

**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

**Rubrik:** Schwerpunkt Emotion : von der Zähmung der Gefühle

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 25.01.2026

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

# Von der Zähmung der Gefühle

Manchmal könnte man ausrasten. Wo im Gehirn ist diese Wut sichtbar? Die Wissenschaft anerkennt die Bedeutung der elementaren Emotionen, misst sie und versteht immer besser, was sie beinflussen. Und wie sie beinflusst werden können.

Zornig werden, voller Angst sein, grosse Liebe spüren – elementare Gefühle beherrschen auch die Menschen in einer Stadt. Fotograf Fred Merz setzt sie auf den folgenden Seiten in Szene.





# 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

**E**s 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 Filmszenen 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 einzubeziehen. 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 aktivierte 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 Department 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 vermindernde 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 Versuchsräums in eine virtuelle Welt, zum Beispiel in ein Märchenschloss. 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, Neurologen, 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.



## DETEKTIVARBEIT IN ARCHIVEN

**Aufgeregt**

Federica Rossi (41)  
Archivio del Moderno, Università della Svizzera Italiana

«In einem Archiv vergesse ich die Zeit. Im abgedunkelten Raum ist es still – kein Telefon, kaum Menschen. Meine Recherchen sind etwas Intimes. Ich suche nach Geschichten von Menschen, die in nur fünf Jahren Moskau neu aufgebaut haben. Während Napoleon 1812 die Stadt besetzte, zerstörte ein Feuer drei Viertel der Gebäude. Es ist wenig bekannt, dass besonders Tessiner Architekten die Rekonstruktion der Stadt prägten. Eigentlich fühle ich mich als Sherlock Holmes für die Vergangenheit. Ich bin immer wieder aufgeregt und neugierig, sobald ich in einem neuen Dokument nach Datum und Signatur suche oder Briefe von Aristokraten an den Tessiner Architekten Domenico Gilardi lese. Jetzt im zweiten Jahr des Projektes werden die längst verstorbenen Menschen zu meinen Freunden. Sie sind mir vertraut, haben ein Gesicht, ja sogar einen Charakter bekommen. Manchmal unterstützen mich russische Kollegen bei der Recherche in den Archiven. Wer erkennt zuerst, ob das Schreiben ein Original oder eine Kopie ist? Wir konzentrieren uns gemeinsam auf das Dokument und versinken dabei in einen Flow – ein beglückendes Gefühl verbindet uns.»

Aufgezeichnet von Franca Siegfried.



## Bewegende Forschungsmomente

Stellt man sich wissenschaftliche Arbeit vor, denkt man nicht als erstes an gefühlvolle Momente. Aber die gibt es. Forschung kann ergreifen und glücklich machen, kann verärgern oder in Aufregung versetzen. Vier Forschende erzählen.

Illustration: Irene Sackmann



### AUFERSTEHUNG VON PALMYRA Griffen

Patrick Michel (36)  
Institut für Archäologie und Altertumswissenschaften,  
Universität Lausanne

«Als der Islamische Staat im August 2015 den Baal-Tempel im syrischen Palmyra in die Luft sprengte, war das ein echter Schock. Ich erlebte als Kind den Krieg im Libanon und kann mich noch an zerstörte Städte erinnern. Hier war es eine archäologische Stätte. Das hat mich zum Weinen gebracht. Ich verspürte tiefe Abscheu, aber es hat auch etwas in mir ausgelöst. Ich wusste, dass wir in unserem Archiv an der Universität Lausanne Material hatten, mit dem wir das Leben dieses Monuments nachzeichnen können: die Daten des Schweizer Archäologen Paul Collart aus den 1950er-Jahren. Wir durften diese nicht unter Verchluss halten. Daran zu erinnern war eine Pflicht, wissenschaftlich und humanitär gesehen.»

Unser dreidimensionales Modell veranschaulicht die Entwicklung der Stätte über mehr als ein Jahrtausend, von 200 v.Chr. bis 1200 n.Chr. Unsere Rekonstruktionsarbeit war als Weltprämie in einer Ausstellung zu sehen. Die Besucher haben sie oft mit Tränen in den Augen verlassen. In erster Linie haben wir dieses Projekt aber für die Menschen in Syrien konzipiert, vor allem für die Kinder, die in den Flüchtlingslagern zur Welt gekommen sind, damit sie in Verbindung mit ihrem kulturellen Erbe bleiben können. Die Beteiligung am virtuellen Wiederaufbau von Palmyra und anderen Stätten hat mir Hoffnung und meiner Arbeit einen echten Sinn gegeben.»

Aufgezeichnet von Martine Brocard.



### HALTUNG VON LEGEHENNEN Glücklich

Nadine Ringenberg (33)  
Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen

«Heraufinden, wie Rampen, Sitzstangen und Nester für Legehennen optimal eingerichtet werden müssen, damit es den Tieren in ihrem Leben möglichst gut geht – das finde ich sehr erfüllend. Jedes Mal, wenn wir Forschungsergebnisse in die Praxis umsetzen dürfen, freut es mich enorm und motiviert mich. Denn der Wohl dieser Tiere liegt mir am Herzen. Ein grosser Moment war, als wir letzten Herbst den neuen Versuchsstall für Geflügel und

Kaninchen in Zollikofen einweihen konnten. Ich war froh und dankbar, als nach einem Jahr Bauzeit die ersten Hühner den Stall betreten konnten. Bedingungen wie Hygiene, Lüftung und Infrastruktur sind stark verbessert worden. Jetzt hoffe ich, dass wir mit den Erkenntnissen aus diesem Stall in Zukunft das Wohl von Tausenden von Hühnern in der Schweiz verbessern können.»

Aufgezeichnet von Sarah Fasolin.

## PAPIERKRAM IM FORSCHUNGSDALLTAG

**Verärgert**

Martin Fussenegger (50)  
Department of Biosystems Science and Engineering, ETH Zürich

«Forschung ist nicht planbar. Warum? Weil wir die Zukunft nicht voraussehen können. Heute engt uns die Administration ein: Zuerst muss ich eine Hypothese aufstellen, dazu schreibe ich einen Plan. Sobald das Projekt bewilligt, das Geld da ist, kann ich losforschen. Danach schreibe ich ständig neue Berichte für das Controlling, ob ich mit dem Geld richtig umgehe. Entdecke ich etwas Interessantes, das nicht in meinen Antrag passt, braucht es eine neue Hypothese, einen neuen Antrag – alles ist reguliert. Administration kostet sehr viel Geld und Zeit. Es ist genau die Zeit, die uns beim Forschen fehlt. Was mich noch mehr ärgert: Es herrscht der Glaube an ein perfektes System, das keine Fehler zulässt. Als Biologen wissen wir jedoch, dass jedes System fünf bis zehn Prozent Fehler hat, nur so bleibt es flexibel. Mein Appell an die Welt der Hochschulen: Regulation und Kreativität vertragen sich schlecht!»

Aufgezeichnet von Franca Siegfried.

# «Gefühle sind nicht universal, sondern von Moral bestimmt»

Angst wurde früher verschwiegen, heute ermuntert man Kinder, darüber zu sprechen. Ekel dagegen ist tabubehafteter als früher. Die Historikerin Bettina Hitzer erklärt, wie sich Gefühle je nach Kontext verändern.

*Interview: Judith Hochstrasser*

**S**ein zehn Jahren wird am Max-Planck-Institut für Bildungsfor- schung die Geschichte der Gefühle erforscht. Im Zentrum stehen das 18., 19. und 20. Jahrhundert. Die Forschen- den wollen den gesellschaftlichen Normen auf die Spur kommen, die Gefühle prägen, und zeigen auf, wie sich Gefühle im Verlauf der Geschichte verändern. Von Anfang an mit dabei war Bettina Hitzer, Leiterin des Forschungsschwerpunktes «Gefühl und Krankheit. Geschichte(n) einer komplizierten Beziehung».

## Bettina Hitzer, fühlen Menschen heute anders als vor 100 Jahren?

Ja, das ist meine Überzeugung. Auch wenn Psychologen und Neurowissenschaftler argumentieren würden, Gefühle seien eine universale Konstante. Für die neuronalen Aktivitäten mag das stimmen. Für mich als Historikerin sind Gefühle aber erst vorhanden, wenn sie vom Subjekt wahrgenommen werden. Und hier kommt immer der kulturelle und historische Kontext dazu.

## Wie kann sich ein Gefühl verändern?

Über Angst wird gesagt, sie habe einen evolutionären Sinn, weil sie uns vor Gefahren warnt. Doch die Objekte der Angst verändern sich. Ende des 19. Jahrhunderts zum Beispiel hatten viele Angst, lebendig begraben zu werden. Heute hat man eher Angst davor, dass der Gehirntod festgestellt wird, Organe zur Transplantation entnommen werden und man doch noch einen Rest Bewusstsein hat. Diese Veränderung hängt mit technischen Entwicklungen zusammen. Aber auch das Gefühl der Angst selbst hat sich geändert. Weil die Art, wie wir sie moralisch bewerten und über sie reden, sich verändert hat. Und dies hat Rückwirkungen auf das Gefühl selbst.

## Inwiefern?

Wie Erziehungsberater zeigen, dominierte Ende des 19. Jahrhunderts die Auffassung, dass ein wohlerzogenes Kind mit gut ausgebildetem Charakter bestimmte Ängste wie etwa die Furcht vor der Dunkelheit leicht und ohne grosse Hilfe überwinden kann. Wenn dies nicht gelang, schämte es sich dafür und setzte alles daran, nicht darüber zu sprechen. Dadurch konnten die Ängste noch grösser werden. Heute hat sich diese Haltung - zumindest in der westlichen Gesellschaft - vollständig geändert. Man ermuntert die Kinder geradezu, über Angst zu sprechen. Sie ist deutlich weniger schamhaft.

«Ab den 1980er-Jahren wurden Gefühle nicht mehr als irrational oder pathologisch angesehen.»

## Man liest oft, im Mittelalter und in der frühen Neuzeit sei die Trauer über den Tod eines Kindes für die Eltern weniger schlimm gewesen.

Es gibt viele Quellen, die eine andere Sprache sprechen und von grosser Trauer der Eltern erzählen. Trotzdem hat sich die Trauer wohl anders angefühlt als heute, weil ein Kindstod als selbstverständlicher galt. Und man eingebettet war in bestimmte Denk- und Glaubenshorizonte, in denen der Tod eines Kindes positiv bewertet werden konnte: das unschuldige Wesen, das heimgeht zu Gott. Diese Sicht teilen heute vermutlich nur wenige Menschen. Die Frage nach der Stärke von Gefühlen kann kaum beantwortet werden. Die Emotionsgeschichte misst nicht die Quantität, sondern erforscht qualitative Aspekte der Emotionen.

## Gibt es Gefühle, die mal wichtig waren und heute nicht mehr beachtet werden?

Ja, oder die zumindest sehr im Hintergrund bleiben. Ute Frevert, die diesen Forschungsbereich gegründet hat, spricht von «lost and found emotions». Zum Beispiel ist die Empathie eine erst in jüngerer Zeit neu erfundene Emotion. Und Anfang des 20. Jahrhunderts sprach man sehr viel unbefangen darüber, wenn man sich vor etwas oder vor jemandem ekelte. Heute dagegen ist Ekel tabubehaftet.

## Sind wir zu politisch korrekt dafür?

Das ist etwas zu stark ausgedrückt. Wenn wir Ekel gegenüber anderen Menschen empfinden, gilt er als asoziale Emotion. Weshalb er oft verschwiegen wird. Zwischen den Zeilen taucht er aber auf, etwa in Sprachbildern. Ein Beispiel: Wenn Obdachlose auf bestimmte Art und Weise beschrieben werden, etwa als verwahrlost, dann ist jeder Person klar, dass man sich eigentlich ekelt.

## Das war früher anders?

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde Ekel oft ausdrücklich benannt. So wollte man etwa in den Zwanzigerjahren Patienten mit fortgeschrittenen Tumoren nicht auf die normalen Stationen legen, weil die Absonderungen ihrer Körper als ekelregend empfunden wurden. Zugleich diskutierte man relativ offen darüber, was getan werden könnte, damit der Ekel weniger gross ist. Heute sind kaum noch so weit fortgeschrittene Tumore zu sehen, aber bei Mund- und Kieferkrebs ist Ekel noch ein Thema. Darüber sprechen Ärztinnen und Pfleger allerdings fast nur fachintern, weil es öffentlich kaum vermittelbar ist.

## Wie stark beeinflusst die Wissenschaft Gefühle?



**Emotionen waren in der Geschichtswissenschaft lange eine Leerstelle, sagt Bettina Hitzer, die in Berlin zur «Geschichte der Gefühle» forscht.**

Sie ist im Rückblick auf die letzten 150 Jahre sehr wichtig, allen voran die Psychologie, die Psychoanalyse und die Physiologie. Diese Wissenschaften haben Modelle dafür entwickelt, wie bestimmte Gefühle funktionieren und wie man besser mit ihnen umgehen kann. Man denke etwa an die verschiedenen Spielarten der Psychotherapie, die Gefühle in einer ganz bestimmten Art und Weise erklären und behandeln.

**Gab es eine andere Zeit, in der die Wissenschaften die Wahrnehmung von Emotionen stark verändert haben?**

In den Kulturwissenschaften wird der Begriff «emotional turn» verwendet, der in Gesellschaft und Wissenschaft der Achtzigerjahre stattgefunden hat. Sein wesentlicher Aspekt ist: Emotionen wurden nicht mehr als irrational oder pathologisch angesehen. Und als rationaleres Phänomen wurden sie für die Wissenschaften zugänglicher. Das kann man auch kritisieren und von einer Rationalisierung der Gefühle reden, die Gefühle und Kognition fast ununterscheidbar macht. Erste Ansätze einer Hinwendung zur Emotion als wissenschaftlichem Objekt gab es allerdings schon in den späten Sechzigerjahren in der kognitiven Psychologie. Man erkannte damals, dass Emotionen Entscheidungen erst möglich machen. Sie fanden später auch Eingang in die positive Psychologie und die Idee der emotionalen Intelligenz.

**Was veränderte der «emotional turn» in der Gesellschaft?**

Die neuen sozialen Bewegungen der Siebziger- und Achtzigerjahre wie die Frauenbewegung, die Friedensbewegung und die Umweltbewegung entdeckten Emotionen einerseits als Beleg für Authentizität und brachten sie andererseits in Frontstellung

zu einer öffentlichen Debatte, die mit kühler Mentalität argumentierte: etwa mit Risikokalkulationen oder Sicherheitspolitik. Gefühle wurden einer als spießbürgerlich empfundenen Gesellschaft gegenübergestellt. Eine wichtige Forderung der Jugendunruhen der Achtzigerjahre in Zürich lautete: Mehr Wärme in der kalten Stadt!

**Inzwischen wird breit zu Emotionen geforscht. Sind die Gefühle der Forschenden dabei wichtig?**

Ja. Als Historikerin habe ich mich mit der Emotionsgeschichte der Krebskrankheit beschäftigt. Und wie sie durch räumliche Konstellationen und technische Apparate geprägt ist. In den Fünfziger- und Sechzigerjahren hat eine technische Entwicklung dazu geführt, dass es plötzlich sehr grosse Bestrahlungsgeräte gab. Die Patienten wurden für diese Behandlung in abgeschottete Räume gebracht. Es war nicht einfach herauszufinden, wie sie sich dabei gefühlt haben. Darum habe ich mir Fotos von Menschen in solchen Situationen angeschaut und mir vorgestellt, wie ich es empfinden würde, unter dem Apparat zu liegen. Wie das Gefühl ist, wenn er um mich herumgreift und sich die Liege bewegt.

**Wie hat Ihnen das bei der Forschungsarbeit geholfen?**

Meine Gefühle zu den Bildquellen wiesen mich auf Details hin, die mir sonst vielleicht entgangen wären und auf die ich dann später auch in den Patientenunterlagen stieß. Meine Emotionen haben mir also eine Spur gewiesen und mir geholfen, eine bessere Historikerin zu sein. Dennoch: In einem zweiten Schritt musste ich meine eigenen Emotionen reflektieren und mich fragen, wie stark sie von meinem heutigen kulturellen Kontext geprägt sind.

**«Meine Emotionen haben mir geholfen eine bessere Historikerin zu sein.»**

**Welche Entdeckungen im Forschungsprojekt «Geschichte der Gefühle» haben Sie am meisten überrascht?**

Am Anfang war ich skeptisch, ob diese Forschung nicht nur an der Oberfläche würde kratzen können. Doch im Verlauf der Arbeit habe ich festgestellt: Es sind nicht nur die sogenannten Ego-Dokumente wie Tagebücher oder Briefe, die über Emotionen Auskunft geben, sondern jegliche Arten von Quellen wie Patientenberichte, Gerichtsurteile, Fotos und so weiter, auch wenn Emotionen dort nicht explizit erwähnt werden. Es ist so anspruchsvoll wie erhellend, diese Quellen in Verbindung miteinander zu bringen.

**Eine persönliche Frage zum Schluss: Warum das Interesse für Emotionen?**

Erstens war das lange eine Leerstelle in der Geschichtswissenschaft, und wir verstehen Geschichte besser, seit wir sie erforschen. Zweitens hat die Beschäftigung mit den Emotionen mir sehr deutlich gemacht, dass meine spontanen Gefühle viel stärker, als ich gedacht hätte, mit meiner Erziehung und dem kulturellen Kontext, in dem ich mich bewege, zu tun haben. Vieles, was ich für selbstverständlich gehalten habe, ist gar nicht so universal, sondern von Moral und Sozialisierung bestimmt.

Judith Hochstrasser ist Wissenschaftsredaktorin beim SNF.

Schwerpunkt Emotion



# Vertrauen entscheidet alles

Maschinen und künstliche Intelligenzen wecken Emotionen, manchmal gar Vertrauen – ob wir wollen oder nicht. Das kann von Vorteil sein, führt aber auch zu Missverständnissen und macht uns manipulierbar.

Von Claudia Hoffmann

**B**eschimpfen Sie Ihren Computer, wenn er nicht so funktioniert, wie er soll? Amüsieren Sie sich, wenn die Sprachassistentz-Software auf Ihrem Handy absurde Antworten gibt? Wünschen Sie gar Ihrem Rasenmäh-Roboter gute Nacht, wenn er sich an der Ladestation «schlafen legt»? Dann sind Sie damit nicht allein: «Der Mensch hat eine natürliche Neigung dazu, Maschinen wie menschliche Wesen zu behandeln», sagt Martina Mara, Professorin für Roboterspsychologie an der Universität Linz. Das liegt daran, dass das menschliche Gehirn auf soziale Interaktionen gepolt ist und unwillkürlich auf entsprechende Schlüsselreize reagiert, zum Beispiel Bewegung: Fährt der Rasenmäh-Roboter zufällig auf uns zu, will er vermeintlich Kontakt mit uns aufnehmen. «Es braucht sehr wenig, damit wir den Eindruck bekommen, Maschinen hätten Absichten und Gefühle», sagt Mara.

## **Stolz auf die Spielfigur**

Und nicht nur das: Sie lösen auch Emotionen in uns aus, wenn uns völlig bewusst ist, dass es sich nicht um Lebewesen handelt. Das bestätigt die Psychologin Elisa Mekler, die den Forschungsschwerpunkt Mensch-Maschine-Interaktion an der Universität Basel leitet. Sie erforscht unter anderem, welche Beziehung Probanden zu Figuren in Computerspielen aufbauen: «Die Gefühle, die sie beschreiben, sind zum Teil erstaunlich intensiv.» Es sind die gleichen, die man gegenüber Menschen haben kann. Sie reichen von Sympathie und Stolz bis

hin zu Angst und Schuldgefühlen, wenn der Spielfigur etwas Schlimmes zustösst.

Und emotionale Erlebnisse – sowohl positive wie auch negative – bleiben sehr gut im Gedächtnis haften. Ist beispielsweise das Einkaufen in einem Online-Shop mühsam, weil man sich nicht zurechtfindet, oder versteht der Assistenz-Roboter nicht, was man von ihm will, ist der Kunde verärgert oder frustriert und wird das entsprechende Produkt nicht mehr verwenden. «Deshalb haben Designer und Hersteller ein großes Interesse daran, Produkte so zu kreieren, dass sie positive Gefühle erzeugen», sagt Mekler.

«Der Mensch hat eine natürliche Neigung dazu, Maschinen wie menschliche Wesen zu behandeln.»

Martina Mara

Das ist auch eines der Ziele des sogenannten affective computing: Künstliche Intelligenz soll lernen, menschliche Gefühle zu verstehen und angemessen darauf zu reagieren – oder sogar selbst Emotionen zu simulieren. Um Gefühle zu entschlüsseln, stützen sich Algorithmen auf verschiedene Informationsquellen, etwa Gesichtsausdrücke, physiologische Parameter wie Hauttemperatur und -leitfähigkeit oder die menschliche Stimme. Wieder andere versuchen, Emotionen in Texten zu erkennen (siehe Kasten S. 22).

Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig: Bereits sind kamera- und sensorbasierte Systeme in Entwicklung, die künftig detektieren sollen, wann ein Autofahrer müde oder wütend ist, und ihn dazu auffordern, eine Pause einzulegen. Auch gibt es empathisch scheinende Algorithmen wie den arabisch sprechenden Chatbot «Karim» der Firma X2AI, der syrischen Flüchtlingen mit posttraumatischen Belastungsstörungen Hilfe bieten soll. Und in nicht allzu ferner Zukunft könnten emotionsensitive Pflegeroboter erkennen, ob eine Patientin verängstigt oder aufgereggt ist, und ihr Verhalten entsprechend anpassen.

## **Computer macht sich scheinbar lustig**

Bisher funktioniert die Emotionserkennung zwar im Ansatz, doch gehen oftmals Kontextinformationen verloren. So ist es beispielsweise kaum möglich zu unterscheiden, ob jemand aus Freude oder aus Verlegenheit lächelt. «So kommt es leicht zu Missverständnissen zwischen Mensch und Maschine», sagt Mireille Betrancourt, Professorin für Informationstechnologie und Lernprozesse an der Universität Genf. Betrancourt erforscht im Projekt EATMINT, wie bei der computergestützten Zusammenarbeit von Teams Emotionen entschlüsselt oder von Usern selbst an ihr Gegenüber übermittelt werden können.

In einem von Betrancourts Experimenten war ein Proband frustriert, weil er eine Aufgabe nicht lösen konnte. Der Computer gab ihm daraufhin die unpassende Antwort: «Wie amüsant!» Das verärgerte den Probanden, und er brach die

## Textanalyse

In Facebook-Posts, Forum-Beiträgen oder Kommentaren auf Webseiten drücken User oft ihre Ansichten und Gefühle aus. Diese Informationen maschinell zu extrahieren kann von grossem Nutzen sein: So lassen sich bereits heute anhand von Tweets Vorhersagen über den Ausgang von Wahlen machen. Oder Firmen bringen mit Hilfe entsprechender Software in Erfahrung, ob Kunden ihrer Marke gegenüber positiv oder negativ eingestellt sind. Und bestimmte Algorithmen erkennen an der Wortwahl in Facebook-Posts, ob jemand depressiv ist.

Für die Analyse verwenden die meisten Ansätze manuell erstellte Sammlungen von

Wörtern, die bestimmte Gefühle signalisieren, oder sie stützen sich auf maschinelles Lernen. Viele Methoden sind relativ genau, wenn es lediglich um die Unterscheidung von positiven und negativen Gefühlen geht. Die Aufschlüsselung einzelner Emotionen wie Freude, Ärger oder Trauer ist hingegen schwieriger, insbesondere, wenn diese nur implizit ausgedrückt werden. So gelingt es kaum, zweideutige Wörter korrekt zuzuordnen, Ironie zu erkennen oder den Kontext zu berücksichtigen. Um diese komplexen Aufgaben zu bewältigen, setzen einige Forschungsansätze nun auf die ausgeprägte Lernfähigkeit tiefer neuronaler Netzwerke, eine hoch

entwickelte Art des maschinellen Lernens, das komplexe, nicht lineare Probleme lösen kann.

## Von Emoticons lernen

Das Forschungsteam um Pearl Pu von der EPFL hat in 50 000 Tweets über die Olympischen Spiele in London 2012 die Emotionen interpretiert. Der Algorithmus wurde mit der Methode «distance learning» entwickelt: Er analysierte die Hinweise in den Tweets selbst, zum Beispiel Emoticons, bevor er sie generalisierte und auch auf Tweets anwandte, die nur aus Text bestanden. Wie man in den Beispielen unten sieht, hat er gewissen Erfolg.

Wonderful #music at the  
#Olympics #OpeningCeremony

     
**Erkanntes Gefühl: Stolz**

This is so cute!!! #london2012  
#olympicceremony  
#BBCOlympics

     
**Liebe**

Up at 5am on a sat morning  
to watch the #London2012  
Olympics #OpeningCeremony  
Sucked into the hype or what?

     
**Bedauern**

Why are the choir in their  
pyjamas? :/ #london2012.  
#OlympicOpeningCeremony

     
**Mitleid**

Kommunikation sofort ab. «Inadäquate Reaktionen führen zu einem Vertrauensverlust», sagt Betrancourt. Deshalb sollten emotionssensitive Systeme absolut korrekte Schlüsse ziehen. Solange das nicht möglich ist, ist es aus ihrer Sicht besser, die Nutzer selbst nach ihren Gefühlen zu fragen, als sie indirekt aus Daten abzuleiten.

**Maschine entlockt sehr Persönliches**  
Es ist also Vertrauen notwendig, damit sich Menschen auf intelligente Technologien einlassen. Manchmal ist das Vertrauen dann sogar grösser als gegenüber Menschen, was für therapeutische Zwecke wertvoll sein kann. Das verdeutlicht eine amerikanische Studie mit Kriegsveteranen, die Gespräche mit einer virtuellen Therapeutin führten, einem Avatar namens Ellie. Erhielten die Probanden die Information, dass Ellie rein computergesteuert ist, gaben sie ihr mehr von ihren schambesetzten Erinnerungen preis, als wenn sie hinter dem Avatar einen Menschen wähnten - weil sie nicht fürchten mussten, moralisch verurteilt zu werden.

Das Beispiel zeigt jedoch auch, welche Risiken ein zu grosses Mass an Vertrauen birgt: «Systeme, die menschenähnlich interagieren, können uns leicht sehr persönliche Informationen entlocken», sagt Psychologin Mekler. Das wirft bisher ungelöste Fragen bezüglich Persönlichkeits- und Datenschutz auf. Das gleiche gilt für Technologien, die Gefühle automatisch erkennen: Wie sicher sind die Daten, die das emotionssensitive Auto oder die Stimmanalyse-Software über mich sammelt? Wer hat Zugriff darauf? Eine Studie der Universität Siegen zeigt: Potenzielle Nutzer erwarten, dass ihre Daten sicher gespeichert und nicht an Dritte weitergegeben werden. Nur unter dieser Bedingung wären sie bereit, emotionssensitive Technologien zu nutzen.

Claudia Hoffmann ist freie Wissenschaftsjournalistin und arbeitet beim WSL in Davos.

*Überraschung und Wut, Liebe und Angst, Freude und Trauer: Der Fotograf Fred Merz hat für Horizonte Genf mit neuem Blick betrachtet und elementare Emotionen mit der Kamera inszeniert. Seine Arbeit zeichnet sich durch präzise Beleuchtung aus - für eine einzige Aufnahme platziert er bis zu zehn Blitzlichter - und erinnert an die Atmosphäre in Kinofilmen. «Ich habe zuerst Orte gesucht, die in mir Gefühle wecken, und mir dann für jede Emotion eine Geschichte ausgedacht», erzählt der Künstler. «Alle abgebildeten Personen gehören zu meinem Bekanntenkreis: Schliesslich ist es angenehmer, mit Leuten zu arbeiten, die man gerne hat!» Fred Merz ist Mitgründer der Agentur Lundi13.*

