

VERHALTEN

ZUM MITFÜHLEN GEBOREN

Weil der Mensch nicht gern allein ist, besitzt er die einzigartige Gabe, sich mental und emotional in andere hineinzuversetzen. Genau hier setzt eine neue Forschungsdisziplin an.

VON TANIA SINGER UND ULRICH KRAFT

Homo sapiens ist ein durch und durch soziales Tier, das oft schon leidet, wenn es ein oder zwei Tage keinen Kontakt zu seinen Artgenossen hat. Dementsprechend nehmen Evolutionsbiologen auch an, dass die Unterschiede zu Menschenaffen, unseren nächsten Verwandten, weniger auf sensorischen oder motorischen Leistungen beruhen. Entscheidend sei vielmehr unser außergewöhnliches Talent zur Interaktion und Kommunikation. Einige Neurowissenschaftler gehen sogar noch ein Stück weiter: Das Leben in komplexen Gemeinschaften und der daraus resultierende evolutionäre Wettbewerb um möglichst optimal angepasstes soziales Verhalten habe bestimmte kognitive Fähigkeiten des Menschen überhaupt erst entstehen lassen.

Hier setzt eine neue Forschungsdisziplin an: Die so genannte Social Cognitive Neuroscience – kurz SCN – versucht, menschliches Verhalten und Miteinander mit Hilfe neurobiologischer Experimente zu verstehen. Seit etwa zwanzig Jahren ermöglichen es moderne bildgebende Verfahren wie die funktionelle Kernspintomografie (fMRT), dem Gehirn beim Arbeiten zuzusehen. Daher haben wir heute eine recht exakte Vorstellung davon, wie die Sinnessysteme Farben, Formen, Bewegungen und Objekte erkennen. Darüber hinaus wissen wir auch, welche Hirnareale es uns erlauben, nach einem Gegenstand zu greifen und wo in unserem Denkorgan komplexere Handlungsabläufe geplant und gespeichert werden.

Inspiriert durch die kognitive Psychologie hat auch die Neurowissenschaft begonnen, höhere Hirnfunktionen wie Lernen, Erinnern und Sprache unter die Lupe zu nehmen. Sogar bei der Erforschung des Bewusstseins überlassen die Hirnfor-

scher das Feld nicht länger den Philosophen allein, sondern begeben sich selbst auf die Suche nach den entsprechenden neuronalen Prozessen.

Trotzdem besitzen all diese Forschungsansätze eine entscheidende Schwäche. Sie verstehen und untersuchen den Menschen als einzelne, isolierte Einheit. So sieht ein typisches fMRT-Experiment in etwa folgendermaßen aus: Eine Testperson liegt in der Magnetöhre des Tomografen und beobachtet abstrakte Formen auf einem Bildschirm. Erscheint am Monitor ein bestimmter Zielreiz, beispielsweise ein von links nach rechts wandernder Kreis, muss der Proband einen Knopf drücken. Solchen Studien liegt der unausgesprochene Glaube zu Grunde: Wenn wir wissen, wie ein einzelnes Gehirn funktioniert, verstehen wir das menschliche Verhalten.

GEDANKENLESEN BILDET

Mit dem wirklichen Leben haben diese Versuchsanordnungen nur wenig zu tun, denn außerhalb des Labors betrachten wir keine abstrakten Reize und quittieren sie mit einem Knopfdruck. Die meiste Zeit denken wir über andere Menschen nach und interagieren mit ihnen. Das zeigt sich auch im Gehirn unserer nächsten Verwandten: So korreliert bei Affen das Volumen des Neocortex mit der Größe der Gemeinschaft, in der sie leben. Dieser entwicklungsgeschichtlich jüngste Teil des Denkorgans gilt als der Sitz höherer Hirnfunktionen.

Soziale Interaktionen mit unseren Mitmenschen bewerkstelligen, dass wir voneinander profitieren und lernen können – ganz offensichtlich ist das eine der wichtigsten Funktionen des Gehirns. Ganz zentral ist dabei die Fähigkeit, sich in die geistigen und psychischen Zustände anderer hineinzuversetzen: Wir erkennen ihre Wünsche, Absichten und Gedan-

ken und berücksichtigen sie in unseren eigenen Handlungen. Alles, was unsere Mitmenschen tun und lassen, können wir deshalb nachvollziehen und verstehen, weil unser Gehirn in der Lage ist, eine Repräsentation des fremden Innenlebens aufzubauen – und zwar unabhängig von unserem eigenen mentalen Zustand. Um etwas über die neuronalen Mechanismen menschlichen Verhaltens zu erfahren, genügt es folglich nicht, die Reaktionen des Einzelnen mit bildgebenden Verfahren zu untersuchen. Man muss die Interaktionen zwischen mehreren Versuchspersonen betrachten!

Die ersten Artikel über das »soziale Gehirn« wurden zwar bereits in den 1990er Jahren veröffentlicht, doch erst seit Beginn des neuen Jahrtausends bekommt das Forschungsfeld richtig Aufwind. Bei der ersten SCN-Konferenz im Jahr 2001 formulierten die teilnehmenden Psychologen, Hirnforscher, Sozialwissenschaftler und Ökonomen die ehrgeizigen Ziele ihres jungen Forschungsbereichs. Gemeinsam wolle man Verhaltensphänomene als Interaktion zwischen drei Ebenen untersuchen: erstens die soziale Ebene mit den verschiedenen verhaltensrelevanten Faktoren; zweitens die kognitive Ebene und damit die informationsverarbeitenden Prozesse hinter bestimmten sozialen Phänomenen; und drittens die neuronale Ebene, also die Mechanismen hinter kognitiven Prozessen. Im Klartext: Die sozialen Neurowissenschaften sollten ergründen, wie die reale oder nur vorgestellte Anwesenheit anderer unsere Gedanken, Gefühle und Handlungen beeinflusst.

Ein erster Ansatz war leicht gefunden: das menschliche Gesicht. Dort spiegeln mehr als 50 mimische Muskeln das Innenleben eines Menschen am offensichtlichsten wider. Kein Wunder also, dass sich die neue Forschungsdisziplin

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

OHNE WORTE

Mehr als fünfzig mimische Muskeln im Gesicht des Mädchens signalisieren: »Ich fürchte mich.« Dass wir dieses Gefühl nachempfinden können, ist eine Meisterleistung unseres Gehirns.

lichen Gesichts in unserem Gehirn die so genannte Amygdala, eine entwicklungsbiologisch sehr alte Struktur. Dieses auch Mandelkern genannte Areal erfüllt eine überlebenswichtige Aufgabe: Es warnt uns vor Gefahren.

Angesichts einer potenziellen Bedrohung erzeugt die Amygdala das mächtige Gefühl der Angst und versetzt unseren Körper binnen Sekundenbruchteilen in Alarmbereitschaft. Dabei scheint das panische Antlitz eines anderen Menschen selbst als Foto völlig auszureichen, um ähnliche Emotionen bei uns zu wecken. Doch das Überraschende: Die Amygdala leuchtet im Versuch sogar dann auf, wenn die Forscher die Bilder so rasch nacheinander präsentieren, dass die Probanden nicht einmal bemerken, dass sie auf den Fotos angsterfüllte Gesichter sehen. Offenbar verarbeitet das »Alarmsystem« Amygdala diese wichtige Information automatisch und ohne, dass der auslösende Reiz überhaupt in unser Bewusstsein dringt.

Dem Mandelkern wird generell eine wichtige Rolle bei der schnellen, unbewussten Prozessierung emotionaler Signale zugesprochen. Über enge neuronale Verbindungen zu anderen Hirnarealen wie dem Hippocampus – einer für die Bildung von Erinnerungen zentralen Region – moduliert die Amygdala kognitive und sensorische Prozesse. Deshalb können wir uns beispielsweise mit Gefühlen behaftete Ereignisse besser merken als neutrale. Außerdem erzielen emotionale Reize eher unsere Aufmerksamkeit und werden von den zuständigen visuellen Arealen auch detaillierter verarbeitet.

Die Gesichter attraktiver Menschen erzeugen hingegen ein etwas anderes Muster. Ihr Anblick aktiviert im Gehirn auch noch das ventrale Striatum und den so genannten orbitofrontalen Cortex (OFC). Diese beiden Regionen gehören ▶

SCN zunächst sehr stark auf die Mimik als sozial besonders relevanten Reiz konzentrierte. In typischen Versuchen sehen die im Magnetresonanztomografen liegenden Probanden in rascher Folge Fotos von Gesichtern, die sie so schnell wie möglich in »männlich« oder »weiblich« einordnen sollen. Diese Aufgabe ist allerdings nur ein Vorwand. Eigentlich geht es den Versuchsleitern regelmäßig um die Frage, ob und wie das Gehirn der Testpersonen unbewusst auf bestimmte sozi-

ale Signale des menschlichen Gesichts reagiert – beispielsweise auf Freude, Ekel oder Trauer, auf Attraktivität oder Rassenzugehörigkeit.

Am Wellcome Department for Imaging Neuroscience des University College London untersucht die Forschergruppe um Ray Dolan seit längerem, welche Hirnareale verschiedene emotionale Gesichtsausdrücke verarbeiten. Wie die Wissenschaftler mit Hilfe des fMRT feststellten, aktiviert der Anblick eines ängst-

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

GEFÜHLSAUSBRUCH

Orbitofrontaler Cortex (gelb), cingulärer Cortex (blau und grün), Insel (lila) und Amydala (rot) sind Teile eines komplizierten Netzwerks: Es erkennt einen Gesichtsausdruck, vermittelt einen Abgleich mit unserem Gedächtnis und stößt eine automatische emotionale Reaktion an.

versity of Iowa, ein detailliertes Modell der Personenwahrnehmung vor.

Nehmen wir das ängstlich aussehende Kind auf Seite 33. Die Informationen über die statischen Eigenschaften des Gesichts verarbeitet der Gyrus fusiformis. Er prüft die Identität, ohne sich weiter um den emotionalen Ausdruck zu kümmern. Diese Aufgabe übernimmt eine andere, zu den übergeordneten visuellen Zentren gehörende Struktur: der so genannte Sulcus temporalis superior (STS). Dieses Areal prozessiert mitunter die dynamischen Aspekte des Gesichts, die Mimik, das heißt die Information darüber, ob das Gegenüber gerade böse, traurig, wütend oder eben ängstlich ist. Amygdala, Striatum und orbitofrontaler Cortex bewerten diese visuell-sensorischen Informationen nach ihrer Bedeutung für das eigene Gefühlsleben und die Motivation. Je nachdem, wie das Urteil ausfällt, werden dann bestimmte Emotionen ausgelöst, kognitive Prozesse eingeleitet und das weitere Verhalten gesteuert.

Ein Beispiel: Sieht eine Mutter das ängstliche Gesicht ihres Kindes, wird zunächst ihre gesamte Aufmerksamkeit auf den Nachwuchs gelenkt. Bevor es ihr überhaupt bewusst wird, nimmt sie den Gesichtsausdruck des Kindes als Gefahrensignal wahr. Dann versucht sie blitzschnell, die Ursachen für die Angst zu analysieren, und gerät dabei selbst ein bisschen in Panik: Ihr Herz beginnt schneller zu schlagen. Das Gehirn versetzt den Körper in Alarmzustand, damit

Mama möglichst schnell und effizient handeln kann. Vielleicht versucht sie, ihr Kind mit einem Lächeln zu trösten und aufzumuntern.

Diese Versuche zur Personenwahrnehmung haben jedoch alle eins gemeinsam: Sie präsentieren den Probanden Bilder von Personen, die in ihrem Gesicht sozial relevante Informationen zum Ausdruck bringen. Wie aber reagiert unser Gehirn auf Menschen, die sich nur in ihrem Verhalten und Charakter voneinander unterscheiden, nicht aber anhand von irgendwelchen sichtbaren Merkmalen in ihrem Antlitz?

Dieser Frage sind wir in einer Studie nachgegangen. Unsere Versuchspersonen waren dabei über das Internet mit anderen Menschen verbunden, sodass sie zusammen interaktive Spiele spielen konnten. Dieses experimentelle Set-up erlaubt die Untersuchung sozialer Interaktion in der einsamen und unnatürlichen Umgebung eines fMRT-Labors. Die Teilnehmer hatten keinerlei Beziehung zueinander, sahen aber stets ein Foto des jeweiligen Gegenübers und lernten sich über das wiederholte Miteinanderspielen langsam kennen.

FAIRPLAY-EXPERIMENTE

Das Spiel, ein so genanntes Social-Dilemma-Game, stammt eigentlich aus der Ökonomie – dementsprechend ging es auch um echte Geldbeträge. Pro Runde traten jeweils zwei Spieler an. Der erste sollte dem zweiten einen bestimmten Betrag zuschicken, die Höhe wählte er selbst. Auf dem Konto des zweiten Spielers wurde diese Summe dann verdreifacht. Spieler 2 konnte jetzt zwischen folgenden Möglichkeiten entscheiden:

AFFENTHEATER

Auch Schimpansen gehen aufeinander ein. Aber an die Sozialkompetenz des Menschen kommen sie längst nicht heran.

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

▷ zum Belohnungssystem und steuern die Motivation. Sie sind zum Beispiel auch dann aktiv, wenn wir etwas essen, das wir mögen, wenn wir beim Spiel gewinnen oder wenn Autoliebhaber rasante Sportwagen betrachten. Offenbar quittiert das Gehirn den Anblick eines hübschen Gesichts ähnlich lustvoll wie den eines Ferraris oder einer leckeren Mousse au chocolat!

WER IST GUT – UND WER BÖSE?

Sowohl das Striatum als auch der OFC stehen mit der Amygdala über zahlreiche Nervenbahnen in Verbindung. Das spricht dafür, dass alle drei Strukturen Komponenten eines Netzwerks bilden, das beurteilt, welche emotionale Bedeutung ein sensorischer Reiz besitzt und welche Handlungen dadurch motiviert werden. Für unser Sozialverhalten spielt dieses Netzwerk deshalb auch eine tragende Rolle: Tagtäglich müssen wir andere Menschen einschätzen oder entscheiden, wie wir auf sie reagieren.

»Der war mir auf den ersten Blick sympathisch!« – »Seine Nase passt mir einfach nicht.« Sätze wie diese sind schnell gesagt, kommen aber nicht von ungefähr. Bei unserem Umgang mit anderen gehört der Gesichtsausdruck zu den sozialen Schlüsselreizen. So klar und eindeutig das Ergebnis der Beurteilung auch manchmal ausfällt – dahinter steckt ein komplexer Prozess, an dem mehrere Hirnareale beteiligt sind. Basierend auf verschiedenen Studien und bereits bestehenden Modellen schlug Ralph Adolphs, Leiter der Division of Cognitive Neuroscience and Behavioural Neurology an der Uni-

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

Entweder er sendet den Anfangsbetrag zurück und erwidert so das Vertrauen seines virtuellen Gegenübers, der in diesem Fall ebenfalls die dreifache Summe bekommt. Das wäre fair, doch Spieler 2 konnte auch egoistisch handeln und den Einsatz des Mitspielers einstecken. Das maximiert seinen eigenen Gewinn, geht aber zu Lasten des anderen, dessen Vertrauen er missbraucht – ein klarer Verstoß gegen das Gebot der Fairness. Ökonomen verwenden solche Szenarien, um sozialen Austausch und gegenseitige Kooperation zu untersuchen (siehe G&G 1/2004, S. 34).

Wir wollten wissen, wie das Gehirn faire und unfaire Personen wahrnimmt. Um das herauszufinden, ließen wir unsere Versuchsteilnehmer wiederholt mit Gegnern spielen, die sich entweder immer korrekt verhielten (Kooperatoren) oder aber egoistisch agierten (Defektoren). Nach mehr als 50 Spielen, in denen es die Probanden mindestens viermal mit den jeweiligen Kooperatoren und Defektoren zu tun bekamen, nahte die Stunde der Wahrheit. Wir präsentierten den Teilnehmern Fotos der Mitspieler, die sie entweder als fair oder als unfair »kennen gelernt« hatten – und beobachteten dabei die Gehirnaktivität mit dem fMRT. Die Gesichtsausdrücke auf den Fotografien waren vollkommen neutral und ließen keinerlei Rückschluss auf den Charakter zu. Außerdem hatten wir die Bilder rein zufällig verteilt – ein Gesicht konnte also bei einem Probanden Kooperator, beim anderen Defektor sein.

Wie in den Studien zur Personenwahrnehmung teilten wir unseren Versuchskaninchen auch hier nicht mit, dass wir an ihren sozialen Urteilen interessiert

waren. Sie sollten die Gesichter nur möglichst schnell nach dem Geschlecht einordnen, nicht aber ihren Charakter beurteilen.

Den stärksten Eindruck im Gehirn hinterließen die Kooperatoren. Das Foto eines fairen Gegners aktivierte bei unseren Probanden Amygdala, Striatum, orbitofrontalen Cortex, STS und Gyrus fusiformis, also exakt das von Ralph Adolphs beschriebene neuronale Netzwerk der sozialen Wahrnehmung. Nur war der relevante Reiz diesmal nicht das Gesicht selbst, sondern ausschließlich das Wissen, das die Probanden während der vorausgegangenen Spielphase über das Verhalten einer Person gesammelt hatten. Die Hirnareale, die soziale Signale im menschlichen Gesicht verarbeiten, kümmern sich also auch um sozial relevante Verhaltensmerkmale wie Fairness und Kooperationswillen.

AUF ZUSAMMENARBEIT GEEICHT

Obwohl die Probanden einräumten, sich über die Detektoren sehr geärgert zu haben, reagierte ihr »soziales Gehirn« auf unfaires Verhalten schwächer. Und sie behielten die Gesichter egoistischer Mitspieler auch nicht ganz so gut im Gedächtnis wie die der Kooperatoren. Ist unser Denkorgan also quasi auf Zusammenarbeit geeicht? Ökonomen und Evolutionsbiologen haben sich jahrelang gewundert, warum Versuchspersonen in solchen Social-Dilemma-Spielen ihre Mitstreiter nicht übers Ohr hauen, obwohl sie dann sehr viel mehr Geld verdienen würden. Schließlich ist der Mensch nach ihren Modellen ein selbstinteressiertes und egoistisches Wesen, das vor allem danach strebt, seine eige-

ECHTE ANTEILNAHME

Weil wir uns in sie hineinfühlen können und mit ihnen leiden, kümmern wir uns auch um andere.

nen Gene weiterzugeben und seinen persönlichen Nutzen unter möglichst minimalen Aufwand zu maximieren – auch auf Kosten anderer.

Unsere neurobiologischen Befunde widersprechen diesem negativen Bild, denn die Probanden hatten viel Freude an einer erfolgreichen Zusammenarbeit, wie die fMRT-Aufnahmen zeigen. So aktivierte das Gesicht eines fairen Mitspielers im Gehirn aller Versuchspersonen das zum Belohnungssystem gehörende ventrale Striatum. Was dann passiert, lässt sich mit dem Gefühl vergleichen, das bei einem guten Essen oder beim Anblick eines attraktiven Menschen aufkommt. Soziale Kooperation wird anscheinend als belohnend empfunden – und zwar über das reine Geldverdienen hinaus. Oder anders formuliert: Faire Zusammenarbeit schmeckt dem Gehirn genauso gut wie Mousse au chocolat und sorgt für ein ähnlich wohliges Gefühl.

Mittlerweile tragen Ökonomie und Evolutionsforschung diesen Erkenntnissen auch Rechnung. Neue Modelle gehen davon aus, dass der Mensch eine eingebaute Aversion gegen Ungerechtigkeit hat. Werden Prinzipien der Fairness verletzt, reagieren wir emotional – mit Wut, Ärger und Verweigerungshaltung. Neben dem Talent, die Gedanken und Absichten anderer zu erkennen, besitzen Menschen eine weitere für SCN-Forscher interessante Fähigkeit. Sie können Emotionen

▷ nachempfinden, das heißt sie haben die Gabe zur Empathie. Deshalb muss so mancher Kinobesucher zum Taschentuch greifen, wenn Humphrey Bogart in »Casablanca« für immer von seiner großen Liebe Ingrid Bergmann Abschied nimmt. Bereits 1903 beschäftigte sich der deutsche Psychologe Theodor Lipps (1851–1914) mit dem Phänomen der Einfühlung. Lipps entwickelte die Theorie, dass die Wahrnehmung des emotionalen Zustands eines Mitmenschen anhand des Gesichtsausdrucks oder der Gestik automatisch dasselbe Gefühl im Beobachter weckt. Wie die moderne Hirnforschung nun – rund hundert Jahre später – feststellt, traf Lipps damit voll ins Schwarze.

Eine Initialzündung für die neurowissenschaftliche Erforschung der Empathie kam Anfang der 1990er Jahre von der Universität Parma. Eigentlich wollte das Team um Giacomo Rizzolatti nur die Bewegungssteuerung bei Affen untersuchen. Dazu hatte es Elektroden in Neurone des prämotorischen Cortex, also in jene Region implantiert, die Bewegungen plant. Dann trainierten die Forscher mit den Affen, nach einer Erdnuss zu greifen. Solch einen Leckerbissen rückte einer der Forscher gerade in die Nähe eines Versuchstiers, als plötzlich der Zeiger des Messgeräts zuckte. Die angezapfte Nervenzelle hatte einen Impuls abgegeben, obwohl ihr Besitzer vollkommen reglos dasaß.

Mirror Neurons, Spiegelneurone, taufte die Italiener diesen bis dato unbekanntem Nervenzelltyp, der nicht nur dann feuert, wenn der Affe selbst eine Bewegung ausführt, sondern auch, wenn er lediglich beobachtet, wie jemand anderes dies tut. Spiegelneurone ermöglichen es uns offenbar, die Intention einer Handlung zu erkennen, indem wir sie innerlich rekapitulieren. Uns? Ja uns, denn

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

eine wachsende Anzahl von fMRT-Studien spricht dafür, dass auch der Mensch so etwas wie Spiegelneurone besitzt.

Der Verdacht lag nahe, dass ähnliche Mechanismen hinter der Fähigkeit der Empathie stecken. Dies würde bedeuten, dass wir die Gefühle eines anderen nicht nur deshalb verstehen, weil unser Gehirn einfach dessen Perspektive einnimmt, sondern weil wir diese Gefühle wirklich selbst miterleben. Um dieses Phänomen näher zu erforschen, baten wir 16 Paare in unser fMRT-Labor und machten etwas, das Liebende gar nicht mögen. Wir fügten jeweils einem der Partner Schmerzen zu – allerdings nicht aus Boshaftigkeit, sondern weil man relativ exakt weiß, welche Hirnareale an der Schmerzverarbeitung beteiligt sind.

GEFÜHLE MITERLEBEN

Das Experiment sah folgendermaßen aus: Die Frau lag jeweils im Magnetresonanztomografen; ihr Freund oder Ehemann saß daneben auf einem Stuhl. Die rechten Hände der beiden Testpersonen lagen auf einem Bord, das die Probandin über ein Spiegelsystem sehen konnte. Auf den Händen klebten Elektroden, über die wir ihn oder sie mit schwachen oder stärkeren Stromstößen reizten. Die stärkeren Ströme waren dabei schmerzhaft, etwa so wie Bienenstiche, dauerten aber lediglich eine Sekunde und hinterließen keine Nachwehen. Verschiedenfarbige Pfeile auf einem Computermonitor zeigten der Frau an, ob sie oder ihr Partner nachfolgend einen Stromstoß bekamen und ob

HEISSE ANGELEGENHEIT

Der Anblick eines rassigen Sportwagens weckt in so manchem Gehirn ein ähnliches Lustgefühl wie der eines attraktiven Gesichts.

dieser leicht oder schmerzhaft ausfallen würde. Das Gesicht ihres Liebsten sahen die Probandinnen aber nicht, lediglich die Symbole auf dem Bildschirm verrieten ihnen, dass ihr Partner gleich leiden würde.

Bekam die Frau einen leichten Stromstoß, so wurde das gesamte Netzwerk der Schmerzverarbeitung aktiviert, also in erster Linie Insula, primärer und sekundärer somatosensorischer Cortex, anteriorer cingulärer Cortex (ACC), Thalamus, Kleinhirn und bestimmte Regionen im Hirnstamm. Diese Reaktionen im Gehirn der Probandinnen hatten wir erwartet.

Doch als der Partner dann schmerzhafte Elektroschocks bekam, wurden die meisten dieser »Schmerz-Areale« ebenfalls aktiv und zwar vor allem die emotionsrelevanten Regionen wie ACC und anteriore Insel. Das Gehirn schien den Schmerz des geliebten Partners mitzufühlen. Die Stärke der Reaktion variierte allerdings von Frau zu Frau: Probandinnen, die sich in einem vorherigen Testfragebogen generell als sehr empathiefähig erwiesen hatten, litten bei der experimentellen Piekerei besonders heftig mit – erkennbar anhand der deutlichen Aktivitätserhöhung in den affektiven Schmerzcentren.

Zwei wichtige Regionen blieben beim bloßen Mitfühlen allerdings stumm: der primäre und der sekundäre somatosensorische Cortex. Diese Bereiche der Hirnrinde erfassen sozusagen die Eckdaten körperlicher Pein, also wo und wie

**GLÜCKLICH, WENN DU ES BIST
In Menschen, die uns nahe stehen,
können wir uns besonders gut
hineinfühlen – und uns über ihr
Lachen freuen.**

sehr es weh tut. Das erscheint auch durchaus plausibel. Denn wenn wir sehen, wie andere leiden, sind diese sensorischen Informationen unnötig. Haben wir hingegen selbst Schmerzen, müssen wir wissen, woher sie stammen, um gegen die Ursache vorgehen zu können. Genau das registrieren die somatosensorischen Areale der Hirnrinde.

Unsere Schmerzverarbeitung besteht aber aus mehr als nur der sensorisch-diskriminativen Komponente. Die rein körperliche Erfahrung wird stets auch von subjektiven Gefühlen begleitet, die bedrohlich wirken und auf die Stimmung drücken. Verantwortlich für diese emotional-aversive Komponente der Schmerzverarbeitung sind vermutlich der anteriore Gyrus cinguli und die anteriore Insel. Beide Hirnareale waren bei unseren Probandinnen aktiv, wenn sie wussten, dass ihre Partner gerade gepiesackt wurden.

SCHMERZEN OHNE SCHMERZ

Andere Studien geben Auskunft über die mögliche Rolle von ACC und anteriorer Insel für die Schmerzverarbeitung und für unsere Gefühle im Allgemeinen (siehe Abbildung S. 34). Emotionale Reize – und dazu gehören Schmerzen – lösen Veränderungen und Reaktionen in unserem Körper aus: Wir fangen an zu schwitzen, das Herz rast, der Blutdruck steigt. Forscher nehmen an, dass die Informationen über diese körperliche Reaktion an das Gehirn über viele Stationen zurückgemeldet und schließlich in der anterioren Insel als eine Art subjektives Gefühl, wie wir uns fühlen, gespeichert werden. Auf dieser sekundären Repräsentation basiert wohl die Fähigkeit, unsere emotionalen Zustände bewusst wahrzunehmen und über sie reden zu können.

Andere fMRT-Untersuchungen zeigen: Die Aktivität in der anterioren Insel steigt bereits dann an, wenn Probanden wissen, dass es bald weh tut – also noch vor dem Schmerz! Offensichtlich benutzen wir die gespeicherten Informationen über unsere eigenen Gefühlszustände, um den Effekt von bestimmten Ereignissen vorherzusagen – für uns selbst, aber auch für andere. Die Fähigkeit zu Empathie hat sich also vermutlich aus einem System entwickelt, das die persönlichen Empfindungen codiert. Unser eigenes Gefühlsleben ist dabei die Grundlage für das Verständnis der Emotionen anderer. Das lässt darauf schließen, dass wir uns nur dann in jemanden einfühlen können, wenn wir ähnliche Empfindungen bereits einmal am eigenen Leib erfahren haben.

Dann scheint das emotionale »Einschwingen« ganz automatisch anzulaufen. Wir hatten unseren Liebespaaren we-

der gesagt, dass es sich um eine Studie über Empathie handelt, noch wurden sie gebeten, sich in ihren Partner hineinzuversetzen oder dessen Schmerz zu beurteilen. Dass wir Emotionen anderer so selbstverständlich mitfühlen, macht nicht nur verständlich, warum die Schlusszene in »Casablanca« Millionen Menschen zu Tränen rührt. Es erklärt auch, warum wir jemandem helfen, der in Not ist: Wir erleben seine Verzweiflung auf eine gewisse Art in uns selbst mit.

Uneigennütziges Handeln könnte dementsprechend eine fast zwangsläufige Folge der Architektur unseres Gehirns sein. Dass auch zutiefst menschliche Eigenschaften neuronal begründet werden können, macht die Social Cognitive Neuroscience als neu entstandene Forschungsdisziplin so interessant. Bleibt die Frage, warum uns die Natur die Fähigkeit zur Empathie mitgegeben hat. Wahrscheinlich, weil sie dem Rudeltier Homo sapiens das Leben in seiner sozialen Umwelt erleichtern soll.

So sind wir immer schon besser dran gewesen, wenn wir die Handlungen anderer so präzise wie möglich vorhersagen konnten: Mitgefühle machen so manche mühsame Erklärung überflüssig. Nehmen Sie an, Sie wollten die Absichten und Gefühle Ihres Partners nachvollziehen – was ja oft nicht ganz leicht fällt. Dank des internen Simulationsprogramms können Sie sich aber mental und körperlich in den Liebsten oder die Liebste hineinversetzen und erleben, was der andere durchlebt. Wer den Partner wirklich verstehen will, hat dann nur noch einen kleinen Schritt zu gehen: Er muss sich selbst verstehen! ◀



TANIA SINGER ist promovierte Psychologin und forscht am Wellcome Department of Imaging Neuroscience des University College in London. **ULRICH KRAFT** ist Mediziner und ständiger Mitarbeiter bei **Gehirn & Geist**.



Literaturtipps

Adolphs, R.: Cognitive Neuroscience of Human Social Behaviour. In: Nature Reviews Neuroscience 4, 2003, S. 165–177.

Singer, T. et al.: Brain Responses to the Acquired Moral Status of Faces. In: Neuron 41, 2004, S. 653–662.

Singer, T. et al.: Empathy for Pain Involves the Affective but not Sensory Components of Pain. In: Science 303, 2004, S. 1157–1162.

ANZEIGE