

## UNTER DER

Das Unbewusste und die Hirnforschung:  
Ein Gespräch mit Eric R. Kandel – Nobelpreisträger  
und Doyen der Neurowissenschaften

»Unser Drang,  
das Unbewusste  
zu erforschen,  
entspringt aus  
dem unheim-  
lichen Gefühl,  
dass irgendetwas  
in uns unser Ver-  
halten regiert«

## MEHR ZUM THEMA

## Lebenslange Erinnerung

Eric Kandels über seine For-  
schungen zum Langzeitge-  
dächtnis: G&G 4/2006, S. 62.

**A**plysia – mit diesem Wort ist die Forscher-  
karriere des Eric Richard Kandel untrenn-  
bar verbunden. *Aplysia californica*, auch Kali-  
fornischer Seehase genannt, so heißt die Mee-  
resschnecke, an der Kandel den Großteil seiner  
bahnbrechenden Forschungen zur Neurobio-  
logie des Lernens und der Gedächtnisbildung  
durchführte. Denn das glitschige Weichtier ver-  
fügt zwar nur über wenige (rund 20 000), dafür  
aber besonders große Nervenzellen – was die  
experimentelle Arbeit ungemein erleichtert.

Die Aufklärung der molekularen Mechanis-  
men an den Kontaktstellen von *Aplysias* gigan-  
tischen, teils mit dem bloßem Auge sicht-  
baren Neuronen, welche an der Langzeitspei-  
cherung von Informationen beteiligt sind,  
bescherte Kandel im Jahr 2000 den Nobelpreis  
für Medizin oder Physiologie. Doch für den  
Vollblutforscher, der hier zu Lande längst in  
den Ruhestand geschickt worden wäre, ist noch  
lange nicht Schluss: Wie seit Jahrzehnten geht  
der heute 79-jährige seinem Laboralltag an der  
New Yorker Columbia University nach. Wenn er  
nicht gerade auf Vortragsreise ist.

Denn Kandel, dessen Familie vor knapp 70  
Jahren vor den Nazis aus Wien floh, ist ein ge-  
fragter Repräsentant der Neurowissenschaft.  
Nicht nur wegen seines rhetorischen Talents,  
sondern auch, weil er wie kaum ein anderer re-  
nommierter Forscher über den Tellerrand der  
Laborarbeit hinausblickt – und eine Geschichte  
zu erzählen hat.

*Professor Kandel, Sie studierten als junger  
Mann anfangs Literaturwissenschaft und Ge-  
schichte und entdeckten dann Ihr Interesse für  
die Psychoanalyse, bevor Sie einer der wichtigs-  
ten Hirnforscher des 20. Jahrhunderts wurden.  
Sind die Geistes- und die Naturwissenschaften  
für Sie zwei getrennte Welten, oder begreifen  
Sie sie als Einheit?*

Ich glaube, die *humanities* und *sciences*, wie  
man in Amerika dazu sagt, gehören sehr wohl  
zusammen – und die Biologie des Geistes bildet  
eine mögliche Brücke zwischen ihnen. Doch lei-  
der sprechen und treffen sich Leute mit ver-  
schiedenen akademischen Hintergründen heu-  
te nicht mehr so viel. Das war einmal anders:  
Ende des 19. Jahrhunderts in Wien zum Beispiel,  
da galt die Entdeckung des Unbewussten als ein  
Projekt von Forschern wie auch von Künstlern  
und Schriftstellern. Damals haben Leute wie  
Arthur Schnitzler, Gustav Klimt und Egon  
Schiele ihre Ideen mit Wissenschaftlern, Medi-  
zinern und anderen Intellektuellen rege ausge-  
tauscht – in Salons und Literatenzirkeln.

*Sie sehen Parallelen zwischen Kunst und  
Wissenschaft?*

Ich besitze selbst eine kleine Sammlung von  
expressionistischen Werken, die ich sehr liebe.  
Eines Tages fragte ich mich, wie es kommt, dass  
wir die Gefühle, die diese Bilder ausdrücken, so  
stark empfinden. Die Kunstwerke gewähren  
uns, denke ich, einen Blick unter die Oberfläche  
der Dinge. Wie ich später feststellte, haben be-  
deutende Vertreter der Wiener Medizinischen  
Schule wie Carl von Rokitansky und Theodor  
Meynert – ein Lehrer Freuds – beinahe zeitgleich  
einen Forschungsansatz entwickelt, dem zufol-  
ge man hinter den sichtbaren Symptomen nach  
den tieferen Ursachen von Krankheiten und  
Störungen suchen müsse. Dies wurde zum fun-  
damentalen Denkmuster in Freuds Psychoana-  
lyse, wie auch in der Kunst der Zeit.

*Betrachten Sie Freud als Wissenschaftler?*

Seine Ziele waren ganz klar wissenschaftliche,  
aber nicht seine Methoden. Bis um das Jahr  
1894 wollte Freud ein neurobiologisches Mo-  
dell der Psyche entwerfen. Wegen des damals  
sehr begrenzten Wissens über die Arbeitsweise  
des Gehirns gab er diesen Plan dann auf. Auch  
wenn Freud recht systematisch vorgeing, wür-

# DER DINGE

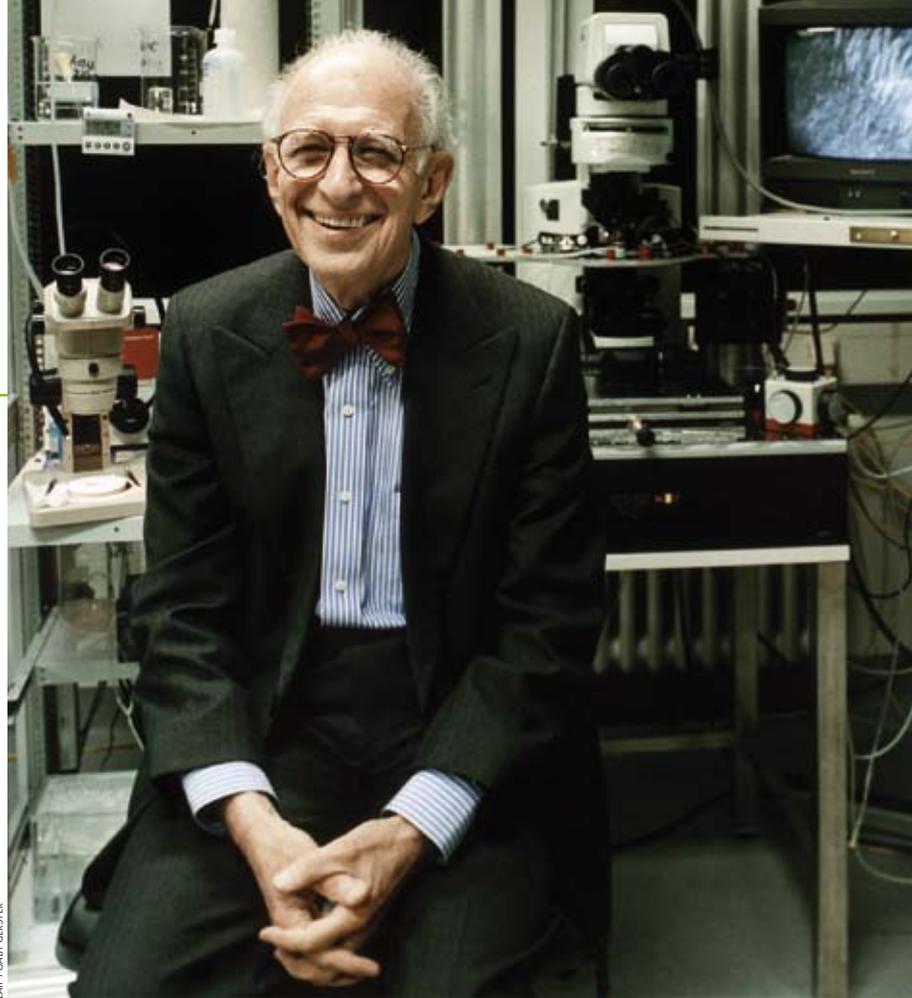
den wir seine Arbeit nach heutigen Maßstäben nicht als Wissenschaft bezeichnen, weil ihr die empirische Basis fehlt. Doch ich glaube, die Probleme der Psychoanalyse begannen nicht mit Freud selbst, sondern erst mit seinen Nachfolgern und Adepten. Spätere Generationen hätten versuchen sollen, Freuds Postulate mit empirischen Methoden zu überprüfen – stattdessen huldigten sie ihm wie einem Guru. Dennoch profitieren wir bis heute von vielen Ideen Freuds. Zum Beispiel war er es, der die starre Trennung von psychischer Krankheit und Normalität aufbrach. Freud sah die gleichen Mechanismen bei seelischen Problemen am Werk wie auch bei gesunden Menschen.

**Warum ist das Unbewusste für uns eigentlich so faszinierend?**

Weil 80 bis 90 Prozent dessen, was wir tun, in ihm gründet. Während wir hier miteinander reden, verwenden wir vermeintlich korrekte grammatischen Strukturen, ohne auch nur eine Sekunde darüber nachzudenken, wo in diesem Satz das Verb oder in jenem das Hauptwort steht. Und es gibt Tausende von Beispielen, wie wir Handlungen ausführen, obwohl wir keinen Schimmer haben, wie wir dies genau tun. Unser Drang, die Wurzeln des Unbewussten zu erforschen, entspringt zu einem großen Teil aus dem unheimlichen Gefühl, dass irgendetwas in uns unser Verhalten regiert.

**Worin unterscheidet sich das moderne Verständnis des Unbewussten von dem Freuds?**

Freud ging zunächst von einer einzigen psychischen Antriebskraft aus, der Libido. Nach dem Horror des Ersten Weltkriegs ergänzte er dann den »Todestrieb«, Thanatos. Das sind sehr weite Begriffe, mit denen Hirnforscher nur wenig anfangen können. Doch Freud begriff das Unbewusste nicht als einheitliches Ganzes. Vielmehr beschrieb er eine Topologie verschiedener Formen: das implizite Unbewusste der Bewegungs-



LWF / GABY GERSTER

steuerung und Wahrnehmung, das Vorbewusste mit jenen Reizen, die potenziell bewusst werden könnten, und das dynamische Unbewusste, wo beispielsweise unerwünschte Impulse verdrängt werden. Dies korrespondiert gut mit neueren Ergebnissen über das subtile Wechselspiel von bewusster und unbewusster Informationsverarbeitung. Die heutigen bildgebenden Verfahren bieten die Möglichkeit, solche Unterschiede direkt im Gehirn aufzuzeigen.

**Wenn ich Ihnen zwei Hirnscans einer Person zeigen würde, die im einen Fall etwas bewusst wahrnahm, im anderen unbewusst – könnten Sie das an den Bildern ablesen?**

Ich selbst nicht unbedingt, aber jemand mit mehr Erfahrung im Interpretieren solcher Aufnahmen schon. Unbewusste und bewusste Prozesse spielen sich in verschiedenen Netzwerken ab. Man kann das nicht an einer einzelnen Region festmachen, aber wenn man komplexere Erregungsmuster in und außerhalb der Großhirnrinde betrachtet, ist das sehr gut möglich.

**Wir denken über geistige Phänomene intuitiv meist anders als Forscher. So stellen wir uns das Gedächtnis gern wie eine Bibliothek vor, in der Dinge aufbewahrt werden, die wir nach Belieben aus dem Regal ziehen und wieder zurückstellen können ...**

## ERIC RICHARD KANDEL

- Jahrgang 1929
- floh 1939 mit seiner Familie vor den Nazis aus Wien
- studierte Anfang der 1950er Jahre Literatur und Geschichte an der Harvard University, wechselte dann über die Psychiatrie zur Neurobiologie
- erforschte unter anderem molekulare Mechanismen an den Synapsen der Meeres-schnecke *Aplysia californica*
- erhielt 2000 den Nobelpreis für Medizin oder Physiologie

### FERNSEHTIPP

»Das Gehirn auf der Couch«  
Eric Kandel und andere Gäste diskutierten mit Gert Scobel auf dem von der Hertie-Stiftung veranstalteten NeuroForum Frankfurt am 18. April 2008. Eine Aufzeichnung sendet 3sat am 24. April, 21.00 Uhr, in der Sendung »scobel«.



GEMMY ANDERSON, SANTA BARBARA CITY COLLEGE, USA

**TÄUSCHUNGSREFLEX**  
Ein besonders stattliches Exemplar von *Aplysia californica* stößt rote Tinte aus, um so Fressfeinde in die Irre zu leiten.

»Manche Leute meinen, **sobald man die Mechanismen hinter einem geistigen Erleben enträtselt hat**, verliere es seinen Zauber. So kam es mir noch nie vor«

**LITERATURTIPP**

Kandel, E.R.: Auf der Suche nach dem Gedächtnis. München: Pantheon Taschenbuch 2007.

Ja, aber das ist ganz und gar nicht der Fall. Das menschliche Gedächtnis erfindet sich immer wieder neu. Jedes Mal, wenn wir uns an etwas erinnern, verändert sich diese Erinnerung ein wenig. Das Gehirn fixiert Informationen niemals so exakt wie das geschriebene Wort. Erinnerungen entstehen stets aus einer Mischung von Bildern, Gefühlen, Wörtern, Fakten und Fiktionen – wir stellen sie »wieder her«, im wahren Sinn des Wortes.

**Erschien es Ihnen nie befremdlich, dass Sie selbst, Ihre persönliche Identität und Ihre Erinnerungen, nur aus dem Austausch von Molekülen und neuronalen Erregungen bestehen sollten?**

Nein, ich finde es toll – das habe ich ja selbst herausgefunden! Manche Leute meinen, sobald man die biologischen Mechanismen hinter einem geistigen Erleben enträtselt hat, verliere dieses Erleben seinen Zauber. So kam es mir noch nie vor. Wenn Sie studieren, wie Oskar Kokoschka die Farbe mit den Fingern auf die Leinwand auftrug – erscheint Ihnen sein Kunstwerk dann weniger interessant? Ich glaube kaum. Genauso ist es mit Körper und Geist: Dass das Herz »nur« eine Muskelpumpe ist, die das Blut durch unsere Adern drückt, macht es doch nicht weniger wundervoll. Eher im Gegenteil! Und es ist unsere Aufgabe, genau das der Öffentlichkeit zu vermitteln.

**Diese begegnet der Hirnforschung aber häufig mit Skepsis. Viele Menschen befürchten, die Methoden von Neurowissenschaftlern könnten zweckentfremdet werden – etwa vor Gericht und bei der Personalauswahl. Teilen Sie diese Bedenken?**

Ich glaube zunächst einmal, es lässt sich grundsätzlich nicht vermeiden, dass Verfahren, die körperliche oder geistige Phänomene sichtbar machen, im Prinzip auch gegen uns verwandt werden können. Eine demokratische Gesellschaft darf das jedoch nicht erlauben. Das ist wie mit dem genetischen Fingerabdruck oder anderen biometrischen Daten: Die Regierung oder Firmen haben kein Recht, darauf zuzugreifen – diese Daten gehören uns, sie sind privat. Das alles darf einen aber umgekehrt nicht daran hindern, immer bessere Methoden zu entwickeln, um Gehirn und Psyche zu erforschen. Jede Methode kann missbraucht werden – es liegt an der Gesellschaft, das zu verhindern.

**Wie steht es mit Hirndoping? Sie selbst sind ja an der Entwicklung von mentalen Leistungsförderern beteiligt.**

Ja, ich habe eine Firma mit aufgebaut, die Medikamente zur Steigerung der Gedächtnisfunk-

tion zu entwickeln versucht. Im Moment gibt es noch nichts dergleichen, das sicher und wirkungsvoll zugleich wäre, obwohl viele Leute weltweit daran forschen. Doch Neuro-Enhancement – »Hirndoping«, wenn Sie so wollen – sollte denjenigen, die es benötigen, unbedingt gestattet sein. Menschen zum Beispiel, die altersbedingt Lern- und Merkprobleme haben. Wer wollte ihnen auch verbieten, eine Pille zu schlucken, die ihre geistige Kapazität verbessert? Meinen Enkeln würde ich das allerdings nicht empfehlen. Es gibt einen viel besseren Weg, das Lernvermögen zu steigern: indem man lernt!

**Glauben Sie, dass die Hirnforschung unser Selbstverständnis verändern wird?**

Ja – langsam, aber sicher. Und das beginnt sich auch bereits abzuzeichnen. Es sinkt immer tiefer ins allgemeine Bewusstsein, dass jeder geistige Akt nirgendwo sonst als im Gehirn angesiedelt ist. Die bloße Tatsache, dass immer mehr Menschen – abgesehen vielleicht von den erzkatholischen – den Dualismus von Körper und Seele ablehnen, stellt einen großen kulturellen Fortschritt dar.

**Aber das Gehirn dient auch immer öfter als Ausrede, nach dem Motto: »Ich bin nicht verantwortlich, mein Gehirn hat's getan!«**

Das ist schlicht lächerlich. Wenn Sie in diesem Moment unser Gespräch abbrechen würden, wäre nicht Ihr Gehirn daran schuld, sondern Ihre schlechte Erziehung. Ihre Mutter oder sonst jemand hätte Ihnen kein gutes Benehmen beigebracht. Natürlich existieren Grenzfälle, etwa bei psychisch gestörten Patienten, die unter Umständen zeitweise nicht für ihre Handlungen verantwortlich sind. Aber es gibt überhaupt keinen Grund, die Existenz eines freien Willen in toto zu bestreiten.

**Statt das Interview abzubrechen, stelle ich Ihnen lieber eine letzte Frage: Wenn Sie eine gute Fee träfen, die Ihnen auf der Stelle einen Wunsch erfüllen würde – was wäre das?**

Ich würde gerne wissen, wie manche Erinnerungen für immer bestehen bleiben. Woran liegt es, dass wir unsere erste Liebe ein Leben lang nicht mehr vergessen? Ich habe mit Kollegen ein Protein namens CPEB entdeckt, das eine sehr interessante Eigenschaft besitzt: Es erneuert sich sozusagen von selbst. Dies könnte ein Schlüssel für das Erinnerungsvermögen über sehr lange Zeiträume hinweg darstellen, wir wissen es aber noch nicht genau. Diese Frage fasziniert mich. ~

Die Fragen stellte G&G-Redakteur Steve Ayan.