

Im Zwischenreich

Beim Klarträumen weiß der Schlafende, dass er träumt. Manchem gelingt es sogar, das nächtliche Fantasiegeschehen aktiv zu beeinflussen! Per Messung der Hirnströme von Probanden ergründen Forscher wie **Ursula Voss** von der Universität Bonn, welche neuronalen Prozesse diesem Zustand zwischen Schlafen und Wachen zu Grunde liegen.

VON URSULA VOSS

Ein Kreisel dreht sich schier endlos auf der polierten Tischplatte. Auf einmal gerät er ins Trudeln – oder doch nicht?! Bevor wir eine Antwort bekommen, wird es dunkel, und der Abspann beginnt. So endet der Kinofilm »Inception« von Christopher Nolan, in dem eine Gruppe von Bewusstseinsexperten die Träume anderer Menschen manipuliert. Der Kreisel dient dem Protagonisten, gespielt von Leonardo DiCaprio, auf seinen Reisen durch fantastische Welten als Realitätstest. Hört der Kreisel nicht auf, sich zu drehen, handelt es sich um einen Traum; kippt das Spielzeug, so ist die Situation echt.

Eine ähnliche Frage stellen sich manche Menschen nächtens offenbar spontan: Träume ich das alles nur? Erkennt der Träumende dann, dass das Erlebte nicht real ist, etwa weil die bizarren Geschehnisse keinen Sinn ergeben, so spricht man von einem luziden Traum oder Klartraum. Manche Schläfer werden sich in diesen Momenten nicht nur der Tatsache bewusst, dass sie träumen, sie können das fiktive Geschehen sogar aktiv beeinflussen, ohne dabei zu erwachen.

Eine Probandin in unserem Schlaflabor an der Universität Bonn schilderte dies so: »Als ich mich über das merkwürdige Gespräch mit einer Kommilitonin wunderte, die ich eigentlich gar nicht näher kenne, wusste ich, dass ich träumte. Dann stand ich plötzlich in einem anderen Bild wie aus einem Familienalbum. Ich bewegte meine Augen und habe dabei gemerkt, dass ich

eigentlich im Bett lag und schlief. Als ich die schöne Landschaft verschwimmen sah, dachte ich: Das ist *mein* Traumbild, das soll bleiben! Da war die Szene wieder da. Ich dachte, es wäre schön, durch diese Landschaft zu galoppieren. Ich holte mir ein Pferd in den Traum, habe es aber nur geschafft, auf einem Pferderücken zu sitzen, Hals und Kopf des Tieres waren ziemlich unecht. Aber ich konnte fühlen, wie ich auf dem Pferd ritt und gleichzeitig im Bett lag.«

Willenlos in Fantasiewelten

Üblicherweise entführen uns Träume in eine Parallelwelt, die stark emotional geprägt ist. Wenn wir Glück haben, dominieren dabei angenehme Bilder und Gefühle, im schlimmsten Fall haben wir einen Albtraum, aus dem wir schweißgebadet und verwirrt aufschrecken. Traumhalte erscheinen uns zudem oft verworren und bizarr, dennoch ähneln sie sich zwischen verschiedenen Menschen: So träumen wir alle ab und an vom Fliegen, Fallen oder auch davon, dass wir dringend auf die Toilette müssen. Das Traumgeschehen entzieht sich hierbei unserem Willen; wir sind den nächtlichen Fantasien hilflos ausgeliefert.

Im Traum gibt es weder Vergangenheit noch Zukunft – wir sind einfach nur da. Zwar antizipieren wir mitunter kurz bevorstehende Ereignisse (wenn zum Beispiel ein Angreifer auf uns zustürmt), aber wir reflektieren nicht darüber, was wohl als Nächstes passiert oder was wir zum

AUF EINEN BLICK

Halb schlaf ich, halb wach ich

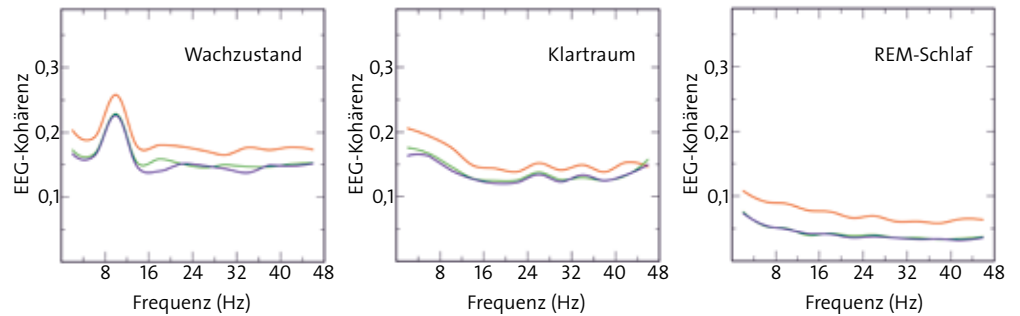
1 Etwa acht von zehn Menschen haben mindestens schon einmal luzide geträumt, waren sich also ihres Träumens bewusst.

2 Dieser Zustand stellt eine Bewusstseinsstufe zwischen Schlaf und Wachsein dar.

3 EEG-Muster offenbaren, dass beim Klarträumen verschiedene Hirnteile stärker zusammenarbeiten als in anderen Traumphasen.

BEWUSSTSEIN HOCH ZWEI
Wer im Schlaf seiner selbst gewahr wird, kann Traum-szenen mitunter eigenmächtig fortspinnen.





ANGLEICHUNG DER HIRNSTRÖME

Bei wachen Probanden (linke Grafik) ist die Kohärenz der EEG-Signale, ein Maß für synchrone Aktivität in verschiedenen Hirnarealen, vor allem im Bereich von 8 bis 10 Hertz erhöht. Im Vergleich zum REM-Schlaf (rechts) zeigen sich beim Klarträumen (Mitte) stärker koordinierte Erregungsmuster. Die roten Linien stehen in dieser Darstellung für nahe beieinanderliegende Areale, die grünen für mittlere und die blauen für längere Distanzen im Gehirn.

KURZ ERKLÄRT

EEG-Frequenzen

Bei der Elektroenzephalografie (EEG) zeichnen Elektroden an der Schädeloberfläche von Patienten oder Testpersonen winzige Spannungsschwankungen auf. Diese entstehen durch Hirnaktivität. Die dabei gemessenen Frequenzen (in Hertz, Schwingungen pro Sekunde) teilen Forscher in verschiedene »Bänder« ein: Delta- (1 bis 4 Hz) und Theta-Wellen (4 bis 8 Hz) sind typisch für traumlosen Tiefschlaf; Alpha- (8 bis 13 Hz) und Betafrequenzen (13 bis 30 Hz) für entspannte beziehungsweise aufmerksame Wachzustände. Sie treten aber auch während des traumreichen > REM-Schlafs (siehe S. 72) auf. Gammawellen (> 30 Hz) zeigen das gleichzeitige Feuern weit verteilter Neuronenverbände an – etwa bei starker Konzentration. EEG-Messungen sind zeitlich hoch, räumlich dagegen nur gering aufgelöst, so dass eine exakte Verortung der registrierten Aktivität mit dieser Methode nicht möglich ist.

Schaden oder zur Freude anderer angestellt haben. Der Traum ist ohne Gewissen.

Ein weiteres Kennzeichen ist seine Sprachlosigkeit. Während der REM-Schlafphasen, in denen Träume zumeist auftreten, sehen wir eine Abfolge bewegter Bilder. Oft meinen wir, Geräusche oder Stimmen zu hören oder auch selbst zu sprechen, aber wie wir bei Untersuchungen mit von Geburt an gehörlosen Menschen zeigen konnten, scheint es sich hier um ein Als-ob zu handeln: Selbst Menschen, die noch nie in ihrem Leben akustische Signale empfingen, berichten von vermeintlich Gehörtem und Gesprochenem! Gespräche im Traum sind eher »telepathischer Natur«, wie einer unserer Probanden es beschrieb.

Laut dem amerikanischen Neurobiologen Gerald Edelman vom Scripps Research Institute

in San Diego (US-Bundesstaat Kalifornien) besitzt der Traum damit alle Attribute des primären Bewusstseins, welches es ermöglicht, dass wir uns im Raum orientieren oder einfache Verknüpfungen zwischen Sinnesreizen bilden können. Dies bedarf keiner sprachlichen Repräsentation. Erst im Wachen verfügen wir über Sprache und abstraktes Denken, an die das sekundäre Bewusstsein geknüpft ist. Bewusstsein stellt demnach kein Alles-oder-nichts dar, sondern tritt in verschiedenen Abstufungen auf.

Stufen des Bewusstseins

Wie kaum ein anderes Phänomen bieten Klarträume die Möglichkeit, solche Zwischenzustände des Bewusstseins zu ergründen. Das schlafende Gehirn reflektiert während des Klartraums über die eigene Wachheit, wir bewegen

Unwahrscheinliche Traumsymbolik

Seit Sigmund Freud (1856–1939) sein Hauptwerk »Die Traumdeutung« 1899 veröffentlichte, hält sich hartnäckig das Bild vom Traum als Schauplatz unbewusster Konflikte. Nach dieser Auffassung hat das Traumerleben die Funktion, triebhafte Impulse und Gedanken vor dem Bewusstsein des Schlafers zu verbergen. Die unterdrückte Wunschvorstellung dürfe nicht erkannt werden, weshalb sie das schlafende Gehirn aufwändig verkleide. Der Träumer selbst durchschaue diese Symbolik nicht – wohl aber der geschulte Psychoanalytiker.

Studien zum Klarträumen legen jedoch nahe, dass ein derart planvolles Übersetzen verdrängter Wünsche in eine »Symbolsprache« unwahrscheinlich ist. Freud unterstellte dem Traum geradezu eine Hinterlist, die viele kognitive Fähigkeiten beansprucht – darunter Gedächtnis (was muss getarnt werden?), Abstraktion (mittels welcher Symbole wird es getarnt?) und Handlungssteuerung (was passiert im Traum?). Heute sind sich Forscher weitgehend einig darüber, dass der Traum kein Reich der Symbole darstellt, in dem »Es« und »Über-Ich« miteinander ringen – sondern einen Zustand veränderten Bewusstseins, in dem höhere Kontrollfunktionen des Gehirns zwar vermindert, aber nicht ganz ausgeschaltet sind.

Praktischer Nutzen des Klarträumens

Bislang haben Psychologen gezielte Trainings im luziden Träumen vor allem zur Behandlung von Alpträumen eingesetzt. Autosuggestive Übungen vor dem Einschlafen – bei denen man sich etwa selbst fragt, ob man noch wach ist oder bereits schläft – erhöhen die Wahrscheinlichkeit bewusster Klartraumphasen.

Menschen mit häufigen, belastenden Alpträumen können sich mittels dieser Methode emotional leichter von dem Geträumtem distanzieren (siehe auch G&G 4/2009, S. 14). Einigen gelingt es sogar, im Schlaf fantasierte Gefahren abzuwenden. Weitere Studien müssen zeigen, ob das Klarträumen auch helfen kann, eine allgemein erhöhte Ängstlichkeit oder die Reaktionen auf ganz bestimmte Furchtzeize im Alltag abzumildern.

Außerdem kann luzides Träumen möglicherweise das Erlernen komplizierter Bewegungsabläufe erleichtern. Wir alle sind im Traum zu außergewöhnlichen Dingen fähig: Wir können fliegen, durch Wände gehen oder Gegenstände verschwinden lassen. Laut Resultaten des Sportpsychologen Daniel Erlacher von der Universität Heidelberg können Sportler mit gezieltem Klartraum-Training komplexe motorische Abläufe wie etwa beim Hochsprung schneller verinnerlichen.

Mit dieser Methode verwandt ist der Einsatz von Hypnose oder Imaginationstechniken im Übergang vom Schlafen zum Wachen. Hier behält der Betreffende – anders als im Traum – das volle Kommando und stellt sich tief entspannt bestimmte Bewegungsabläufe vor.

uns dabei also gewissermaßen in zwei Sphären gleichzeitig – wir schlafen *und* wachen.

Allerdings stellen sich Klartraumforschern einige methodische Probleme: Zunächst sind wir bei der Untersuchung von luziden Träumen auf die geistige Innenschau (Introspektion) von Probanden angewiesen. Erst durch ihre Auskunft nach dem Erwachen lässt sich einschätzen, ob ein Klartraum vorlag oder nicht.

Hier kann es im Zuge des Erinnerns durchaus zu Verzerrungen kommen: So verwechselt mancher das luzide Träumen mit Halluzinationen, die während des Ein- und Aufwachens auftreten. Um solche Fehldeutungen auszuschließen und den Zeitpunkt des Klarträumens möglichst exakt zu bestimmen, üben wir mit unseren Probanden im Schlaflabor bestimmte Augenbewegungen ein: Sobald der Betreffende merkt, dass er sich in einem Traum befindet, soll er die Augen zum Beispiel zweimal von links nach rechts rollen und dieses Manöver im Verlauf des Klartraums mehrfach in Abständen wiederholen. Diese Signale sind von den schnellen Augensakkaden, die während des REM-Schlafs (von englisch *Rapid Eye Movement*, siehe Randspalte S. 72) unsystematisch auftreten, gut zu unterscheiden.

Nächste Schritte

Die Klartraumforschung wird in Zukunft unter anderem diese Fragen in Angriff nehmen: Unter welchen Bedingungen treten luzide Träume am häufigsten auf, und wie lassen sie sich gezielt hervorrufen? Erleben alle Kinder solche Traumphasen? Erfüllen Klarträume eine bestimmte Funktion? Und wie setzt man sie therapeutisch am effektivsten ein, etwa um das emotionale Gleichgewicht von Menschen zu fördern?

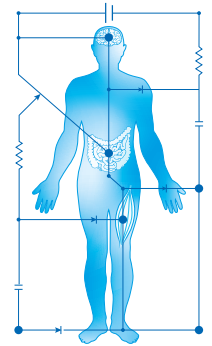
Neurolog



Akademie für angewandte Neurowissenschaft

Das Gehirn besitzt den Schlüssel zur Gesundheit.

Mit dem Neurologischen Integrations-system (NIS) nach Dr. Allan Phillips D.O. können Sie die Ursachen hinter den Symptomen auf neurophysiologischer Ebene diagnostizieren



und behandeln. Das NIS ermöglicht den Zugang zu neurologischen, physiologischen, immunologischen und emotionalen Störungen.

Zentraler Gedanke ist nicht die Beseitigung von Krankheit, sondern die Befähigung zur Gesundheit.

Neugierig geworden? Besuchen Sie einen unserer Schnupperkurse in München, Berlin, Hamburg oder Köln, oder besuchen Sie unsere Website: www.neurolog.de. Gerne geben wir Ihnen auch telefonisch Auskunft: Tel. 08841/627532.

NIS SCHNUPPERKURSE

19.02.2011	München
12.03.2011	Köln
01.04.2011	Freudenstadt (ZAEN Kongress)
09.04.2011	Hamburg
10.04.2011	Berlin

NIS EINFÜHRUNG

02. – 03.04.2011	Freudenstadt (ZAEN Kongress)
04. – 05.06.2011	Freising bei München

ZUSÄTZLICHE KURSE

NLP, Lach-Yoga, Philosophie, Neuromobilisation.

Neurolog – Akademie

Johannisstraße 8 · 82418 Murnau
Tel. 08841/627532 · Fax 08841/6277366
info@neurolog.de · www.neurolog.de

KURZ ERKLÄRT

Big Five der Persönlichkeit

Psychologen gehen von fünf wesentlichen Säulen der menschlichen Persönlichkeit aus, auch *Big Five* genannt: Extraversion (Geselligkeit), Neurotizismus (emotionale Ausgeglichenheit), Offenheit für Erfahrungen, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit

REM-Schlaf

(von englisch *Rapid Eye Movement* = schnelle Augenbewegungen) häufig mit Traumerleben verbundene Schlafphasen, in denen das Gehirn vermehrt aktiv ist und gleichzeitig der motorische Apparat (außer der Augenmuskulatur) gehemmt wird

QUELLEN

Hobson, J. A., Voss, U.: A Mind to Go out of: Reflections on Primary and Secondary Consciousness. In: *Consciousness and Cognition* 10.1016/j.concog.2010.09.018, 2010

Holzinger, B. et al.: Psychophysiological Correlates of Lucid Dreaming. In: *Dreaming* 12, S. 88–95, 2006

Schredl, M., Erlacher, D.: Lucid Dreaming and Personality. In: *Personality and Individual Differences* 37, S. 1463–1473, 2004

Voss, U. et al.: Lucid Dreaming: a State of Consciousness with Features of Both Waking and Non-Lucid Dreaming. In: *Sleep* 32, S. 1191–1200, 2009

Voss, U. et al.: Waking and Dreaming: Related but Structurally Independent. *Dream Reports of Congenitally Paraplegic and Deaf-Mute Persons*. In: *Consciousness and Cognition* 10.1016/j.concog.2010.10.020, 2010

Klarträume lassen sich auch nicht nach Belieben erzeugen und aufrechterhalten. Sie treten insgesamt eher selten auf und erweisen sich oft als störanfällig. Nach den Erfahrungen meiner Arbeitsgruppe haben selbst geübte, junge Erwachsene maximal ein- bis zweimal pro Woche einen Klartraum. Folglich muss man Probanden im Schnitt eine knappe Woche im Schlaflabor untersuchen, bis sich ein luzider Traum einstellt.

Die Psychologen Michael Schredl und Daniel Erlacher untersuchten 2004 am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mannheim, ob bestimmte Personen häufiger klarträumen als andere. Die Forscher befragten mehr als 400 Probanden ausführlich zu ihrem Traumerleben und erhoben parallel eine Reihe von Persönlichkeitsmaßen. 82 Prozent der Teilnehmer hatten mindestens schon einmal »bewusst« geträumt, ein gutes Drittel machte diese Erfahrung sogar regelmäßig mindestens einmal im Monat.

Ein klarer Zusammenhang mit bestimmten Charakterzügen war jedoch nicht auszumachen. Lediglich Menschen mit besonders großer Offenheit für neue Erfahrungen – eine der fünf großen Persönlichkeitsdimensionen (siehe Randspalte links oben) – sowie mit häufigen Alpträumen erwiesen sich im Schnitt auch als empfänglicher für Klarträume.

Wachfrequenzen im Klartraum

Mit Methoden der Hirnforschung lassen sich jene Hirngebiete eingrenzen, die bei der bewussten Reflexion des Geträumten vermehrt aktiviert werden. Mittels Elektroenzephalografie (EEG) registrieren Forscher beispielsweise die neuronale Aktivität von Schläfern über feine Elektroden, die auf der Kopfhaut angeklebt werden. In den registrierten Hirnstrommustern treten während des Klarträumens vermehrt solche Frequenzen auf, wie sie auch für das Wachbewusstsein charakteristisch sind: vor allem Beta- und Gammawellen (siehe Randspalte S. 70).

Forscher um Brigitte Holzinger von der Universität Wien ermittelten im Jahr 2006, dass die Gehirne von Probanden, die über luzide Träume berichteten, in den entsprechenden Schlafphasen vermehrt Frequenzen im Bereich von 13 bis 19 Hertz zeigten. Diese Schwingungen gehören zum so genannten Beta-Frequenzband und sind sowohl im Wachen als auch im traumreichen REM-Schlaf vermehrt zu verzeichnen.

2009 nahm ich mit meinem Team die Hirnströme von Klarträumern genauer ins Visier.

Wir fanden bei Probanden im Schlaflabor während luzider Träume eine vermehrte Aktivität im 40-Hertz-Bereich (im »Gamma-Band«), und zwar hauptsächlich über dem Stirnhirn. Diese hochfrequenten Wellen begleiten üblicherweise die bewusste Konzentration auf einen Gegenstand. Während das Stirnhirn also offenbar ähnlich wie im Wachzustand arbeitet, zeigen andere Bereiche im Scheitel- und Schläfenlappen eher für den REM-Schlaf typische Muster.

Eine weitere Auffälligkeit betraf die so genannten Kohärenzen – ein grobes Maß für die koordinierte Tätigkeit verschiedener Hirnareale. Im REM-Schlaf sind diese generell leicht vermindert, im luziden Traum wächst der Grad der Vernetzung hingegen (siehe Grafiken S. 70). Man kann sich das vereinfacht wie eine Party mit vielen Gästen vorstellen, die alle wild durcheinanderreden – was ungefähr der Situation im REM-Schlaf entspricht. Beim Klartraum kommen die Partygäste dann vermehrt *miteinander* ins Gespräch, die Geräuschkulisse ebbt insgesamt ab.

Das wirkt sich auch auf das subjektive Erleben des Schlafenden aus: Im REM-Traum brechen sich weit hergeholte Assoziationen leichter Bahn, der luzide Traum dagegen ist dem fokussierten Wachzustand ähnlicher. Diese Hypothese wird zudem durch den Befund gestützt, dass in REM-Schlaf-Phasen häufig zyklische Schwankungen der Frontalhirnaktivität zu beobachten sind.

Vermutlich spielt das Stirnhirn, das unter anderem am zielgerichteten Lenken unserer Aufmerksamkeit beteiligt ist, auch beim Klarträumen eine wichtige Rolle. Dies könnte erklären, warum sich Kinder viel öfter im Traum des eigenen Träumens bewusst sind. Bei ihnen sind die Hirnareale im Stirnlappen (welche erst im späten Jugendalter ausreifen) noch nicht so fest mit anderen, etwa sensorischen Arealen verknüpft wie bei Erwachsenen; die neuronale Kommunikation zwischen ihnen ist instabiler.

Möglicherweise resultieren hieraus auf bislang ungeklärte Weise Klartraumepisoden. Die Fähigkeit zum luziden Träumen nimmt dann mit fortschreitender Hirnentwicklung ab, weil die vorderen Kortexregionen immer besser mit anderen Gebieten der Großhirnrinde vernetzt sind. Ob dies tatsächlich der Grund ist, wird die weitere Forschung hoffentlich zeigen. ~

Ursula Voss ist derzeit Vertretungsprofessorin für Psychologie an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.