

Mein Körper und Ich

Wenn Menschen berichten, sie könnten den eigenen Körper verlassen und sich selbst von außen betrachten, klingt das nach Esoterik. Doch solche »Out-of-Body«-Erlebnisse treten bei bestimmten Hirnerkrankungen in der Tat auf und lassen sich sogar künstlich im Labor herbeiführen. Schweizer Forscher um den Neurologen **Olaf Blanke** wollen mit derlei Experimenten ergründen, wie Ich-Bewusstsein im subjektiven Erleben des Körpers verankert ist.

VON OLAF BLANKE, BIGNA LENGGENHAGER UND LUKAS HEYDRICH

Was ist das Ich? Diese zentrale Frage der Philosophie erschien Neurowissenschaftlern lange suspekt: Das Wesen von subjektivem Erleben und Ich-Bewusstsein dürfte kaum zum Gegenstand naturwissenschaftlicher Betrachtungen taugen. Doch in den letzten Jahren vollzog sich ein entscheidender Sinneswandel. Verschiedene interdisziplinäre Forschungsgruppen begannen, subjektives Erleben systematisch zu untersuchen. Daraus resultierende Studienergebnisse weisen darauf hin, dass die Basis unseres Ich-Bewusstseins in Hirnmechanismen gründen könnte, welche verschiedene Signale unserer Sinnesorgane zu einer stabilen, globalen Körperrepräsentation zusammenfügen.

Die Rolle solcher multisensorischen körperlichen Signale für das Ich-Bewusstsein analysieren auch wir am Labor für Kognitive Neurowissenschaften an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Lausanne (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne). Unter Einsatz verschiedener Methoden der Neurowissenschaften wie der Elektroenzephalografie (EEG), der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRT) sowie Techniken der virtuellen Realität arbeiten hier Biologen, Psychologen, Mediziner, Physiker, Ingenieure und Informatiker Hand in Hand. Sowohl gesunde Probanden als auch neurologische Patienten, die beispielsweise an einer gestörten Körperwahrnehmung leiden, dienen als Testpersonen bei der Suche nach der körperlichen Verankerung des Ich-Bewusstseins. Die Erkenntnisse, die wir dabei gewonnen haben, möchten wir hier vorstellen.

Wir alle empfinden im täglichen Wachzustand das Selbst – unser Ich – innerhalb unserer

körperlichen Grenzen. Wir erleben den Körper als zu uns gehörig und nehmen die Welt aus dieser körpergebundenen Perspektive wahr. Zum normalen Ich-Bewusstsein gehört somit:

- 1. Ich-Lokalisation:** Das Ich wird innerhalb des Körpers als eine räumliche Einheit erlebt.
- 2. Ich-Perspektive:** Wir sehen, hören und fühlen die Welt aus dem Innern unseres Körpers.
- 3. Selbstidentifikation:** Wir empfinden den Körper als uns zugehörig.

Unter bestimmten Umständen können sich diese drei Aspekte des Ich-Bewusstseins verändern. Ein dramatisches Beispiel dafür ist die außerkörperliche Erfahrung, die auch unter dem englischen Kürzel OBE (*Out-of-Body Experience*) bekannt ist. Hier brechen gleich alle drei Aspekte zusammen: Die Betroffenen erleben sich als »entkörper«, sie sehen die Welt samt dem eigenen Körper aus einer außerkörperlichen Perspektive und identifizieren sich mit dem illusionären statt mit ihrem physischen Körper (siehe Bild rechts).

In der Esoterik-Szene gelten die 1929 erschienenen Schilderungen des Amerikaners Sylan Muldoon (1903–1969), der bereits als Kind OBEs erlebt zu haben glaubte, als Paradebeispiel einer solchen Erfahrung: »Ich schwebte in der Luft, streng horizontal, einige Fuß über dem Bett ... Ich bewegte mich auf die Decke zu, waagrecht und kraftlos ... Ich schaffte es, mich umzudrehen, und dort ... gab es ein anderes ›Ich‹, das ruhig auf dem Bett lag.« Auch wenn Muldoon wohl unter Epilepsie litt, können derartige OBEs ebenfalls bei völlig gesunden Probanden in verschiedenen Situationen auftreten, zum Beispiel unter Vollnarkose, beim Träumen, unter Dro-

AUF EINEN BLICK

Die Basis des Ichs

1 Die Reizung bestimmter Hirnareale wie des rechten Gyrus angularis können »außerkörperliche Wahrnehmungen« auslösen.

2 Derartige Gefühle lassen sich sogar bei Gesunden erzeugen – durch geschickte Sinnes-täuschung per virtueller Realität.

3 Entsprechende Experimente zeigen, dass das körperliche Ich-Bewusstsein auf drei Aspekten beruht: Ich-Lokalisation, Ich-Perspektive und Selbst-identifikation.



Gehirn & Geist / ANDREAS ZADKOWSKY

geneinfluss sowie bei extremer Angst. Häufiger jedoch finden sie sich bei psychiatrischen oder neurologischen Patienten, beispielsweise bei Migräne oder Epilepsie.

Zufällige Entdeckung

Ein Zufall half uns 2002, außerkörperliche Erfahrungen auch künstlich zu erzeugen. Eine 43-jährige Frau litt unter schweren epileptischen Anfällen, die medikamentös nicht in den Griff zu bekommen waren. Zusammen mit Theodor Landis und Margitta Seeck vom Genfer Universitätsspital haben wir im Gehirn der Patientin das anfallsauslösende Zentrum gesucht, um es anschließend operativ zu entfernen. Dabei reizten wir über implantierte Elektroden auch andere Hirnareale, um deren Funktionen zu bestimmen (siehe Bild S. 62).

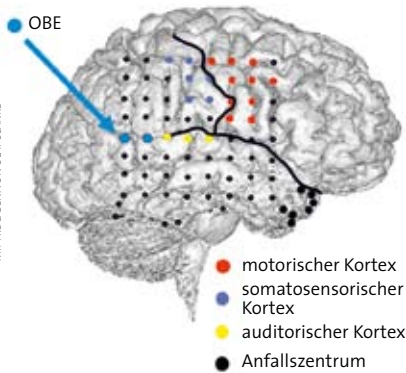
Tatsächlich konnten wir so das Anfallszentrum orten (es lag im anterioren rechten Schläfenlappen). Doch als wir mit unseren Elektroden den rechten Gyrus angularis – eine Hirnwindung im Übergangsgebiet zwischen Schläfen- und Scheitellappen – stimulierten, erlebten wir eine Überraschung: Die Patientin hatte plötzlich das Gefühl, sie sinke oder falle. Wir erhöh-

ten die Stromstärke, was sie mit folgenden Worten kommentierte: »Ich sehe mich im Bett liegen, von oben, aber ich sehe nur meine Beine und meinen unteren Rumpf.« Die Frau, die niemals zuvor OBEs erlebt hatte, nahm jetzt tatsächlich wahr, dass sie zwei Meter über ihrem Bett an der Decke schwebte! Offensichtlich hatten wir ein Hirnareal gefunden, dessen Aktivität direkt mit außerkörperlichen Erfahrungen zusammenhängt (siehe auch G&G 3/2003, S. 46).

Der Gyrus angularis verarbeitet verschiedene Körpersignale – beispielsweise des Tast-, des Gleichgewichts- und des Sehsinns sowie der Propriozeption, welche die Stellung und Bewegung der Muskeln, Sehnen und Gelenke registriert – und verrechnet sie mit anderen Körper- und Rauminformationen. Wir vermuten daher, dass die außerkörperlichen Erfahrungen zwei Ursachen haben: Einerseits lösen widersprüchliche Sinnesreize durch die Stimulation am Gyrus angularis die erlebte Einheit zwischen verschiedenen Körperrepräsentationen im Gehirn auf, andererseits kappen sie auch die Verknüpfung zwischen diesen und den Repräsentationen des uns umgebenden Raums. Beide Störungen der Körperwahrnehmung scheinen

VÖLLIG LOSGELÖST

Bei einer außerkörperlichen Erfahrung haben Menschen das Gefühl, sie verließen ihren Körper und könnten sich selbst zum Beispiel von oben sehen.



OBE PER KNOPFDRECK
Wurde der rechte Gyrus angularis einer Epilepsiepatientin elektrisch gereizt (blaue Punkte), löste dies eine außerkörperliche Wahrnehmung (OBE) aus. Die anderen Punkte markieren weitere Reizstellen im motorischen (rot), somatosensorischen (lila) und auditorischen Kortex (gelb). Die ursprünglich gesuchte Hirnregion, welche die epileptischen Anfälle auslöst, liegt im anterioren Schläfenlappen (schwarze Punkte).

für außerkörperliche Erfahrungen notwendig zu sein.

Unsere Studien an Patienten mit gestörtem körperlichem Ich-Bewusstsein geben somit Hinweise, welche Hirnmechanismen hinter dem in der Körperwahrnehmung verankerten Ich-Bewusstsein stecken könnten. Doch derartige klinische Fälle sind selten. Zudem stellt sich die Frage, inwieweit unsere neurologischen Befunde auf gesunde Probanden übertragbar sind.

Wir suchten daher nach Möglichkeiten, die neuronalen Grundlagen des Ich-Bewusstseins bei Gesunden unter kontrollierten Bedingungen zu analysieren. Hierzu ließen wir uns von einem Experiment aus dem Jahr 1899 inspirieren: Der amerikanische Psychologe George Malcolm Stratton (1865–1957) setzte sich eine Spiegelapparatur auf den Kopf, so dass er sich selbst mehrere Meter vor sich stehen sah. Als er damit drei Tage lang durch die Gegend seiner Heimatstadt Berkeley lief, hatte Stratton zunehmend das Gefühl, er befinde sich außerhalb seines Körpers – er erlebte sein Ich an der Stelle des gesehenen Selbst, dem Spiegelbild.

Etwas Ähnliches – allerdings mit modernster Videotechnik – konstruierten wir 2007 in unserem Labor: Statt mit einem Spiegel arbeiteten wir mit einer 3-D-Brille, in die wir eine Videoaufnahme des Probanden projizierten, so dass dieser sich selbst zwei Meter vor sich von hinten sah. Dann berührten wir den Rücken unserer

Versuchsperson mit einem Stock (siehe Bild rechts). Testpersonen, die dies durch ihre Brille zeitgleich beobachten konnten, bekamen das merkwürdige Gefühl, dass sie die Berührung nicht nur auf ihrem eigenen Rücken, sondern auch auf dem vor ihnen projizierten Körper spürten – als ob der virtuelle Körper ein Teil des eigenen Selbst geworden wäre. Die Illusion verblasste, wenn das Kamerabild die Berührungen verzögert zeigte, die tatsächlich gefühlten und die virtuell gesehenen Vorgänge also nicht synchron abliefen.

Nicht nur die Selbstidentifikation, sondern auch die Ich-Lokalisation veränderte sich unter synchronen Bedingungen: Wir führten unsere Versuchspersonen mit geschlossenen Augen einige Schritte nach hinten und baten sie anschließend, an ihren ursprünglichen Platz zurückzukehren. Diejenigen, die zuvor gleichzeitig mit ihrem Alter Ego berührt worden waren, liefen zielstrebig in Richtung der virtuellen Figur. Stimmt jedoch gefühlte und gesehene Reize zeitlich nicht überein, kehrten die Probanden auf ihren wirklichen Ursprungsstandort zurück (siehe G&G 11/2007, S. 14).

Sehen und Fühlen

Diese und weitere ähnliche Experimente zeigen, wie wichtig eine adäquate Integration multisensorischer Körpersignale für das Ich-Bewusstsein ist. Außerdem wird hier deutlich, dass die normalerweise als sehr stabil erlebte subjektive Verortung des Ichs innerhalb des Körpers eine aktive Leistung des Gehirns darstellt, die auch bei gesunden Probanden manipulierbar ist und somit systematisch untersucht werden kann.

Fast noch erstaunlicher ist, dass sich Menschen nicht nur mit einem virtuellen Körper identifizieren, sondern dass sich anscheinend auch elementare Wahrnehmungen an der eigenen Körperoberfläche wandeln. Dies konnten wir 2009 bestätigen, als wir untersuchten, wie sich die Repräsentation von Berührungsreizen im Gehirn während der oben beschriebenen Illusion verändert. Dazu benutzten wir den »multisensorischen visuo-taktilen Kongruenzeffekt« (englisch: *Crossmodal Congruency Effect*, CCE), mit dem sich objektiv messen lässt, wie stark visuelle Reize unsere taktile Körperwahrnehmung beeinflussen können.

Normalerweise reagieren wir schneller auf einen gefühlten Reiz, wenn wir ihn auf der Körperoberfläche am selben Ort sehen, wenn also die Information verschiedener Sinnesmodalitäten – visuell und taktil – kongruent ist. Um zu

Cogito ergo sum: Die Suche nach dem Ich

Philosophen haben sich schon lange mit den Beziehungen zwischen Körper und Ich beschäftigt. Das Leib-Seele-Problem geht zurück auf griechische Denker der Antike wie Platon (428/427–348/347 v. Chr.); doch erst René Descartes (1596–1650) versetzte der Debatte darüber den entscheidenden Schub: Er behauptete, dass »der Geist vom Körper [und vom Gehirn] gänzlich und grundsätzlich verschieden« sei und ohne ihn existieren könne. Dieser Gedanke führte ihn zu dem wohl meistzitierten Satz der westlichen Philosophiegeschichte: *Cogito ergo sum* – »Ich denke, also bin ich«.

Diesen Dualismus lehnen die meisten heutigen Philosophen, Psychologen und Neurowissenschaftler ab. Sie konzentrieren sich auf die Hirnmechanismen, die bei der Selbstreflexion eine Rolle spielen. So genannte hochrangige Aspekte des Ich-Bewusstseins äußern sich bei Lebewesen, die sich selbst im Spiegel wiedererkennen, die ein autobiografisches Gedächtnis besitzen oder Sprache samt Pronomen der ersten Person wie »ich« und »mein« benutzen. Bereits frühere Forscher wie der Neurologe Josef Gerstmann (1887–1969), der Psychologe James Gibson (1904–1979) oder der Philosoph William James (1842–1910) erkannten jedoch die Bedeutung grundlegender Aspekte des Ichs, die sich in den Sinnessignalen des Körpers und ihrer Verarbeitung im Gehirn manifestieren.

PROBAND

VIRTUELLE KÖRPERPROJEKTION



VIDEO ERGO SUM

Probanden, die durch eine Videobrille beobachten können, wie ihr eigener Körper von hinten mit einem Stock berührt wird, verinnerlichen zunehmend die Rolle dieser virtuellen Körperprojektion.

testen, ob sich die Hirnrepräsentation von taktilen Reizen in gleichem Maß in Richtung des virtuellen Körpers verschiebt, wie wir es bereits für die Ich-Lokalisation beobachtet hatten, wandelten wir unser vorheriges Experiment ab: Wir gaben unseren Probanden am Rücken einen kurzen Vibrationsreiz, während sie durch ihre 3-D-Brille an der entsprechenden oder an einer versetzten Stelle auf dem Rücken des vor ihnen stehenden virtuellen Körpers ein Lämpchen aufleuchten sahen. Dann baten wir sie, so schnell wie möglich mitzuteilen, wo sie die Vibration spürten. Wenn nun die Versuchspersonen zeitgleich berührt wurden – und sich dadurch stärker mit ihrem virtuellen Alter Ego identifiziert hatten –, konnten wir auch einen verstärkten Kongruenzeffekt beobachten. Dies war bei einer asynchronen Berührung, bei der sich die Probanden nicht oder weniger an die Stelle des Gegenübers hineinversetzt hatten, nicht der Fall. Das deutet darauf hin, dass das Gehirn auch den taktilen Raum in Richtung des virtuellen Körpers verschoben wahrgenommen hatte.

Natürlich sind die Empfindungen, die unsere Probanden unter Laborbedingungen erlebten, nicht mit der Intensität von voll ausgeprägten außerkörperlichen Erfahrungen zu vergleichen. Unsere Experimente zeigen jedoch einen Weg, wie sich das Ich-Bewusstsein systematisch untersuchen lässt. Auch wenn unsere bisherigen Daten auf eine Schlüsselrolle des rechten Schläfen- und Scheitellappens hinweisen, deutet sich jetzt bereits an, dass zusätzlich andere Hirnareale daran beteiligt sind. So dürften Bereiche des Frontallappens wie der mediale präfrontale Kortex oder der Präcuneus, der gleichermaßen zum Scheitellappen zählt und eine wichtige Rolle bei der Selbstwahrnehmung spielt, ebenfalls zum Ich-Bewusstsein beitragen. Auch der primäre somatosensorische Kortex, der Druck- und Berührungsreize verarbeitet, sowie der vestibuläre Kortex, der für den Gleichgewichtssinn zuständig ist, mischen hierbei mit.

Wahrscheinlich werden einige dieser Areale auch dann aktiv, wenn kognitive Aspekte des Ichs wie autobiografisches Gedächtnis, Selbsterkenntnis und Sprache ins Spiel kommen. Zukünftige Forschungen sollten uns ermöglichen, die nur scheinbar suspekten Frage nach dem Wesen des Ichs und des Bewusstseins wissenschaftlich zu verknüpfen und zu beantworten. ~

Olaf Blanke ist Neurologe und leitet das Labor für Kognitive Neurowissenschaften an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne. Die Neuropsychologin Bigna Lenggenhager und der Mediziner Lukas Heydrich forschen in seiner Arbeitsgruppe.

QUELLEN

Aspell, J.E. et al.: Keeping in Touch with One's Self: Multi-sensory Mechanisms of Self-Consciousness. In: Public Library of Sciences One 4(8), e6488, 2009.

Blanke, O. et al.: Stimulating Illusory Own-Body Perceptions. In: Nature 419(6904), S. 269–270, 2002.

Lenggenhager, B. et al.: Video Ergo Sum: Manipulating Bodily Self-Consciousness. In: Science 317(5841), S. 1096–1099, 2007.

Weitere Quellen finden Sie unter:

www.gehirn-und-geist.de/artikel/1011012

ANZEIGE



Achtsamkeit – Schlüssel zum Unbewussten

Seit über 30 Jahren integriert die HAKOMI Methode die aus den buddhistischen Traditionen entnommene Praxis der Achtsamkeit in den tiefenpsychologischen Prozess.

3-jährige HAKOMI Fortbildung

Einführungsworkshops in die HAKOMI Methode (Processings)

Praxisnahe, körperorientierte Weiterbildungsangebote

Fortbildung und Selbsterfahrung für Menschen in therapeutischen Berufsfeldern – vielfach kammerzertifiziert

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie vom:
HAKOMI INSTITUTE of Europe e.V.,
Weißbergergasse 2a, 90403 Nürnberg,
Telefon: 0049-(0)-911/30 700 71,
info@hakomi.de www.hakomi.de

Processing Orte: Berlin · Bochum · Bonn · Dresden · Essen · Freiburg
Halle · Hamburg · Heidelberg · Heigerding · Köln · Leipzig
Locarno · München · Nürnberg · Potsdam · Rheinfelden · Wien · Zist