

Rund um die Uhr empfängt das Gehirn Botschaften aus dem Körper – meist, ohne dass es uns bewusst wird. Bei Ängsten, Essstörungen und Depressionen ist diese Eigenwahrnehmung allerdings häufig gestört.

Signale aus dem Körperinneren

VON FRANK LUERWEG

Im Dezember 1955 erschien in der Zeitschrift »Brain« ein Aufsehen erregender Artikel. Der kanadische Neurochirurg Wilder Penfield beschreibt darin Experimente, die er gemeinsam mit einem Kollegen an Epilepsiekranken durchgeführt hatte. Die Patientinnen und Patienten unterzogen sich einem riskanten Eingriff: Sie ließen sich jene Regionen des Gehirns herauschneiden, von denen ihre Krampfanfälle ausgingen.

Die Operationen erfolgten unter Teilnarkose, um den Anfallsherd mit elektrischen Reizen im Gehirn eingrenzen zu können. Penfield notierte minutiös, wie die Betroffenen auf die Stimulation verschiedener Hirnareale reagierten. Bei einer Struktur geschah etwas Merkwürdiges: Die Reizung hatte weder die Bewegung eines Körperteils zur Folge noch löste sie eine sensorische Empfindung aus. Stattdessen spürten die Patienten die Stimulation in ihrem Inneren. Einige berichteten über ein komisches Gefühl im Unterleib oder über Kratzen im Magen; manchen wurde schwindelig oder übel, wieder andere bekamen Darmkrämpfe oder Blähungen.



UNSER AUTOR

Frank Luerweg ist Biologe und arbeitet als Wissenschaftsjournalist in Lüneburg.

Die von Penfield stimulierte Region heißt Insula, zu Deutsch: Inselrinde. Sie sitzt unterhalb der Schläfe, teils versteckt in einer Falte der Großhirnrinde. Die Struktur nimmt kaum mehr Volumen als einen Zuckerwürfel ein, hat aber vielfältige Aufgaben, wie man heute weiß. Eine davon ist die Verarbeitung von Signalen aus dem Körperinneren. Fachleute sprechen auch von »Interozeption«, ein Begriff mit lateinischen Wurzeln: »inter« bedeutet »inmitten von«; »recipere« heißt »aufnehmen, wahrnehmen«.

Diese Innenwahrnehmung ist immens wichtig. Wenn wir Hunger haben, ist es Zeit, für Energienachschub zu sorgen, und bei gut gefüllter Blase sollten wir uns nach einer Toilette umsehen. »Interozeption ist ein ganz basaler Prozess, ohne den wir nicht überleben könnten«, sagt Beate Herbert, Psychologieprofessorin an der Hochschule Fresenius München und Privatdozentin an der Universität Tübingen. Nicht alle Signale aus dem Körperinneren werden Menschen bewusst: Die Atmung etwa steuert das Gehirn weitgehend automatisch, auch wenn wir schlafen oder ohnmächtig sind. Nervenzellverbände im Hirnstamm werten dazu kontinuierlich Messwerte verschiedener Sensoren im Körper aus, von denen einige in den Blutgefäßen und andere im Gehirn selbst sitzen.

Die Interozeption hilft dem Körper, das physiologische Gleichgewicht aufrechtzuerhalten, das er für seine Funktionen benötigt. Im Grunde weiß man das bereits seit 150 Jahren. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler schenken dem Thema jedoch lange wenig Beachtung.



**HILFREICHES
BAUCHGEFÜHL |**
Unsere Innenwahrnehmung ermöglicht es uns, Situationen intuitiv richtig einzuschätzen.

Auf einen Blick: Aus dem Bauch heraus

1 Unter Interozeption versteht man die teils bewusste, teils unbewusste Wahrnehmung von Signalen aus dem Körperinneren. Menschen unterscheiden sich darin, wie genau sie diese wahrnehmen und wie sie sie emotional bewerten.

2 Laut einer verbreiteten Theorie sind körperliche Veränderungen und ihre Wahrnehmung nicht das Ergebnis, sondern eine Grundlage emotionalen Erlebens. Demnach helfen Körpersignale als »somatische Marker«, in einer Situation intuitiv zu entscheiden.

3 Bei Depressionen, Ess- und Panikstörungen ist die Interozeption häufig gestört. Eine Therapie kann die Verarbeitung der inneren Signale normalisieren, etwa durch Meditation oder sanfte Massagen.

Das hat sich geändert: In den vergangenen zwei Jahrzehnten zeigten viele Untersuchungen, dass auch zahlreiche Krankheiten mit unserem Körperempfinden zusammenhängen, etwa Essstörungen oder Depressionen.

Viele Forscher sind heute davon überzeugt, dass Interozeption eine Voraussetzung für emotionales Empfinden ist. Die These, dass Gefühle körperliche Wurzeln haben, formulierte der US-amerikanische Philosoph und Psychologe William James bereits 1880. Er betrachtete körperliche Veränderungen nicht als das Resultat emotionalen Erlebens, sondern genau umgekehrt als dessen Ursache: Wir haben keinen Kloß im Hals, weil wir traurig sind, sondern wir sind traurig, weil wir einen Kloß im Hals haben.

Auf seinen Körper zu hören, lohnt sich

Der portugiesische Neurowissenschaftler Antonio Damasio hat diese Theorie in den 1990er Jahren an der University of Iowa entscheidend weiterentwickelt. Emotionen gehen Damasio zufolge immer mit körperlichen Reaktionen einher. Bei jedem emotionalen Erlebnis – zum Beispiel, wenn wir einer Giftschlange begegnen – werden bestimmte Strukturen im Gehirn aktiv, bei Gefahr etwa die Amygdala. Diese versetzt den Körper durch die Ausschüttung von Hormonen sowie über die Nervenbahnen in Alarmbereitschaft: Das Herz pocht schneller, die Muskeln spannen sich an, Glukose wird freigesetzt, die Blutgerinnung hochgefahren. Gefühle entstehen erst, wenn wir diese körperlichen Veränderungen wahrnehmen.

Deshalb ist es wichtig, den Zustand des Körpers spüren zu können: Wie schnell schlägt das Herz gerade? Wie fühlt sich der Bauch an? Man weiß heute, dass Menschen dazu unterschiedlich gut in der Lage sind. »Wir sprechen von der interozeptiven Akkuranz oder Wahrnehmungsgenauigkeit«, erklärt die Psychologin Beate Herbert. »Sie lässt sich beispielsweise messen, indem man Testpersonen bittet, sich unter standardisierten Bedingungen auf ihren Herzschlag zu konzentrieren und ihn zu zählen, ohne dabei ihren Puls zu ertasten.« Andere Verfahren erfassen etwa die Wahrnehmung von Hunger- und Sättigungssignalen.

Bereits vor zwei Jahrzehnten hat ein Team um Stefan Wiens an der State University of New York in einem viel

zitierten Experiment untersucht, wie die Wahrnehmungsgenauigkeit und das emotionale Erleben zusammenhängen. Die Gruppe erhob dafür zunächst die Interozeptionsfähigkeit von Studierenden mit dem Herzschlagtest. Dann spielte sie den Probandinnen und Probanden emotionale Filmausschnitte vor. Studierende mit hoher interozeptiver Genauigkeit reagierten emotionaler als andere. Dazu passt eine Studie zu Depressionen, die Daten aus sechs Untersuchungen zusammenfasste. Depressive haben demnach oft einen schlechteren Einblick in ihr Körperinneres. Je schwächer ihre Innenwahrnehmung, desto schwächer nehmen sie auch positive Emotionen wahr und desto schwerer tun sie sich, Entscheidungen zu treffen.

»Ohne unsere körperlichen Rückmeldungen könnten wir uns in vielen Situationen nicht adäquat verhalten«, sagt Herbert. Von klein auf lernen wir, dass bei Bedrohung die Hände schwitzen und das Herz bis zum Hals schlägt. Antonio Damasio nennt diese Symptome »somatische Marker«. Sie helfen, in komplexen Situationen die richtige Entscheidung zu treffen: Der Puls schnellt in die Höhe? Hier droht Gefahr, also besser schnell weg. Das Bauchgefühl sagt, wo es langgeht, ohne dass dafür eine bewusste Überlegung nötig wäre.

Viele Forscherinnen und Forscher vermuten heute, dass das Gehirn ständig innere und äußere Reize miteinander abgleicht und daraus Annahmen über die aktuelle Situation ableitet. Diese müssen nicht unbedingt korrekt sein. Vielleicht rast das Herz nicht wegen einer Gefahr, sondern weil man gerade die Treppe hinaufgestiegen ist. Dass sich der Magen flau anfühlt, kann bedeuten, dass jemand Hunger hat, oder auch, dass die Person nervös ist. Irgendwann merkt das Gehirn, ob es richtig lag. Falls nicht, passt es die Hypothese an, damit sich der Fehler in Zukunft nicht wiederholt. Je genauer das klappt – je kleiner also der Vorhersagefehler ausfällt –, desto besser. Diese Theorie firmiert unter dem Schlagwort »predictive coding«, zu Deutsch etwa: »Prognosen generierende Verarbeitung«.

Welche Folgen eine Fehlinterpretation körperlicher Signale haben kann, wird beispielsweise bei der Panikstörung sichtbar. »Die Betroffenen nehmen eine körperliche Veränderung wahr – einen Anstieg der Herzrate, ein Kribbeln in den Gliedmaßen –, finden aber keine

plausible Erklärung dafür«, erläutert Thomas Forkmann, Professor für Klinische Psychologie an der Universität Duisburg-Essen. »Sie deuten das dann schnell als Hinweis auf ein bedrohliches körperliches Problem. Damit beginnt ein Teufelskreis: Sie bekommen Angst, ihr Herz schlägt noch schneller, der Magen verkrampft, sie beginnen zu schwitzen. All das befördert ihre ursprüngliche Einschätzung, dass etwas nicht stimmt.«

Sensibel für Angst auslösende Signale

Die Reaktion steigert sich binnen kurzer Zeit zu einer Panikattacke. »Das ist so unangenehm, dass die Betroffenen in Zukunft noch stärker in ihren Körper hineinhorchen und damit die Gefahr einer weiteren Attacke steigt«, sagt Forkmann. Allerdings sei es nicht so, dass Menschen mit einer Panikstörung generell eine überdurchschnittliche Interozeptionsfähigkeit hätten. »Sie reagieren besonders sensibel auf potenziell Angst auslösende körperliche Stimuli.« In einer kognitiven Verhaltenstherapie üben die Betroffenen, die Fehlinterpretation der inneren Signale zu korrigieren – etwa, indem sie die Attacken nicht länger vermeiden, sondern sie geschehen lassen, ohne sich abzulenken. »Sie lernen, dass die Empfindungen zwar unangenehm sind, aber nicht gefährlich«, berichtet Forkmann.

Die Interozeption hat verschiedene Facetten. Die Akkuranz ist nur eine davon; sie lässt sich gut messen, zum Beispiel mit Herzschlagtests oder mit Methoden, die das Völlegefühl des Magens manipulieren. Daneben gibt es etwa die interozeptive Bewusstheit: unsere eigene Vorstellung davon, wie gut wir darin sind, die Signale aus unserem Körperinneren zu erfassen. Sie weicht mitunter stark von der Realität ab. »Es gibt Menschen, die bei interozeptiven Wahrnehmungstests eher schlecht abschneiden und dennoch felsenfest davon überzeugt sind, ihren Körper korrekt zu fühlen«, berichtet Beate Herbert. Zudem unterscheiden Menschen sich darin, wie sie die wahrgenommenen Körpersignale gefühlsmäßig bewerten, ob sie etwa auf jedes Zusammenkrampfen des Magens ängstlich reagieren oder ob sie es einfach zur Kenntnis nehmen, ohne sich davon groß beeindruckt zu lassen. Störungen der Interozeption können jede Dimension betreffen. »Wie diese Facetten bei unterschied-

lichen psychischen Erkrankungen zusammenspielen, weiß man noch nicht genau«, sagt Herbert. »Das ist Gegenstand der aktuellen Forschung.«

Manche Zusammenhänge sind inzwischen allerdings hinreichend bekannt. So nehmen übergewichtige Menschen zum Beispiel oft den Dehnungszustand ihres Magens nicht gut wahr und haben ein vermindertes Sättigungsgefühl. Bei der Magersucht ist die interozeptive Genauigkeit ebenfalls verringert. »Besonders deutlich wird bei den Betroffenen die sehr negative Bewertung der interozeptiven Signale«, betont Herbert. »Das heißt, sie lehnen ihren Körper und seine Bedürfnisse ab.« Ob diese Veränderungen die Erkrankung verursachen oder ihre Folge sind, ist noch unklar.

Mittlerweile versuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, bei psychischen Störungen gezielt die interozeptiven Fähigkeiten zu normalisieren, etwa durch Achtsamkeitsmeditation oder Stimulation des Vagusnervs, der wiederum interozeptive Netzwerke im Gehirn beeinflusst. Erfolg versprechend sind zudem spezielle Massagen, die bestimmte Nervenfasern in der Haut anregen, die C-taktilen Afferenzen (CT-Afferenzen). Man könnte sie auch als Streichelsensoren bezeichnen. Sie reagieren »spezifisch auf sanfte, langsame Berührungen der Haut«, erklärt Michael Eggart, Gesundheitswissenschaftler der Hochschule Ravensburg-Weingarten. »Studien zeigen, dass speziell zu ihrer Stimulation entwickelte Massagen bei Depressionen Angst und depressive Symptome lindern können.« Auf welche Weise das geschieht, ist zwar noch unklar. Es sei aber gut möglich, dass die sanfte Massage die Funktion der Insula normalisiere und damit ebenfalls die Verarbeitung interozeptiver Reize, meint Eggart. Das wiederum könnte die Körperwahrnehmung verbessern.

Berührungen gelten eigentlich als äußerliche, sprich exterozeptive Reize. Die CT-Afferenzen aktivieren aber gezielt bestimmte Bereiche der Inselrinde, jener Hirnstruktur also, die Wilder Penfield bei Epilepsiekranken studierte und die Signale aus dem Körperinneren verarbeitet. Seine Arbeiten liegen inzwischen mehr als ein halbes Jahrhundert zurück. Die Bedeutung der Insula für die körperliche und psychische Gesundheit beginnen Forscher jedoch erst allmählich zu begreifen. ★

QUELLEN

- Arnold, M. M. et al.: Effects of psychoactive massage in outpatients with depressive disorders: A randomized controlled mixed-methods study. *Brain Sciences* 10, 2020
- Chen, W. G. et al.: The emerging science of interoception: Sensing, integrating, interpreting, and regulating signals within the self. *Trends in Neuroscience* 44, 2021
- Eggart, M. et al.: Major depressive disorder is associated with impaired interoceptive accuracy: A systematic review. *Brain Sciences* 9, 2019
- Herbert, B. M.: Interoception and its role for eating, obesity, and eating disorders. *European Journal of Health Psychology* 27, 2020

Dieser Artikel im Internet: www.spektrum.de/artikel/2006254