

VON ALICE SENARCLENS DE GRANCY

Wir alle tun es. Mehrere Hundert, vielleicht sogar Tausend Mal am Tag. Unzählbar oft. Wir suchen etwas: das Lieblings-T-Shirt im Schrank, das blaue Milchpackerl im Kühlschrank oder das eigene Auto im Parkhaus. „Visuelle Suche ist eines der grundlegendsten und häufigsten Verhalten des Menschen und anderer Wirbeltiere“, erklärt Christof Körner vom Institut für Psychologie der Uni Graz. „Wir suchen unsere Umwelt ständig nach relevanten Informationen ab.“

Das passiert mittels – meist unbewusster – Blickbewegungen. „Jeder Mensch bewegt seine Augen drei bis viermal in der Sekunde. Wir führen in unserem Leben weit mehr Blickbewegungen aus, als das Herz Schläge macht“, sagt Körner. Wurden Suchprozesse bisher in der psychologischen Forschung beobachtet, hieß es allerdings: „Stillhalten!“ Denn jede Bewegung der Augen verzerrt das Signal der Elektroenzephalografie, kurz EEG. Versuchspersonen wurden etwa angewiesen, während der Messungen ein kleines Kreuz am Monitor zu fixieren. „Das entspricht aber nicht unserem natürlichen Blickverhalten. Die Augen wollen und müssen sich bewegen“, so Körner.

Dem Grazer Forscherteam rund um ihn und die Psychologin

Anja Ischebeck ist es in einem vom Wissenschaftsfonds FWF finanzierten, auf fünf Jahre angelegten Projekt gelungen, diese Hürde zu nehmen. Außerdem kombinierten die Wissenschaftler verschiedene bildgebende Verfahren. „Wir haben dem Gehirn beim Finden zugehört“, sagt Körner.

Dem Aha-Moment auf der Spur

Die Forscher baten Versuchspersonen, auf einem Display einen bestimmten Buchstaben, etwa ein T oder X, zu identifizieren oder zu zählen, wie oft er angezeigt wird.

„Unter gut kontrollierten Laborbedingungen sind solche komplexen Phänomene weit einfacher zu beobachten als draußen im Feld“, sagt Körner. Die Teilnehmer durften dabei schauen „wie im echten Leben“. Doch sie trugen eine EEG-Haube, ein Eye-Tracking-System und lagen im Kernspintomografen. Dort darf man keine magnetischen Geräte benutzen, die Forscher mussten ihre Geräte daher umbauen. Die Störsignale im EEG entfernten sie schließlich mittels bekannter, aber in dieser Form noch nicht angewandter mathematischer und statistischer Verfahren.

Auf diese Weise gelang es, Momente, in denen jemand einen Buchstaben sucht, mit jenen zu vergleichen, in denen das Gehirn feststellt, dass er fixiert wurde – Körner nennt diesen Augenblick den Aha-Moment. Das EEG zeigte diesen mit einer minimalen Verzögerung von 440 Millisekunden an. Und auch auf den Bildern aus dem Kernspintomografen (siehe Abbildung) erkennt man, wie das Gehirn aktiviert wird, wenn jemand einen gesuchten Buchstaben sieht.

Aber warum steht manchmal etwas, das wir suchen, direkt vor unserer Nase – und wir sehen es nicht? Einerseits, weil das Sehfeld des Menschen weit eingeschränkter ist, als den meisten bewusst ist. „Das Gehirn gaukelt uns ein größeres Sehfeld vor. Wir können aber nur in einem kleinen Bereich auf der Netzhaut scharf sehen“, erläutert Körner. Denn die Anzahl der Fotorezeptoren im Auge nimmt nach außen deutlich ab. Das lässt sich testen, indem man beide Arme ausstreckt und die Zeigefinger betrachtet. Fokussiert man auf den einen und bewegt den ande-

Wo ist die Milch? Da liegt sie ja!

Psychologie. Grazer Forscher haben zugeschaut, was im Gehirn passiert, wenn wir etwas finden. Dabei haben sie methodische Schwierigkeiten gelöst, die in ihrer Disziplin lange Zeit als unüberwindbar galten.



Im gut gefüllten Kühlschrank wird die Suche mitunter zur Herausforderung.

ren zur Seite, erscheint dieser bald unscharf. Andererseits sei die Umwelt voller Distraktoren, also für eine Aufgabe nicht relevanter Objekte, so Körner. Diese können dem Zielobjekt zwar ähneln, lenken aber vor allem ab – es gelte, sie bei der Suche auszuschließen. Dazu ist volle Aufmerksamkeit nötig, eine sehr begrenzte Ressource: „Wir brauchen sie, damit ein Objekt ins Bewusstsein durchdringt.“

Die Aufmerksamkeit schwindet

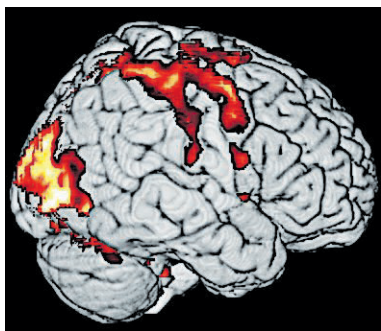
Geschlechterunterschied gebe es beim Suchen und Finden keinen, sagt Körner, aber die Aufmerksamkeit würde – wie jede andere kognitive Leistung – mit dem Alter abnehmen: „Wir probieren alle Versuche ja zuerst einmal selbst aus. Dabei waren meine Doktoranden immer schneller als ich.“

Der Psychologe hatte sich in seiner Forschung ursprünglich damit befasst, wie Menschen Visualisierungen von Daten, etwa Grafiken zu Wahlergebnissen, verstehen. Dabei war ihm aufgefallen, wie wichtig die Suche relevanter Information und das Ausfiltern irrelevanter Informationen bei einer Aufgabe waren: „Die Aufmerksamkeit gleitet wie ein Scheinwerfer von einem Objekt zum anderen“, sagt er. Das faszinierte ihn, er wollte mehr wissen und wechselte von den anwendungsorientierten Fragen in die Grundlagenforschung.

SMS an die Außenwelt

Doch auch die hier erlangten Erkenntnisse könnten eines Tages praktischen Anwendungen nutzen. Sie könnten etwa dazu beitragen, Brain-Computer-Interface-Systeme (BCI-Systeme), die eine Verbindung zwischen Gehirn und Computer schaffen, zu verbessern. Diese gelten als große Hoffnung für Menschen, die sonst nicht mit der Außenwelt kommunizieren können, wie Patienten mit amyotropher Lateralsklerose (ALS), einer unheilbaren degenerativen Erkrankung des motorischen Nervensystems. „Sie können die Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Buchstaben richten, sich aber nicht mitteilen“, schildert Körner. Wird der Fokus auf einen Buchstaben im EEG gut abgebildet, könnten Betroffene eines Tages kraft ihrer Gedanken SMS-artige Nachrichten leichter schreiben.

LEXIKON



Kernspintomografie zeigt, welche Areale im Gehirn gerade aktiv sind – hier etwa, wenn eine Versuchsperson ein gesuchtes Objekt erblickt.

Mittels Elektroenzephalografie (EEG) messen Forscher die elektrische Aktivität des Gehirns. Bisher war dabei totale Ruhe gefragt, nun können Forscher Störsignale herausfiltern.

[Uni Graz]

[A. Grancy]

Der Mensch sammelt als Kind Erfahrungen mit der Schwerkraft. Ein Erwachsener weiß unbewusst, wo sein Bett endet – außer er ist berauscht.

Warum fällt man beim Schlafen nicht aus dem Bett?

FORSCHUNGSFRAGE

VON ALICE SENARCLENS DE GRANCY

Schläft ein kleines Kind im Bett der Eltern, bauen diese oft richtige Schutzwälle auf. Sie montieren Absperrgitter an den Seiten und legen Stillkissen ans Bettende, damit es sich nicht stößt oder gar hinausfällt. Woher aber wissen Erwachsene, wo das Bett endet und wie weit sie sich wälzen können?

„Das Gehirn ist niemals völlig inaktiv, sondern überwacht die Umgebung auch im unbewussten Zustand ständig auf relevante Reize“, erklärt Schlafforscher Manuel Schabus von der Uni Salzburg. Es merkt also, dass der Widerstand fehlt, wenn man sich gefährlich nah zum Bettrand dreht. Das löst eine Regung aus, man rollt sich in die andere Richtung.

Das Gehirn prüft aber auch bei akustischen Reizen, ob es sinnvoll ist,

aufzuwachen: „Hört man den eigenen Namen, wacht man eher auf als bei einem anderen“, erzählt Schabus.

Doch wann lernen Kinder, nicht aus dem Bett zu fallen? „Vermutlich in etwa dann, wenn sie begreifen, dass ein Sturz aus der Höhe wehtut“, sagt Schabus. Dieses Erfahrungswissen müsse durch Erlebnisse mit der Schwerkraft erst wachsen. Wann genau das passiert, lässt sich schwer festmachen und unterscheidet sich abhängig von der Entwicklung eines Kindes. Bei Säuglingen, die sich noch nicht fortbewegen können, sieht man Unterschiede in der Herzrate, wenn sie Tiefe beobachten, berichtet Schabus. Und Versuche mit Babys, die man auf einer Glasplatte über einen kleinen Abgrund krabbeln lässt, zeigen, dass die Kleinen bei der – gefährlosen – Übung zunächst vor der „visuellen Klippe“ innehalten. Von der Mutter ermutigt, klettern sie dann aber doch darüber.

Erwachsene fallen normalerweise nicht aus dem Bett. In extrem inaktivem Zustand, etwa nach einer durchzechten Nacht, seien aber auch sie nicht davor gefeit. Oder auch, wenn der Schlaf nach starkem Schlafentzug unüblich tief sei, könne es zu Fehlfunktionen kommen, so Schabus. Auch Gewohnheiten spielen hinein: Wer meist im Doppelbett und dann im Hoteleinzelbett schläft, hat vielleicht die falsche Erfahrung präsent.

Niemand schläft durch

Wobei niemand die ganze Nacht lang ruhig schläft: Leicht-, Tief- und Traumschlaf sowie kurze Wachphasen wechseln sich in 90-Minuten-Zyklen ab. „Ein 45-jähriger Mann hat durchschnittlich 148 Schlafstadienwechsel pro Nacht und wacht 20 Mal kurz auf. Eine Frau um die 50 wechselt circa 120 Mal die Schlafstadien und wacht zehn Mal auf“, sagt der Schlafforscher. Das merkt man aber nicht, weil die Wach-



„Das Gehirn ist niemals völlig inaktiv, es überwacht ständig die Umgebung.“
Manuel Schabus, Schlafforscher, Uni Salzburg

phasen oft nur wenige Sekunden dauern. So deckt man sich im Schlaf auch immer wieder zu oder ab und regelt so die Temperatur, ohne aufzuwachen.

Schabus will den Österreichern mit seiner 2018 gestarteten Studie „Wie schläft Österreich (besser)?“ beim Einschlafen helfen. Am sechswöchigen Programm beteiligen kann sich jeder unter [gesunderschlaf.coach](https://www.gesunderschlaf.coach). Das gesammelte Wissen fließt in – medikamentenfreie – Therapien ein. Bis Sommer 2021 soll es eine App mit Entspannungs- und Atemübungen geben. Denn: „Wer gestresst ins Bett steigt, schläft meist schlecht ein. Das kann biologisch gar nicht funktionieren“, sagt Schabus. Das Gehirn müsse zuerst herunterfahren wie ein Computer. Damit man schläft wie ein Baby, lohne es sich also, vor dem Zubettgehen zehn Minuten zu investieren.

[Foto: Privat]

Was wollten Sie schon immer wissen? Senden Sie Fragen an: wissen@diepresse.com