

Hirnforschung

Rettung für die Verschütteten

Von Manfred Dworschak

Mit Schädelelektroden wollen Neurologen Kontakt zu Menschen im Wachkoma aufnehmen. Testfall: der Belgier Rom Houben, der 23 Jahre lang unentdeckt dahindämmerte.

Tagein, tagaus klebt Marie-Aurélie Bruno verkabelte Kappen mit Elektroden auf die rasierten Schädel ihrer Patienten. Die Neuropsychologin von der Uni Lüttich sucht nach Signalen in den zittrigen Kurven der Hirnströme. Es könnte eine Nachricht darin verborgen sein.

Ihre Patienten liegen im Wachkoma. **Die meiste Zeit scheinen sie vollkommen entrückt, obwohl ihre Augen offen sind.** Nur selten verrät ein Zwinkern oder ein Händedruck, dass sich hier noch schwach ein Bewusstseinsrest regt. Wer direkt an ihrem Gehirn lauschen könnte, hätte einen besseren Zugang. "Wir versuchen, in Einzelfällen sogar über diesen Weg zu kommunizieren", sagt Steven Laureys, Leiter der Lütticher Forschungsgruppe.

Die Technik stammt aus dem Labor des Neurologen Niels Birbaumer von der Universität Tübingen. "Bei uns funktioniert das schon ziemlich gut", sagt Birbaumer. **Er behandelt damit Patienten mit dem Locked-in-Syndrom:** Sie sind nachweisbar bei vollem Bewusstsein, aber von Kopf bis Fuß gelähmt. Im Labor können einige dank der Elektroden nun bereits einen Computer als Schreibgerät nutzen: Auf einem Bildschirm erscheint rasch nacheinander eine Auswahl von Buchstaben; den gewünschten bestätigen die Probanden, indem sie sich kurz auf "Ja" konzentrieren. Mal gelingt das in wenigen Sekunden, mal dauert es eine Minute.

Die Forscher in Lüttich hoffen, dass diese Methode auch ihrem inzwischen berühmtesten Patienten hilft: Rom Houben, 46, verbrachte nach einem Autounfall 23 Jahre unentdeckt im Wachkoma ([SPIEGEL 48/2009](#)). Für ihn könnte es der einzig verbleibende Weg sein, sich seiner Mitwelt verständlich zu machen.

Das Personal im Pflegeheim hatte es bei dem Mann zunächst mit einer Bildschirmtastatur versucht, die er mit seinem rechten, nicht vollständig gelähmten Zeigefinger bediente. Eine Weile lang sah das nach einer guten Idee aus: Mit etwas Übung gelang es Houben, zügig zu tippen; zwar machte er viele Fehler, doch ließen sich seine Mitteilungen entschlüsseln.

Eine Logopädin musste dabei allerdings hinter ihm stehen und seine Hand stützen. Der Neurologe Laureys versicherte, er habe sich zuvor davon überzeugt, dass nicht in Wahrheit die Logopädin schreibt.

Die Überprüfung war aber, wie sich nun zeigt, nicht gründlich genug gewesen. Wer sichere Ergebnisse will, muss die Patienten einer langwierigen Prozedur unterziehen. Menschen mit einem schweren Schädel-Hirn-Trauma sind nicht immer bereit, anstrengenden Anweisungen zu folgen; auch schlafen sie viel, und gelegentlich versinken sie in längere Delirien. Um fälschlich negative Befunde auszuschließen, sind deshalb wiederholte Testläufe über mehrere Wochen hinweg nötig.

Das hat Laureys jetzt nachgeholt. Resultat: Houben schrieb wohl doch nicht selbst; er hat nicht genug Kraft und Muskelkontrolle in seinem rechten Arm, um Zeichen anzusteuern. Die Logopädin, im Bemühen, dem Mann zum Ausdruck zu verhelfen, übernahm also unbewusst die Führung - solche Selbsttäuschungen kommen bei der Methode immer wieder vor. Auch die Auskünfte, die Houben Ende vorigen Jahres dem SPIEGEL gab, stammten demnach nicht von ihm.

Im aktuellen Test bekam Houben nun der Reihe nach ein Wort vorgesprochen oder einen von 15 Gegenständen gezeigt; die Logopädin war nicht dabei. Danach sollte der Mann jeweils den richtigen Begriff aufschreiben - es gelang kein einziges Mal.

Die Methode des "Gestützten Schreibens" an sich ist damit aber nicht unbedingt diskreditiert. Ein anderer gelähmter Proband mit vergleichbarer Hirndiagnose, den Laureys ebenfalls untersuchte, lag bei den Kontrollfragen 15-mal richtig: "Das bedeutet, man muss wirklich jeden Einzelfall prüfen."

Die Arbeit mit Houben beginnt nun von vorn. Sicher ist nur: Die Aufnahmen seines Gehirns zeigen Aktivitäten, die sich von denen eines Gesunden nur wenig unterscheiden. Dass er bei Bewusstsein ist, halten die Forscher somit für ziemlich sicher. Sie sind in der verzweifelten Lage eines Rettungstrupps, der

versucht, einen Verschütteten auszugraben.

Haben Sie Brüder?

Versuche mit einem Schalter, den Houben mit dem rechten Fuß betätigte, waren zuvor gescheitert. Es gelang ihm zwar, den Knopf zu drücken, doch wegen seiner spastischen Verkrampfung konnte er danach den Fuß nur mehr schwer vom Schalter lösen. "Wir müssen einfach einen anderen Weg zu ihm finden", sagt Laureys.

Vorige Woche wurde zudem bekannt, dass der Belgier kein Einzelfall ist. Der Neurologe Adrian Owen von der Uni Cambridge hatte zusammen mit Laureys 54 Wachkomapatienten im Hirnscanner untersucht. Das Verfahren, genannt funktionelle Magnetresonanztomografie, zeigt in Echtzeit die Areale im Gehirn, die gerade aktiv sind.

Die Patienten wurden gebeten, sich vorzustellen, dass sie Tennis spielen oder aber in ihrer vertrauten Wohnung umhergehen. Bei solchem Kopfkino wird jeweils ein anderes Hirnareal aktiv. 5 der 54 Patienten zeigten sich in der Lage, je nach Anweisung die richtige Szene aufzurufen. Einem Patienten gelang es sogar, mit Hilfe dieser Technik Fragen zu beantworten: Haben Sie Brüder? Heißt Ihr Vater Thomas? Heißt er Alexander? Jedes Mal leuchteten die richtigen Hirnareale auf: Tennis für ja, Wohnung für nein.

Dieser Mann ist 29 Jahre alt, wie Houben Opfer eines Verkehrsunfalls - und liegt seit sieben Jahren unansprechbar im Wachkoma. Selbst nach seinen spektakulären Botschaften unterm Hirnscanner fanden die Forscher jedoch keine äußeren Anzeichen von Bewusstsein; ein gründlicher Verhaltenstest konnte ihm keinerlei Reaktionen entlocken. Der Mann ist offenbar vollständig in seinem Gehirn eingeschlossen.

Die Studie, veröffentlicht im "New England Journal of Medicine", erregte weltweit Aufsehen. Zwar kommen so extreme Fälle wohl nur sehr selten vor, aber auszuschließen ist das nun bei keinem mehr.

Gewissheit kann bislang nur der Hirnscanner geben. "Aber so ein Apparat kostet vier Millionen Euro und wiegt fünf Tonnen", sagt der Tübinger Hirnforscher Birbaumer. "Für den Alltag im Pflegeheim oder zu Hause hilft uns das nichts."

Für den Belgier Rom Houben ist das Verfahren ohnehin gänzlich ungeeignet. Ein Versuch endete ohne brauchbaren Befund, weil der Mann wegen seiner Spasmen den Kopf kaum stillhalten kann. Elektroden, die Hirnströme aufzeichnen, wären für ihn das Mittel der Wahl.

Marie Brunos erste EEG-Studien mit anderen Wachkomapatienten in Lüttich verliefen halbwegs ermutigend. 3 von 13 Probanden konnten ihre Fragen auffallend häufig korrekt beantworten. Doch von verlässlicher Kommunikation ist die Technik noch weit entfernt. Es ist zudem nicht leicht, die Messfühler an den richtigen Stellen zu fixieren und die Elektronik präzise einzupegeln. Und nach ein paar Stunden müssen die Plättchen schon wieder abgenommen werden, damit die feuchte Haut darunter sich nicht entzündet.

Niels Birbaumer hofft auf Trockenelektroden, die auch ohne Hautkontakt funktionieren. Sie werden einfach auf den Haaren aufgesetzt und können dauerhaft getragen werden. Noch sind die Signale, die sie empfangen, zu undeutlich. "Aber in ein, zwei Jahren", meint Birbaumer, "sollte die Technik reif für erste Versuche sein."

Eine weit bessere Methode wäre schon jetzt verfügbar: die Implantation von Elektroden direkt ins Gehirn.

In der Regel ergibt das wunderbar klare Signale. Doch ist der Eingriff nicht ohne Risiken - stets drohen Infektionen, äußerstenfalls könnte die Sache auch tödlich enden. Ein schweres ethisches Dilemma, meint Steven Laureys: "Darf man einem Patienten, der nicht zustimmen kann, den Schädel aufbohren?"

URL:

<http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,677599,00.html>

MEHR AUF SPIEGEL ONLINE:

Medizin: "Meine zweite Geburt" (23.11.2009)

<http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,662625,00.html>

Beunruhigende Studien: Tausende Wachkoma-Diagnosen zweifelhaft (23.11.2009)

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/0,1518,645620,00.html>

Gedanken steuern Computer: Der heiße Draht zum Hirn (26.11.2009)

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/0,1518,663300,00.html>