visuellen Hirnrinde, ein akustisches im auditiven Kortex und ein motorisches in den motorischen Zentren.

Bahnungen und Verschaltungen simulieren die Realität

So wirken viele verschiedene Hirnzentren an der Erinnerung mit, die wir zusammen als „das Gedächtnis“ wahrnehmen. Inhalte werden dabei in Form der komplexen und dynamischen Vernetzung von Nervenzellen sowie ihrer Aktivität gespeichert und am Leben erhalten. Wo stärker verschaltet und aktiviert wird, bilden sich über eine erhöhte Zahl von Synapsen sowie deren erhöhte Aktivität und Verschaltung Bahnungen und spezielle Profile heraus. Wir tragen sozusagen eine bioelektrische Simulation der bislang erlebten Realität in unserem Kopf. Wir durchschreiten dabei quasi ein Moor und hinterlassen unterschiedlich tiefe Fußabdrücke im weichen Boden – abhängig davon, wie lange wir am jeweiligen Ort verweilt haben, mit welcher Vehemenz wir aufgetreten sind und wie oft wir einen Weg beschritten haben. Allerdings erinnern wir uns dabei nicht an Fakten, sondern an Gefühle. Somit gelten unsere ältesten Erinnerungen auch den Gerüchen – als denjenigen Sinneseindrücken, die dem Fühlen am nächsten kommen. All dies geschieht automatisch, mühelos und unbewusst.

Ideales Gehirntraining: Spiel, Sport, Bindung, Musik und Neugier

Diese neuronale Bahnung und Aktivität können wir wie Muskulatur trainieren. Dies geschieht einerseits durch Sport und Musik. Denn komplexe Bewegungsmuster – dies gilt auch für scheinbar einfache Abläufe wie das Laufen – verlangen dem Gehirn eine enorme Rechenleistung ab und betten es zugleich in Flowprozesse ein – ein ideales und gesundes Training. Dies gilt auch für Beziehungen und Humor. Denn in den Kategorien Bindung, Spiel und Emotion arbeitet unser Gehirn besonders gerne und ebenso komplex. Auch Neugier spielt eine wichtige Rolle: Indem wir immer wieder Neues aufnehmen und erlernen, trainieren wir unsere Vorstellung, Reizverarbeitung und Erinnerung.

Schließlich spielt die Sprache eine entscheidende Rolle. Man vermutet, dass der Mensch sich in seiner Biografie immer nur so weit zurückerinnern kann, wie er über die Sprache verfügt. Denn wir machen uns (nur) das zu eigen, was wir benennen können. Ohne Sprache – in welcher Form auch immer – gibt es demnach keine Erinnerung, die uns selbst und einander unser Leben erzählt.