

Wie Forscher alten Schädeln ein Gesicht geben Seite 57

Das iPad als Werkzeug für Archäologen Seite 59

Amerikanische Alien-Jäger in Geldnöten Seite 59

Genveränderte Moskitos – ein Mittel gegen Malaria? Seite 59

# Die Grenzen des Körperbewusstseins austesten

Ein Erlebnis als Versuchsperson im Labor von Neurowissenschaftlern

Im Labor versuchen Forscher Out-of-body-Erfahrungen auszulösen. Sie wollen dadurch mehr über das körperliche Bewusstsein erfahren. Ein Erlebnisbericht.

Lena Stallmach

Heute will ich meinen Körper verlassen. Dafür nehme ich weder Drogen, noch nehme ich an einer esoterischen Veranstaltung teil, sondern ich fahre an die ETH Lausanne. Dort folge ich den Anweisungen von Christian Pfeiffer, einem Doktoranden in der Gruppe von Olaf Blanke. Blankes Team erforscht ausserkörperliche Erfahrungen und die Entstehung von Körperbewusstsein als die grundlegendste Form von Bewusstsein. Ich ziehe ein weisses T-Shirt an und lege mich auf einen Tisch, der als Roboter bezeichnet wird. Denn in einer eingebauten Schiene befinden sich zwei Massagekugeln, die links und rechts meiner Wirbelsäule auf und ab fahren.

## Erste Hinweise von Patienten

Ausserkörperliche Erfahrungen seien gar nicht so selten, je nach Quelle hätten 5 bis 10 Prozent der normalen Bevölkerung einmal in ihrem Leben ein solches Erlebnis, erklärt Blanke. Wahrscheinlich fielen aber nicht alle davon unter die strenge Definition der Out-of-body-Erfahrung (OBE). Damit wird ein Zustand bezeichnet, in dem eine Person das Gefühl hat, sie schwebe in der Luft und schaue auf ihren eigenen Körper hinunter. Dies kann beim Aufwachen oder Einschlafen passieren, unter Vollnarkose, bei Marihuana-Konsum oder in einem extremen Angstzustand. Die meisten erleben so etwas höchstens ein- oder zweimal im Leben.

Es gibt aber Personen, bei denen ausserkörperliche Erlebnisse häufiger sind, etwa bei Hirnverletzungen, Epilepsie oder Migräne. Aus den Untersuchungen dieser Patienten bekamen Forscher eine Vorstellung davon, welche Hirnregionen bei diesen Erlebnissen eine Rolle spielen. So lösten Ärzte bei einer Epilepsie-Patientin eine OBE aus, als sie eine Stelle im rechten temporo-parietalen Übergang elektrisch stimulierten. Und ein Vergleich von Hirnverletzungen bei Patienten mit OBEs zeigte, dass sich die Verletzungen in ebendiesem Areal am meisten überlappen (siehe Grafik). Dort werden Signale verarbeitet, die Auskunft über die Position des Körpers im Raum geben. Sie stammen vom Seh-, Tast- und Gleichgewichtssinn sowie von der Propriozeption, die Auskunft über die Stellung der Muskeln



Ein Forscher vom Brain and Mind Institute an der ETH Lausanne mit einer 3-D-Video-brille.

ADRIAN BAER / NZZ

und Gelenke gibt. Möglicherweise verursacht eine fehlerhafte Integration dieser Informationen ein Out-of-body-Erlebnis. In verschiedenen Experimenten haben Forscher solche Illusionen bei gesunden Probanden bereits ausgelöst (siehe Kasten).

## Irgendwo zwischendrin

Das Experiment, an dem ich teilnehme, baut auf früheren auf, ist aber so verändert, dass es im Hirnscanner (MRI) durchgeführt werden kann. Ich bin sehr gespannt, wie es sich anfühlen wird; ich liege auf dem Rücken und trage eine 3-D-Video-brille. Darin sehe ich eine Frau mit weissem T-Shirt von hinten, aus einer Perspektive, als würde ich hinter ihr stehen. Zwei rote Punkte fahren links und rechts ihrer Wirbelsäule auf und ab; manchmal sind die Bewegungen synchron mit jenen auf meinem Rücken, manchmal nicht. Dann sehe ich keine Frau mehr, sondern nur noch zwei rote Punkte auf schwarzem Hintergrund, die sich ebenfalls synchron oder asynchron zu den Berührungen auf meinem Rücken bewegen. Nach ein paar Minuten unterbricht das Video, und ich muss einen Ball, den ich in der rechten Hand halte, imaginär fallen lassen. Dazu drücke ich mit der linken Hand einen

Knopf, wenn ich ihn in meiner Vorstellung loslasse, und dann wieder, wenn er den Boden berührt (siehe Grafik).

Dann werde ich gefragt, ob ich das Gefühl gehabt hätte, ich hätte zur Frau hoch- oder auf sie hinabgesehen. Ich antworte per Knopfdruck. Dann folgt eine ähnliche Videosequenz. Dies wiederholt sich mehrmals. Die Übung geht lange und ist ermüdend, so dass mich das Drücken der Knöpfe fast überfordert. Doch manchmal zieht es mich ein bisschen nach oben, für einen winzigen Moment weiss ich nicht mehr, wo ich bin – zwischen mir und der Frau, stehe ich oder liege ich? Mir wird ein bisschen schwindlig, und fast verpasse ich meinen Balleinsatz. Meistens habe ich das Gefühl, zur Frau hochzuschauen, aber eigentlich mehr geradeaus, als würde ich hinter ihr stehen. Dann ist die Übung vorbei, und ich beantworte sechs Fragen, etwa wie sehr ich das Gefühl gehabt hätte, dass ich die virtuelle Frau sei, auf einer Skala von 1 bis 10. Die Antwort ist 1.

Das war's? Ich bin enttäuscht. Christian Pfeiffer erklärt, dass der erlebte Effekt bei vielen nicht so stark sei. Um das Experiment im Scanner durchzuführen, habe man das ursprüngliche Protokoll abändern müssen, so würden die Probanden nicht von einer Person berührt und sähen nicht sich selbst im

Video, das würde die Illusion etwas abschwächen. Jedoch zeigten die Daten dennoch einen Effekt. Sie hätten festgestellt, dass es Personen gebe, die mehrheitlich das Gefühl hätten, zum virtuellen Körper hochzuschauen, andere schauten eher auf ihn hinunter. Sie teilten die Probanden deshalb in eine Up- und eine Down-Gruppe ein.

Mit dem Ball habe man testen wollen, wie hoch die Teilnehmer ihre Position im Raum einschätzten, erklärt Pfeiffer; je länger der Ball in Gedanken fiel, desto weiter oben empfanden sie ihren Körper. Die Probanden in der Down-Gruppe positionierten sich generell weiter oben als jene der Up-Gruppe. Waren die Bewegungen auf dem Rücken synchron mit jenen bei der virtuellen Person, dann dachten die Probanden, diese geschähen dort, wo sie sie sahen, auf dem Rücken der virtuellen Person. Sie lokalisierten sich dann näher bei ihr, als wenn die Bewegungen nicht übereinstimmten (siehe Grafik). Die Down-Gruppe driftete nach unten, die Up-Gruppe nach oben. Dies reflektierte sich in der imaginären Fallzeit des Balles.

Die Erlebnisberichte von Probanden aus einer kürzlich erschienenen Studie von Blankes Team zeigen, dass einzelne Personen in der Down-Gruppe starke Effekte erlebten.<sup>1</sup> So schreibt einer: Ich

schaute von oben auf meinen eigenen Körper hinab. Das Gefühl, weit weg von ihm zu sein, war schwach, aber es war da. Viele berichteten von Schweben, Leichtigkeit oder davon, weit weg von ihrem Körper zu sein. Dies passierte 8 von insgesamt 11 Personen in der Down-Gruppe, aber nur 4 von 11 in der Up-Gruppe.

## Konflikt in der Wahrnehmung

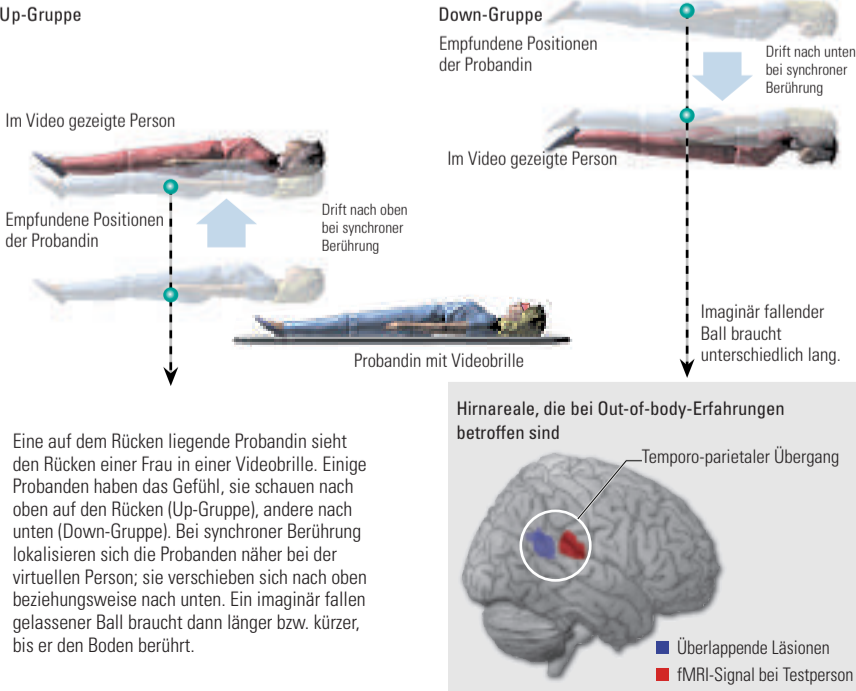
Die Verschiebung der Selbstlokalisierung schlug sich auch in der Gehirnaktivität der Probanden nieder, die mit einem Magnetresonanztomografen gemessen wurde. Das Signal änderte sich im linken und rechten temporo-parietalen Übergang, wenn die Teilnehmer einen Drift zur virtuellen Person hin erlebten. Damit war also das gleiche funktionelle Gebiet betroffen wie bei den Patienten mit Hirnverletzungen, die Out-of-body-Erfahrungen haben. Allerdings ist bei diesen meist nur die rechte Hirnhälfte betroffen, und es handelte sich nicht exakt um den gleichen Ausschnitt (siehe Grafik). Diese leichte Verschiebung könne aber durch die unterschiedliche Datenerhebung zustande kommen, sagt Pfeiffer.

Die Aktivität im temporo-parietalen Übergang reflektiere die Verortung im eigenen Körper, erklärt Blanke, und diese könne durch die Manipulation einzelner Sinneswahrnehmungen verschoben werden. Man habe im Experiment einen Konflikt zwischen visuellen und taktilen Informationen erzeugt sowie zwischen visuellen und vestibulären (das Gleichgewichtsorgan betreffenden). Ihr eigener Körper signalisierte den Probanden, dass sie liegen, sie sahen die virtuelle Person aber aus einer stehenden oder auf dem Bauch liegenden Position, je nach Interpretationsweise. Natürlich könne man mit einer so einfachen Manipulation kein richtiges Out-of-body-Erlebnis erzeugen, sagt Blanke. Dies sei auch nicht zu erwarten, denn schliesslich verlasse man nicht bei jeder Unklarheit dieser speziellen Sinnesintegration seinen Körper. Dennoch könne man mit Hilfe dieser Experimente das Ichbewusstsein systematisch untersuchen.

Woran liegt es aber, dass Leute so unterschiedlich reagieren und einige eine relativ starke Out-of-Body-Illusion erleben und andere nicht? Möglicherweise verliessen sich manche Menschen mehr auf ihren Gleichgewichts- und Tastsinn als auf ihren visuellen Sinn, erklärt Blanke. Diese Priorität kam mir also bei meinem heutigen Vorhaben in die Quere. Und so fahre ich immer noch etwas enttäuscht und fest in meinem Körper verankert nach Zürich zurück.

<sup>1</sup> Neuron 70, 363–374 (2011).

## Ballexperiment zur Messung der Position im Raum



## Wo ist mein Ich?

Isl. · Seit einigen Jahren untersuchen Forscher Out-of-body-Erfahrungen an gesunden Testpersonen im Labor. Zwei Forschungsgruppen sind in diesem Bereich führend. Die Gruppe von Olaf Blanke an der ETH Lausanne und die Gruppe von Henrik Ehrsson vom Karolinska-Institut in Stockholm. Im Jahr 2007 publizierten beide Gruppen ein sehr ähnliches Experiment, in dem Personen sich selbst in einer Brille auf einer Videoaufnahme von hinten sahen, während ein Forscher sie mit einem Stab berührte. Beide Gruppen konnten auf unterschiedliche Arten zeigen, dass einige Probanden das Gefühl bekamen, dort zu stehen, wo sich das virtuelle Ich befand. Diese Illusion war ausgeprägter, wenn die Berührung synchron, als wenn sie asynchron erfolgte.

Seither wurde das Studien-Design von beiden Gruppen immer wieder verändert. In einem eindrucksvollen Experiment zeigte die Gruppe von Ehrsson im Jahr 2008, wie Personen vermeintlich

sich selbst die Hand schüttelten. Dabei standen sie einem Wissenschaftler gegenüber, an dessen Kopf eine Kamera befestigt war, die das Bild auf die Brille der Testpersonen übertrug. Diese sahen also sich selbst aus der Sicht des Wissenschaftlers. Wenn sich die beiden wiederholt synchron die Hand drückten, hatten einige Probanden das Gefühl, sie befänden sich im Körper des Wissenschaftlers und gäben sich selbst die Hand. Das ging so weit, dass sie eine stärkere Angstreaktion zeigten, wenn die Hand des Wissenschaftlers mit einem Messer bedroht wurde, als wenn es ihre eigene war.

In weiteren Experimenten kam heraus, dass Probanden auch in künstliche Körper oder in Personen des anderen Geschlechts schlüpfen. Bei all diesen Versuchen wird das körperliche Ichbewusstsein grundlegend gestört. Dazu gehören laut Blanke drei Grundpfeiler: 1. Die Ich-Lokalisation im eigenen Körper. 2. Die Ich-Perspektive (die äussere Welt wird aus dem Blickwinkel des eige-

nen Körpers betrachtet). 3. Die Selbstidentifikation (der eigene Körper wird als zugehörig empfunden). Die Manipulation des Ichbewusstseins funktionierte in den Versuchen allerdings nur, wenn das virtuelle Gegenüber menschenähnlich war; ein aufrechtstehendes Rechteck erzeugte keine Out-of-body-Illusion.

Neben dem reinen Interesse dafür, wie das körperliche Ichbewusstsein erzeugt wird, sieht Blanke auch eine praktische Anwendung seiner Forschung. So würde es etwa bei der Handhabung von Prothesen helfen, wenn der Träger das künstliche Glied als sein eigenes betrachte. Blanke erhofft sich deshalb Erkenntnisse darüber, wie dies am besten zu bewerkstelligen ist. Ein umstrittenes Einsatzgebiet ist dagegen die Unterhaltungsindustrie. Die perfekte Illusion, sich in einem anderen Körper durch eine virtuelle Welt zu bewegen, klingt einerseits nach einem faszinierenden Erlebnis, andererseits birgt eine solche virtuelle Parallelwelt womöglich Risiken.