

„Die psychologische Zeit formt unsere Erinnerungen“

Bericht: Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften

Wissen Sie noch, wann Ihre Mutter das letzte Mal angerufen hat? So ungefähr wahrscheinlich – die genaue Zeit zu sagen, fällt uns oft schwer, wenn ein Ereignis schon etwas länger zurückliegt. Wie genau unser Gehirn zu einer Schätzung dieser ungefähren Zeit kommt, das wollten Jacob Bellmund und Christian Doeller vom MPI CBS herausfinden. Sie haben ihre Ergebnisse nun in der Zeitschrift Nature Communications veröffentlicht und konnten zeigen, dass die psychologisch konstruierte Zeit unsere Erinnerungen formt.

Der Erstautor der Studie, Jacob Bellmund, erklärt: „Bei der Schätzung des ungefähren Zeitpunktes eines Anrufs orientieren wir uns an verschiedenen Informationen, die wir kombinieren: An dem Abend des Anrufes habe ich zum Beispiel ein Champions League Spiel geschaut, das fing 21 Uhr an und ich schaute ungefähr eine Stunde. Nach dem Spiel bin ich gleich ins Bett gegangen, also habe ich höchstwahrscheinlich mit meiner Mutter in der Halbzeitpause telefoniert. Das ist auf psychologischer Ebene einer der Aspekte, die wir uns in der Studie näher angeschaut haben.“

Aus einer früheren Studie wussten die Forscher, dass Ereignisse, die zeitlich eng beieinander liegen, auch ähnlich im Gehirn abgespeichert werden. Aber nutzt das Gehirn dafür eine Art „innere Uhr“ oder ist es ein psychologischer Effekt, der für die Zeiteinschätzung wichtig ist? Um das herauszufinden, zeigten sie Studienteilnehmer:innen Screenshots aus dem Onlinespiel „Die Sims“. Dort waren Ereignisse abgebildet, die zeitunabhängig im Alltag passieren, wie zum Beispiel den Kühlschrank öffnen, Putzen oder Kicker spielen. Die Teilnehmer:innen lernten vier verschiedene Sequenzen, die jeweils einen Tag im Leben einer Familie darstellen sollten, mit je fünf dieser Ereignisse. Ihre Aufgabe war dann, einzuschätzen, wann das jeweilige Ereignis stattgefunden haben könnte – also möglichst den genauen Zeitpunkt am Tag zu bestimmen.

Für jede Sequenz haben die Wissenschaftler:innen außerdem eine „versteckte“ Uhr für jeden Tag programmiert, die im Hintergrund die ablaufende Zeit simulierte. Manchmal wurde diese Uhr den Teilnehmer:innen gezeigt, so wie man auch im Alltag „auf die Uhr schaut“, um sich zeitlich zu orientieren. Um nun die Aufgabe zu lösen, mussten sie überlegen, wieviel Zeit zwischen dem Ereignis und dem „Blick auf die Uhr“ verstrichen war. Diese Zeit definierten die Wissenschaftler:innen als „virtuelle“ Zeit, an der wir uns orientieren, wenn wir schätzen, wann Ereignisse passiert sind. Sie manipulierten nun die Uhr, die den Teilnehmern angezeigt wurde – und ließen die „virtuelle“ Zeit mal schneller und mal langsamer ablaufen.

„Im Durchschnitt verschätzten die Teilnehmer:innen sich nur um eine Stunde – statistisch konnten wir dann zeigen, dass es die virtuelle Zeit ist, die dieses Verhalten erklärt. Diese psychologisch konstruierte Zeit formt also unsere Erinnerungen – nicht die tatsächlich ablaufende Zeit.“, fasst Bellmund die Ergebnisse zusammen. Die Teilnehmer:innen lagen während des Experiments im MRT-Scanner und die Forscher:innen verfolgten, was sich im Hippocampus als zentralem Speicherort von Erinnerungen daran veränderte, wie die gelernten Bilder repräsentiert wurden. Die Aktivitätsmuster Im Hippocampus spiegelten die psychologisch konstruierte Zeit zwischen zwei Ereignissen wider.

„Anhand der Aktivitätsmuster in dieser Region haben wir außerdem gesehen, dass Ereignisse aus unterschiedlichen Sequenzen, die zeitlich nah beieinander liegen, tatsächlich ähnlicher abgespeichert werden als Ereignisse, die weit voneinander entfernt sind. Unser Gehirn ordnet also verschiedene Erinnerungen auf der gleichen Zeitleiste an.“, sagt Jacob Bellmund. So lernt das Gehirn sehr effizient aber diese Generalisierung hat ihre Tücken, wie der Wissenschaftler weiter beschreibt: „Das kann auch dazu führen, dass man einzelne Erinnerungen miteinander vermischt. Wenn ich zum Beispiel weiß, dass ich normalerweise immer gegen neun Uhr auf der Arbeit bin, beeinflusst das natürlich meine Schätzung für einen bestimmten Tag. Es kann also zu einer Verzerrung in der Erinnerung führen, denn vielleicht war ich an diesem Tag etwas später im Büro aber das Gehirn generalisiert auf ‚neun Uhr‘. Oder nehmen wir unser Fußballspiel vom Anfang – vielleicht ging es gar nicht um 21 Uhr los, weil es, wie beim diesjährigen Champions-League-Finale, Probleme mit der Ticketkontrolle gab.“ „Einer der wichtigsten Befunde unserer Studie ist in der Tat, dass unser strukturelles Wissen unsere Schätzung für die spezifischen Zeitpunkte von Ereignissen zu verzerren scheint“, fasst Christian Doeller, Direktor am MPI CBS, zusammen.

Bei Krankheiten wie Alzheimer zum Beispiel funktioniert dieses „Auseinanderhalten“ der einzelnen erinnerten Sequenzen nicht mehr so gut, das Vermischen nimmt möglicherweise zu. Aus diesem Grund möchte sich das Forscherteam von Doeller in Zukunft das Zeitgedächtnis auch in Alzheimer-Patienten genauer ansehen.

Originalveröffentlichung

Jacob L. S. Bellmund, Lorena Deuker, Nicole D. Montijn, Christian F. Doeller

“Mnemonic construction and representation of temporal structure in the hippocampal formation”

Nature Communications

23.6.2022

Bettina Hennebach

Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften

www.cbs.mpg.de