

Big Data aus dem Tierreich

Von der ISS aus werden jetzt Amseln beobachtet

KÖLN/RADOLFZELL (afp) Die Ausbreitung von Seuchen und die Veränderung des Klimas sind nur zwei Beispiele für drängende Forschungsfragen, die nur mit der Erhebung vieler Einzeldaten wissenschaftlich bearbeitet werden können. Um an solche Daten zu gelangen, wollen Wissenschaftler nun die weltweiten Wanderungen von Vögeln, Fledermäusen oder Flughunden aus dem All genauer beobachten. Denn Tiere reagieren – im Gegensatz zum Menschen – oftmals viel früher und sensibler auf Umweltveränderungen. So erklärt das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln das dafür ins Leben gerufene, deutsch-russische Tierbeobachtungsprojekt Icarus.

Gerade ist dafür an Bord einer russischen Sojus-Rakete die entscheidende Antenne auf den Weg zur internationalen Raumstation ISS gebracht worden. Ab Sommer sollen Daten zu den Wanderbewegungen von Tieren gesammelt werden. Der Computer für das Projekt Icarus befindet sich bereits seit Oktober auf der ISS. Im April soll der Computer in Betrieb genommen werden. In einem letzten Schritt ist geplant, dass Kosmonauten im August den Antennenblock in einem Außeneinsatz installieren.

Die Empfangsantennen können laut DLR weltweit die Daten von mehr als 15 Millionen Sendern empfangen, die sich irgendwo auf der Erde bewegen. Für das Projekt bekommen weltweit Tiere winzige, weniger als fünf Gramm wiegende Sender, die Informationen sammeln und Daten an die ISS funken. „Eingetragen in eine Datenbank sollen sie dabei helfen, Tiere zu schützen, unser Klima und die Ausbreitung von Krankheiten besser zu verstehen sowie nachhaltigere Landwirtschaft zu betreiben“, erklärte DLR-Projektleiter Johannes Weppler das Ziel des Projekts.

An der Spitze des internationalen Wissenschaftskonsortiums steht das Max-Planck-Institut für Ornithologie in Radolfzell am Bodensee. Dessen Leiter Martin Wikelski zeigte sich hocherfreut über den Start der Sojus-Rakete: „Das ist ein Meilenstein und ein für mich einmaliges Erlebnis.“ Bereits ab Juni würden in Deutschland zunächst Amseln mit Minisendern ausgestattet. „So wollen wir herausfinden, wo sie leben, wohin sie fliegen, wo sie sterben, und wie wir unsere Vögel beschützen können“, sagt Wikelski. Geplant ist zunächst ein zweijähriger Testbetrieb von Icarus. Weltweit starten dafür direkt nach einer erfolgreichen Installation im August Projekte mit Amseln, Tauben, Enten und Flughunden.

Haareis: selten und vergänglich



Es ist selten und extrem vergänglich. Aber wer an kalten, schneelosen Tagen im Wald unterwegs ist, kann mit etwas Glück ein besonderes Winterphänomen sehen: Haareis. Mit einem Durchmesser von etwa 0,02 Millimeter ist Haareis so fein wie Menschenhaar. Es entsteht nur auf abgestorbenen, feuchten Ästen von Laubbäumen, die von dem Pilz Rosagelbe Gallertkruste befallen sind. Der Pilz ist winteraktiv und atmet. Seine Stoffwechsellage drücken das im Totholz vorhandene Wasser an die Oberfläche. Dort gefriert es und wird durch das nachdrängende Wasser weiter geschoben – ähnelnd wie Zappapasta, die man aus einer Tube drückt, so die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Damit das Haareis wächst, müssen nach einer Regenphase Lufttemperaturen von um den Gefrierpunkt herrschen. Dann aber sprießt es mit fünf bis zehn Millimeter pro Sekunde.

Warum verhalten wir uns so(zial)?

Neuropsychologie

Lässt sich unser Verhalten vorhersagen? Und wie lässt es sich bei psychischen Erkrankungen verändern? An der Würzburger Uniklinik gibt es dafür jetzt eine Expertin.



ILLUSTRATION: THINKSTOCK

Das Gespräch führte ALICE NATTER

Wie hängen Gehirnfunktionen und unser soziales Verhalten zusammen? Welche neuronalen Mechanismen liegen unseren Interaktionen zugrunde? Am Zentrum für Psychische Gesundheit der Uniklinik Würzburg geht die neue Professorin Dr. Grit Hein diesen Fragen nach. Klar ist: Unser Verhalten wird durch Motive angetrieben. Im engen Austausch zwischen Grundlagenforschung und klinischer Praxis will die Neuropsychologin die neuronalen Grundlagen sozialer Motivation verstehen – und sie für die Diagnose und Therapie psychiatrischer Erkrankungen nutzbar machen. Denn viele Patienten haben Schwächen gerade bei den „motivationalen Prozessen“ – und können sich nur noch schwer zu bestimmten Verhaltensweisen „aufraffen“. Oder sie reagieren extrem, mit psychotischen Zuständen.

Mit klassischen Methoden der Verhaltensbeobachtung ist es sehr schwierig, die Motive zu ergründen, die ein Verhalten antreiben, sagt Hein. Zusammen mit Kollegen an der Universität Zürich hat sie gezeigt, dass Verhaltensmotive durch Interaktionen zwischen Hirnregionen beschrieben werden können. Mit Hilfe dieser Methoden wird sie in Würzburg nun erforschen, wie psychische Erkrankungen wie Angsterkrankungen oder Depression die neuronale motivationale Verarbeitung beeinflussen. Ziel ist, die Erkenntnisse zur Diagnose psychiatrischer Erkrankungen einzusetzen zu können – und individuelle Behandlungen zu ermöglichen.

Soziale Interaktionen sind traditionell ein Bestandteil von Therapien in der Psychiatrie und Psychologie. „Bisher wissen wir allerdings relativ wenig darüber, wie sich bestimmten Formen der sozialen Interaktion auf die Motivation unterschiedlicher Patientengruppen auswirken“, sagt die Neuropsychologin. „Wir untersuchen, wie soziale Interaktionen aussehen müssen, die motivationalen Defiziten bei verschiedenen Patientengruppen entgegenwirken können.“

Frau Professor Hein, mal ganz von vorne und einfach gefragt: Was interessiert Sie?

PROF. GRIT HEIN: Ganz grob gesagt: menschliches Sozialverhalten. Sowohl bei gesunden Menschen als auch hinsichtlich der möglichen Probleme, die wir bei vielen psychischen Erkrankungen sehen. Das ist das große Thema: Ich möchte verstehen, warum sich Menschen verhalten wie sie sich verhalten. Gerade im Miteinander, in sozialen Situationen. Ich schaue mir an, wie wir und unser Gehirn von anderen Menschen beeinflusst werden.

Wann beginnt eine soziale Situation? Immer, wenn mindestens zwei Menschen miteinander zu tun haben?

HEIN: So wie jetzt. Ein Gespräch, das ist eine klassische soziale Situation. Vieles läuft automatisch ab, oft unbewusst. Wir reagieren auf die anderen, ohne uns viele Gedanken zu machen. Im Körper, zum Beispiel im Gehirn, laufen aber gerade während sozialer Interaktionen unglaublich komplexe Prozesse ab. Wie kompliziert diese Prozesse eigentlich sind,

sieht man erst, wenn Menschen Probleme mit sozialen Interaktionen haben. Dies ist etwa bei vielen psychischen Erkrankungen der Fall. An der Universitätsklinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie untersuche ich, wie soziale Interaktionen bei Gesunden „funktionieren“, wie sie bei Patienten mit psychischen Problemen verändert sind, und wie man soziale Interaktionen gezielt einsetzen könnte, um psychischen Problemen vorzubeugen.

Das heißt, Sie beobachten mich jetzt genau.

HEIN: Das nicht. Normalerweise passiert im sozialen Verhalten ja ganz viel unbewusst und wir reflektieren nicht andauernd, wie wir auf den anderen reagieren und warum. Aber Situationen, in denen es nicht so gut läuft: Was passiert da? Was löst das aus? Wie wer-



Erforscht die neuronalen Grundlagen sozialer Interaktion: Professorin Grit Hein.
FOTO: BARBARA KNEVEL / UNIKLINIKUM WÜRZBURG

den psychologische und körperliche Vorgänge wie Schmerz oder Angst durch bestimmte soziale Interaktionen beeinflusst? Das sind Fragen, die wir auch neuronal untersuchen, weil sich solche Einflüsse in der körperlichen, neuronalen Reaktion häufig zuverlässiger abbilden lassen, als bei Befragungen.

Dann mal direkt gefragt: Was sehen Sie? Was passiert, was Sie sehen können?

HEIN: Mein Spezialthema sind die sozialen Motive. Also die Prozesse, die soziales Verhalten steuern wie zum Beispiel Empathie, Egoismus, Gruppenzugehörigkeit. Mit klassischen Methoden der Verhaltensbeobachtung ist es sehr schwierig, die unterschiedlichen Motive zu ergründen, die ein Verhalten antreiben. Aber wir können Verhaltensmotive dadurch erkennen, wie bestimmte Hirnregionen miteinander kommunizieren. Anhand dieser neuronalen Kommunikation können wir zum Beispiel sehen, ob jemand aus Empathie heraushilft, oder das nur tut, weil er das muss. Diese Methoden helfen uns zu verstehen, warum sich jemand in einer bestimmten Art und Weise verhält, und erlauben, soziale Motivation und Interaktionsprozesse neuronal abzubilden. Wir finden, dass solche neuronalen Maße das aktuelle und zukünftige Verhalten oft besser erklären können als das, was die Personen über ihre Motive berichten.

Das klappt aber nur im Labor, oder? Wie sieht es mit Alltagssituationen aus?

HEIN: Wir versuchen, die Laborsituationen so zu gestalten, dass es lebensnah wird. Die Person, die im Kernspintomographen liegt, interagiert mit anderen Personen, die wirklich neben dem Scanner stehen oder sitzen. Wir können gezielt eine Motivation gegenüber diesen Personen erzeugen und soziale Situationen nachstellen. Dann schauen wir uns an, wie diese spezifischen sozialen Situationen die Abläufe im Gehirn bei Gesunden und Patienten beeinflussen, beispielsweise ob Stress oder Angst reduziert oder eben neu erzeugt wird.

Wenn jemand nicht erklären kann, was sein Problem ist, sehen Sie es durch die neuronalen Abläufe im Gehirn?

HEIN: Das ist tatsächlich ein Problem bei vielen psychischen Erkrankungen. Es geht den Betroffenen schlecht, ohne dass sie sagen können, was denn eigentlich falsch läuft. Da könnten neuronale Messungen helfen.

An der Uni Zürich haben Sie mit Hirnscans gezeigt, ob und wie sich Vorurteile verändern. Die Studie ist in „Science“ erschienen und hat ziemlich für Aufsehen gesorgt.

HEIN: Wir wollten wissen, wie fest negative Einstellungen gegenüber Fremden im Gehirn verankert sind. Und ob und wie schnell sie womöglich veränderbar sind. Wir haben einer Gruppe von Einheimischen eine Gruppe von Fremden aus den Balkanstaaten gegenübergestellt, einer recht großen Minderheit in der Schweiz. Zu der Zeit eine brisante Gruppe, es gab in den Medien viele Schlagzeilen. Wir haben die Einheimischen unerwartete positive Erfahrungen mit den Fremden der anderen Gruppe machen lassen. Und sie hatten die Möglichkeit, ihre soziale Motivation zu „überlernen“.

Wie lief der Versuch ab?

HEIN: Die einheimischen Versuchspersonen erhielten einen Schmerzreiz an die Hand. Eine andere Versuchsperson – aus der Schweiz oder vom Balkan – hat dabei zugehört und wir haben sie gefragt, wie sie sich dabei fühlte. Hatte sie Mitleid mit der Person, die den schmerzhaften Schock auf den Handrücken bekam, oder war sie ihr gleichgültig. Gleichzeitig haben wir die Aktivität der Gehirnausgangsgang gescannt, die mit Empathie zu tun haben. Nach mehreren Durchgängen konnten die Beobachter aus dem Balkan eingreifen: Sie konnten Geld einsetzen, vier Euro, um die Schmerzen der Probanden zu lindern.

Und das bewirkt etwas in der negativen Einstellung der Schweizer gegenüber den Fremden?

HEIN: Was wir vielfach finden ist, dass Menschen durchschnittlich weniger Empathie gegenüber Mitgliedern einer Fremdgruppe empfinden – sowohl auf neuronaler Ebene wie in ihrer eigenen Bewertung. Es gibt ein Empathiedefizit – und durch den Einsatz, die „Intervention“ des Fremden, war dieses Defizit nicht nur reduziert. Sondern die Befunde waren sogar umgedreht. Die Probanden haben danach im Schnitt stärkere neuronale Aktivität gezeigt, wenn sie Schmerz bei Mitgliedern der Fremdgruppe beobachtet haben. Und wir konnten ein Signal im Gehirn erkennen, das wir „Vorhersageirrtumssignal“ nen-

nen. Es zeigt an, dass eine vom Gehirn gemachte Vorhersage zur Einstellung gegenüber den Fremden nicht mit der aktuellen Wahrnehmung übereinstimmt. Das generelle Vorurteil ist zwar noch vorhanden, wird aber durch die positive Erfahrung gehemmt. Das ist die Voraussetzung für einen Lern- beziehungsweise Verlernprozess.

Verblüffend. Das wirkt so schnell?

HEIN: Darüber waren wir selbst erstaunt. Der Versuch war ja sehr kurz. Unsere Probanden haben insgesamt nur 15 Mal positive Erfahrungen mit dem anderen gemacht. Und wir konnten sogar zeigen, dass der Effekt schon nach nur vier, also sehr wenigen positiven Erfahrungen erkennbar ist. Ich denke, das steht damit im Zusammenhang, dass dieser positive Kontakt extrem unerwartet war. Wenn wir Vorurteile gegenüber einer Person haben und wir dann eine Erfahrung machen, die unserer negativen Erwartung komplett widerspricht, dann empfinden wir das ja als überraschend. Wir wissen aus vorangegangenen Studien, dass solche überraschenden Erfahrungen ein sehr effizientes Lernen hervorrufen. Genau das ist hier passiert.

Heißt das: Fremdenhass lässt sich durch gute Erfahrungen bekämpfen? Und Empathie lässt sich lernen?

HEIN: Was unsere Daten gezeigt haben ist, dass Personen mit negativen Einstellungen auch die sind, die auf die sie überraschenden positiven Erfahrungen stark reagieren. Je stärker die gemachte Erfahrung von den eigenen negativen Erwartungen abweicht, desto leichter sind Menschen offenbar fähig, auch bei sozialen Vorurteilen umzulernen. Wir wollen das mit anderen Gruppen wiederholen und den Langzeiteffekt überprüfen. Prinzipiell scheint es sich zu lohnen, positive soziale Kontakte zwischen Gruppen zu fördern, die negativ übereinander denken. Sicher sind direkte, persönliche Kontakte hilfreich, bei denen man selbst ganz spontan Hilfsbereitschaft anderer erlebt.

Was heißt das für Ihre Arbeit an der Uniklinik?

HEIN: Die Ergebnisse zeigen, dass man soziale Motivation und Interaktion gezielt durch Lernen verändern kann. Das könnte für die Entwicklung neuer Therapien hilfreich sein.

Prof. Grit Hein

Die Psychologin ist Expertin für die neuronalen Grundlagen sozialer Interaktion und seit Oktober Professorin für Translationale Soziale Neurowissenschaften am Zentrum für Psychische Gesundheit des Uniklinikums Würzburg. Grit Hein hat dazu für die Uni Würzburg eine Heisenberg-Professur eingeworben. Fünf Jahre lang wird diese von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG finanziert, dann soll sie in eine reguläre Professur übergehen. Die Mutter zweier Söhne hat Psychologie an der Humboldt-Universität in Berlin und am City College in New York studiert und am Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig promoviert. Nach Forschungsaufenthalten in Cambridge, Frankfurt und Berkeley war Hein zuletzt in Zürich und Bern tätig.