

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen
Forschung
Band: 32 [i.e. 31] (2019)
Heft: 120: Überraschung! Wir zeigen Gefühle : Emotionen im nüchternen
Blick der Wissenschaft

Artikel: Das ganze Gehirn fühlt
Autor: Vahlensieck, Yvonne
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-866211>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Das ganze Gehirn fühlt

An dem, was wir empfinden, sind mehr Hirnareale beteiligt, als lange angenommen wurde. Bildgebende Verfahren machen diese Vorgänge für die Wissenschaft zugänglich. Und ermöglichen unter anderem neuartige Therapieformen wie das Neurofeedback.

Von Yvonne Vahlensieck

Es sind Gefühle, die alle kennen: Freude, Wut, Angst, Überraschung, Ekel oder Traurigkeit. Noch vor zwanzig Jahren untersuchten Psychologen diese Emotionen hauptsächlich, indem sie ihre Versuchspersonen befragten und körperliche Reaktionen wie Herzschlag, Atemfrequenz und Gesichtsausdruck überwachten.

Doch seitdem hat sich die Emotionsforschung stark weiterentwickelt: Mit neuen Methoden wie der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRI) können Neurowissenschaftlerinnen nun analysieren, was im Hirn passiert, wenn sie in ihren Probanden verschiedene Gefühle wecken. Hierfür zeigen sie ihnen beispielsweise Fotos von traurigen und fröhlichen Gesichtern, lassen sie an Schokolade riechen oder spielen ihnen gruselige Filmsequenzen vor. Mit fMRI messen sie dabei die Durchblutung des Gehirns und stellen fest, welche Hirnregionen aktiviert wurden.

«So können wir jetzt objektive Messmethoden für Mechanismen entwickeln, die eigentlich subjektiv sind», sagt David Sander. «Das ist einer der Gründe, warum bildgebende Methoden im Gehirn so faszinierend sind.» Er ist Direktor des Schweizer Zentrums für Affektive Wissenschaften in Genf, das aus dem Nationalen Forschungsschwerpunkt «Affektive Wissenschaften» hervorgegangen ist (siehe Kasten «Einzigartig interdisziplinär» auf S. 14). Natürlich sehen die Forschenden nicht direkt die Gefühle im Gehirn, aber sie können beobachten, dass verschiedene emotionale

Prozesse unterschiedliche Hirnareale auf verschiedenartige Weise aktivieren. «Und das ist enorm nützlich», so Sander.

Kein Gegensatz zu Kognition

Unter anderem stellten die Forschenden damit einige gängige Theorien der Emotionsforschung auf den Prüfstand: So galt etwa die Amygdala, eine mandelförmige Struktur im Zentrum des Gehirns, lange Zeit als Sitz der Angst. Diese Rolle haben die Studien zwar bestätigt – doch sie haben auch gezeigt, dass die Amygdala wichtig für die Verarbeitung von vielen anderen Emotionen ist, sowohl positiven wie negativen. «Wir glauben mittlerweile, dass die Amygdala ganz allgemein dabei hilft, die Wichtigkeit von Situationen subjektiv zu bewerten», sagt Sander. Sie ist deshalb eine Schlüsselstruktur für das Auslösen und die Regulierung von Gefühlen, weit über die Angst hinaus.

«Emotionen spielen bei der Entscheidungsfindung eine wichtige Rolle.»

Kerstin Preuschhoff

Ebenfalls überraschend war die Erkenntnis, dass Gefühle nicht nur auf die sogenannten primitiveren Regionen des Gehirns Einfluss nehmen. «Früher dachten wir, es gibt einen Gegensatz zwischen Rationalität und Gefühlen», so Sander. «Aber

jetzt wissen wir, dass auch Hirnareale, von denen wir dachten, sie seien nur für höhere kognitive Funktionen zuständig, stark von Emotionen beeinflusst werden.» Das geschieht durchaus auch auf positive Weise, denn Emotionen helfen bei vielen persönlichen Entscheidungen. Für Sander ist klar: «Emotion und Kognition sind keinesfalls Gegensätze.»

Vom Hirnsignal zur Investition

Eine dieser höheren kognitiven Funktionen ist die Fähigkeit, eine gute Entscheidung zu treffen. Was dabei im Hirn abläuft, interessiert besonders die Forschenden der Neuroökonomie. Somit beginnt die Emotionsforschung auch gesellschaftliche Zusammenhänge besser verständlich zu machen.

«Die Ökonomen haben beobachtet, dass sich Menschen beim Treffen von Risikoentscheidungen nicht entsprechend der Vorhersagen ihrer Finanzmodelle verhalten, also vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen irrational», sagt Kerstin Preuschhoff, Professorin für Neuroökonomie an der Universität Genf. «Doch dann lieferte die Emotionsforschung die Erkenntnis, dass dieses Verhalten gar nicht so unverständlich ist, weil Emotionen bei der Entscheidungsfindung eine wichtige Rolle spielen.» So konnte Preuschhoff etwa mit Hilfe von fMRI-Studien zeigen, dass sich Konzepte aus der Finanzwelt wie Grundrisiko oder Erwartungswert in bestimmten Arealen des Gehirns widerspiegeln. «Unsere Forschung hat ganz klein

angefangen bei der Entscheidungsfindung von Individuen, und mittlerweile sind wir bei sehr komplexen Entscheidungsprozessen auf Finanzmärkten angekommen», so Preuschoff.

Ein Ziel der Neuroökonomie sei letztlich, diese neuen Komponenten in das Berechnen von Finanzmodellen mit einzu beziehen. Sie räumt zwar ein, dass sich diese Forschung noch in einem frühen Stadium befindet: «Doch wahrscheinlich kann man aus Hirnsignalen schon bald herauslesen, was das Ergebnis von Investitionsentscheidungen sein wird.»

Virtuell fast real

Doch bis es soweit ist, muss die Technik, mit der Gefühle aus dem Gehirn abgelesen werden, noch weiter verbessert werden. «Die meiste Forschung verwendet noch indirekte Methoden, um Emotionen auszulösen», sagt zum Beispiel der Neurowissenschaftler Patrik Vuilleumier vom Schweizer Zentrum für Affektive Wissenschaften. So aktiviere beispielsweise das Betrachten eines fröhlichen Gesichts bestimmte Hirnregionen, ohne aber unbedingt ein wirkliches Gefühl der Freude zu wecken.

«Ich sehe eine grosse Lücke bei der Übersetzung des neuen Wissens in neue gehirnbasierte Therapien.»

Frank Scharnowski

Deswegen entwickelt Vuilleumier ein neues Verfahren, bei dem seine Versuchspersonen mit Hilfe von VR-Brillen in eine virtuelle Welt versetzt werden, wo sie Aufgaben lösen und Abenteuer bestehen müssen. Durch diese Immersion lassen sich nach Ansicht von Vuilleumier nahezu natürliche Emotionen hervorrufen. Mit statistischen Methoden und fMRI-Analysen kann dann ausgewertet werden, welche Faktoren in den virtuellen Szenarien welche Aktivität im Gehirn auslösen.

Auch Psychologen nutzen mittlerweile die Erkenntnis, dass virtuelle Erlebnisse einen direkten Zugriff auf die Gefühlswelt ermöglichen. So testet etwa das Departement für Kognitive Neurowissenschaften der Universität Basel Smartphone-Apps mit Virtual oder Augmented Reality für die Therapie von Spinnenphobie und Höhenangst. Der Vorteil dabei ist, dass die

Betroffenen zwar realitätsnah mit ihren Ängsten konfrontiert werden, die Situation aber trotzdem immer unter Kontrolle bleibt.

Nicht willenlos ausgesetzt

Die Emotionsforschung bietet auch neue Perspektiven für die Therapie von psychischen Krankheiten. Denn bei vielen dieser Störungen sind Hirnareale betroffen, die an der Verarbeitung von Gefühlen beteiligt sind. So gibt es bei manchen depressiven Menschen beispielsweise eine verminderte Rückkopplung zwischen der emotionsverarbeitenden Amygdala und kognitiven Hirnarealen. «Wir haben in letzter Zeit ziemlich viele Fortschritte gemacht und verstehen nun besser, wie Störungen bei der Emotionsverarbeitung mit psychiatrischen Krankheiten zusammenhängen», sagt der Neurowissenschaftler Frank Scharnowski. «Aber ich sehe eine grosse Lücke bei der Übersetzung des neuen Wissens in neue gehirnbasierte Therapien.»

Einen solchen innovativen Therapieansatz – das sogenannte Neurofeedback – untersucht Scharnowski gerade an der Psychiatrischen Universitätsklinik Zürich und an der Universität Wien. Beim Neurofeedback-Training lernen Menschen, ganz gezielt bestimmte Hirnareale zu kontrollieren. Hierfür wird mit Hilfe von fMRI laufend die Hirnaktivität gemessen. Gelingt es der Versuchsperson, das gewünschte Hirnareal – beispielsweise die Amygdala – zu regulieren, so erhält sie eine positive Rückmeldung. Scharnowski berichtet, dass die meisten gesunden Menschen diese Methode in nur wenigen Sitzungen erlernen und auch Patienten mit Depressionen oder Angststörungen davon profitieren können.

Die Ergebnisse von Scharnowski zeigen, dass Patienten mit psychiatrischen Krankheiten ihren Emotionen nicht willenlos ausgesetzt sind, sondern dass es durchaus Möglichkeiten gibt, die Kontrolle darüber zu erlernen. Im Normalfall allerdings ist dies gar nicht nötig, denn Gefühle liefern einen wertvollen Beitrag zu unserem Denken und Handeln. Das sieht auch David Sander so: «Natürlich verhindern Gefühle manchmal gute Entscheidungen. Es gibt aber auch Situationen, wo Emotionen sogar notwendig sind, um die beste Entscheidung zu treffen.»

Yvonne Vahlensieck ist freie Wissenschaftsjournalistin in der Nähe von Basel.

Instrumente der Emotionsforschung

- **Funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRI):** Das bildgebende Verfahren zeigt, welche Hirnregionen gerade viel Energie verbrauchen – anhand des Sauerstoffgehaltes im Blut. Den Probanden wird ein Emotionen auslösendes Bild gezeigt, um die dabei aktiven Hirnregionen identifizieren zu können.
- **Virtual Reality (VR):** Wenn die Probanden im fMRI-Gerät liegen, wird ihnen mit einer Spezialbrille eine realistische Situation in 3D statt ein flaches Bild präsentiert.
- **Augmented Reality (AR):** Eine Spezialbrille verwandelt die echte Umgebung des Versuchsraums in eine virtuelle Welt, zum Beispiel in ein Märchen Schloss. So können die Probanden ihre Gefühle selbst aktiv beeinflussen.
- **Neurofeedback:** Die Probanden erhalten von der fMRI-Messung eine direkte Rückmeldung und lernen so, für spezifische Gefühle zuständige Hirnregionen zu aktivieren.

Einzigartig interdisziplinär

Es war etwas ganz Neues: Psychologen, Neurologinnen, Philosophen, Ökonomen, Juristinnen und Anthropologinnen studierten zusammen an einem Thema. Mit dem Nationalen Forschungsschwerpunkt «Affektive Wissenschaften – Emotionen im individuellen Verhalten und in sozialen Prozessen» wurde sowohl untersucht, wie Gefühle das Verhalten beeinflussen, als auch, wie damit die Gesundheit verbessert und das Wohlbefinden gesteigert werden kann. Zwischen 2005 und 2017 unterstützte der SNF den Forschungsschwerpunkt mit fast 30 Millionen Franken. Heute lebt die Struktur als Swiss Center for Affective Sciences an der Universität Genf weiter.

