

Zum Irren GEBOREN

Ein Laborbesuch bei dem britischen Neuropsychologen Chris Frith, der in Fehlern eine Triebfeder des menschlichen Geistes erkennt

VON STEVE AYAN

»Das Gehirn bildet **permanent Hypothesen** über die Welt und registriert, inwieweit diese Hypothesen zutreffen«

Das Wellcome Trust Centre im Londoner Stadtteil Bloomsbury ist eine der heiligen Hallen der Neurowissenschaft. Hinter der Fassade eines Gründerzeithauses erstreckt sich ein Gebäudekomplex mit modernster Ausstattung: Labore mit Millionen Pfund teuren Hirnscannern, Seminarräume, Büros.

Das von Chris Frith ähnelt eher einer Kammer. Ein Laptop, Manuskripte, ein paar Bücher, Tisch und zwei Stühle. Mehr braucht der Mann anscheinend nicht.

Gut ein Drittel seiner mehr als 40-jährigen Forscherlaufbahn hat Frith am Wellcome Trust Centre for Neuroimaging verbracht. Er war einer der Pioniere, die in den 1970er Jahren anfangen, dem subjektiven Erleben des Menschen mit Hilfe von Aufnahmen des arbeitenden Gehirns nachzuspüren, welche das Geschehen im Kopf sichtbar machen.

Diese revolutionäre Methodik – den Brückenschlag zwischen Psychologie und Physiologie – hat Frith maßgeblich mitgeprägt. Und er bedient sich ihrer bis heute »in kritischer Zuneigung«.

Beinahe 300 Artikel und einige Bücher stehen auf seiner Veröffentlichungsliste, manche davon gehören zu den meistzitierten des jeweiligen Gebiets. Die Arbeiten umfassen ein breites Spektrum von der visuellen Wahrnehmung und der Steuerung von Körperbewegungen bis hin zur Schizophrenieforschung.

In seinem 2007 erschienenen Buch »Making up the Mind« (siehe Literaturtipps) erklärt Frith auf anschauliche und amüsante Weise seine Vorstellung von der Maschinerie des Geistes.

Fehler spielen darin eine herausragende Rolle – denn sie sind für das Gehirn die einzige Möglichkeit, etwas über die äußere Welt in Erfahrung zu bringen. Würden unsere Denkkorgane nicht »am laufenden Band« irren, glaubt der Psychologe Frith, bliebe uns jegliche Erkenntnis verwehrt.

Professor Frith, was fasziniert Sie am menschlichen Gehirn am meisten?

Mich interessiert nicht so sehr das Organ als solches, sondern das, was es macht – die Leistungen, die es hervorbringt. Ich finde die Software sozusagen spannender als die Hardware. Natürlich hängt die Funktion des Gehirns auch von seiner Struktur ab. Viele Studien mittels bildgebender Verfahren beschränken sich heute allerdings darauf, zu zeigen, wo im Gehirn etwas geschieht. Doch das ist völlig uninteressant. Jedenfalls, solange es uns nicht auch etwas darüber verrät, wie dies geschieht.

Aber gerade Sie haben den Einsatz bildgebender Verfahren in der Psychologie stark vorangetrieben.

Der Blick ins Gehirn kann ja in der Tat sehr viel Spannendes offenbaren. Zum Beispiel, dass zwei Prozesse, die man für streng getrennt voneinander hielt – etwas sehen und sich etwas vorstellen –, sich in Wahrheit überlappen, weil sie die gleichen Hirnareale beanspruchen. Mit noch so ausgefeilten psychologischen Tests und dem Messen von Reaktionszeiten oder Fehlerraten wäre das unmöglich festzustellen.

Ihren Forschungsansatz bezeichnen Sie als »neuronale Hermeneutik«. Was heißt das?

MEHR ZUM THEMA

> **Kleine Patzer, große Wirkung**
Fehlererkennung im Gehirn (S. 36)

(lacht) Mit dieser Formulierung wollte ich vor allem meine Kollegen Philosophen ärgern. Der Begriff Hermeneutik – abgeleitet von Hermes, der die Botschaften der Götter den Menschen überbrachte – bezeichnet die geisteswissenschaftliche Disziplin des richtigen »Deutens«. Sie beschäftigt sich mit dem Interpretieren und Verstehen, ob von Kunstwerken, Bibeltexten oder einfach nur den Äußerungen anderer Menschen. Wenn wir zum Beispiel miteinander reden – wie ist es da überhaupt möglich, dass wir verstehen, was der jeweils andere meint? Neuro-Hermeneutik ist der Versuch, zu erklären, wie das Gehirn versteht.

Ein berühmter Hermeneutiker, der Philosoph Hans-Georg Gadamer, argumentierte, dass Sinn immer nur dialogisch – in einem Frage-Antwortspiel – entsteht.

Zu Recht, denke ich. Wenn ich eine Idee oder eine Nachricht von meinem Kopf in Ihren übermitteln will, habe ich zunächst einmal keine Möglichkeit, zu prüfen, ob das, was ich meine, auch so bei Ihnen ankommt. Also konstruiere ich ein Modell davon, was ich glaube, das Sie denken, das ich meinte. Mit anderen Worten: Ich sage nicht einfach nur etwas, sondern ich verbinde eine bestimmte Erwartung damit, was Sie darauf erwidern oder wie Sie reagieren. Wird diese Erwartung enttäuscht, ist dies für mich ein Signal, dass etwas schiefgegangen ist.

Sie meinen: Indem wir etwas sagen, stellen wir uns gegenseitig Fragen?

Ja, und zwar ohne uns dessen bewusst zu sein. Aber das beginnt schon viel früher, bei elementaren Vorgängen der Wahrnehmung. Das Gehirn bildet permanent Hypothesen über die Welt und registriert, inwieweit diese Hypothesen zutreffen.

Können Sie das an einem Beispiel erklären?

Sicher. Wissen Sie, warum wir uns nicht selbst kitzeln können? Das habe ich mit meinen Kollegen Susan Blakemore und Daniel Wolpert untersucht. Die Reizantwort in jenem Teil des Gehirns, der Körperberührungen registriert, dem somatosensorischen Cortex, wird unterdrückt, wenn der Berührungsreiz von der eigenen Hand stammt. Das funktioniert nur, weil das Gehirn weiß, was die Handbewegung zur Folge haben wird. Bei Schizophrenen versagt diese Rückmeldung häufig – sie können sich selbst kitzeln! Das deutet darauf hin, dass sie zwischen Selbst- und Fremdwahrnehmung schlecht unterscheiden. Manche Patienten können dies jedoch lernen.

Das Gehirn versucht also, die eigenen Vorhersagen zu verbessern?

Genau. Aber es produziert dabei immer wieder Fehler. Ich glaube, wir haben es hier mit dem grundlegenden Arbeitsprinzip zu tun: Das Gehirn löst Probleme auf ganz unterschiedlichen Ebenen – angefangen bei der Wahrnehmung, über die Kontrolle von Bewegungen bis hin zum Denken und Kommunizieren –, indem es Vorhersagen trifft, Fehler registriert und daraus neue, bessere Vorhersagen ableitet. Dass dies alles unbewusst abläuft, hat zwei Illusionen zur Folge: Erstens scheint uns die Welt ganz unmittelbar zugänglich, obwohl das Gehirn sie sich erst mühsam erschließen muss. Diese Idee der »verdeckten Schlussfolgerungen« formulierte bereits der deutsche Physiologe Hermann von Helmholtz im 19. Jahrhundert. Heute verfügen wir freilich über Methoden, um dies auch demonstrieren zu können.

Und die zweite Illusion?

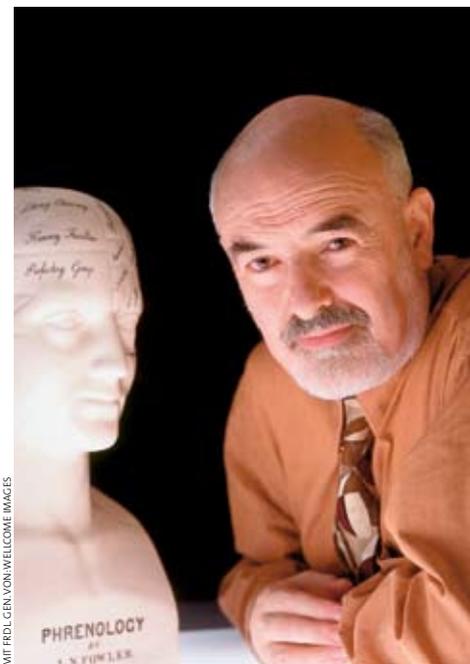
Das ist unser Glaube, völlig autonom zu sein. Wir haben das Gefühl, aus uns selbst heraus zu handeln, doch in Wahrheit sind wir über Millionen »Schnüre« mit der physikalischen und sozialen Umwelt verwoben. Studien mit Kleinkindern lassen sogar vermuten, dass wir zuerst andere als willentlich Handelnde begreifen, bevor wir dies auch für uns selbst annehmen. Die Idee der eigenen Autonomie, ob sie stimmt oder nicht, wird also sozial erlernt.

Wenn ich Sie richtig verstehe, ist es für das Gehirn also besser, sich irgendeinen Reim auf die Reize der Umwelt und das Verhalten anderer zu machen, als überhaupt keinen?

Die wichtigste Frage, die das Gehirn beantworten muss, lautet: Was passiert als Nächstes? Was führen andere im Schilde? Droht mir womöglich Gefahr? Das Gehirn macht Vorhersagen über zukünftige Ereignisse. Täte es das nicht, wären wir verloren. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, Fehler zu machen. Das sind keine bedauerlichen Missgeschicke, sondern die unentbehrlichen Prüfsteine unserer mentalen Modelle.

Wie können Hirnforscher diese Mechanismen untersuchen?

Die erwähnten bildgebenden Verfahren, das so genannte Neuroimaging, hat hier riesige Fortschritte gebracht: Wir können heute Fehlersignale direkt im Gehirn entdecken und analysieren. Nehmen Sie die motorische Kontrolle von Bewegungen: Wie greife ich nach einem Gegenstand, zum Beispiel nach dieser Teetasse hier? Während ich die Hand danach ausstrecke, aktualisiert mein Gehirn laufend die Winkelgröße zwischen Daumen und Zeigefinger. Nach dem Motto: Achtung, Winkel ist zu eng – so wird das



CHRIS FRITH

- Jahrgang 1942
- studierte Psychologie, Mathematik und Physik am Christ's College in Cambridge sowie am University College in London
- Promotion 1969, anschließend verschiedene Stellen in neuro-psychiatrischen Forschungsinstituten
- seit 1994 Professor für Neuropsychologie (später auch Direktor) am Wellcome Trust Centre for Neuroimaging in London

»Man sollte seine Denkkraft nicht damit verschwenden, jeden Fehler zu vermeiden, sondern sich überlegen, worauf es wirklich ankommt«

nichts! Würde sich die Tasse plötzlich ausdehnen, ohne dass es mir auffällt, träten im Gehirn Fehlersignale auf – und die Bewegung wird ganz automatisch angepasst. So bin ich für alle Eventualitäten gewappnet.

Können wir Fehler demzufolge besser unbewusst ausschalten als durch bewusste Anstrengung?

Das größte Problem ist, dass unsere bewusste Aufmerksamkeit nur eine geringe Kapazität hat. Bewusst kann ich immer nur sehr wenige Dinge auf einmal in Betracht ziehen. Es gibt diese interessanten Experimente von Ap Dijksterhuis in Amsterdam, bei denen Menschen regelmäßig an komplexen Aufgaben scheitern, wenn sie darüber nachdenken, sie aber aus dem Bauch heraus richtig lösen. Man sollte seine Denkkraft also nicht damit verschwenden, alles im Blick behalten zu wollen und jeden Fehler zu vermeiden, sondern sich vielmehr überlegen, welches die zwei, drei Dinge sind, auf die es in einer gegebenen Situation wirklich ankommt. Fehler, die andere Aspekte berühren, treten dann nach wie vor auf – kratzen uns aber kaum.

Wenn dies alles so wunderbar im Verborgenen funktioniert, warum hat sich dann überhaupt Bewusstsein entwickelt? Welchen Vorteil bietet es?

Das genau ist die spannende Frage. Und es gibt bis heute keine Antwort darauf, nur Vermutungen. Angstkonditionierung funktioniert sehr gut ohne Bewusstsein – das heißt, wir können das Fürchten lernen, ohne den Auslöser subjektiv wahrzunehmen. Zeigt man Versuchspersonen ein blaues Quadrat so kurz, dass sie es nicht bewusst sehen, und versetzt ihnen danach einen Elektroschock, so zeigen sie später auf das »unsichtbare« Quadrat hin Angstsymptome. Auch Lernen am Modell klappt auf diese Weise ganz gut. Es gibt allerdings eine Lernform, für die wir unbedingt wissen müssen, dass wir etwas lernen und unsere eigenen Schlüsse ziehen können: Lernen aus Einsicht. Das eröffnet ganz neue Perspektiven. Es macht den Kreislauf aus Vorhersagen, Fehlern und neuen Vorhersagen flexibler. Ich spreche hier wohlgerne von Selbst-Bewusstsein, also der Fähigkeit, sich seiner selbst bewusst zu sein.

Glauben Sie, dass die neuronale Basis dieses Selbst-Bewusstseins eines Tages aufgeklärt werden kann?

Oh, bestimmt. Die so genannten neuronalen Korrelate von Bewusstsein sind sogar heute schon zum Teil bekannt. Am besten ist dies fürs Sehen erforscht. Notwendige Voraussetzung für

bewusstes Farbempfinden ist zum Beispiel ein intaktes Areal V4 im primären visuellen Cortex. Wenn man eine Elektrode in das V4-Areal eines Menschen sticht und es erregt, dann sieht dieser Mensch Farben.

Aber bewusste Wahrnehmungen sind noch kein Selbst-Bewusstsein?

Nein. Wahrscheinlich gibt es sogar viele Tiere, die bewusst wahrnehmen, sich aber dennoch nicht ihrer selbst bewusst sind.

Wir stellen uns das Gehirn gern wie ein Werkzeug vor, dessen sich das Ich, der fiktive »Homunkulus im Kopf«, bedient. Glauben Sie, wir können diese Fiktion überwinden? Werden wir eines Tages »Ich bin mein Gehirn!« sagen können, ohne mit der Wimper zu zucken?

In den 1970er Jahren schrieb der Psychologe Julian Jaynes ein Buch mit dem ziemlich sperrigen Titel »Der Ursprung des Bewusstseins durch den Zusammenbruch der bikameralen Psyche«. Jaynes glaubte, das moderne Selbstverständnis des Menschen als frei handelndes Wesen sei erst in der griechischen Antike entstanden. Vor der Zeit von Homers »Illias« hätten die Menschen sich gar nicht als Agenten ihres eigenen Willens erlebt, sondern als eine Art Instrument der Götter. Das Denken habe erst eine höhere kulturelle Stufe erklimmen müssen, damit wir begriffen, dass es nicht an irgendwelchen fremden Mächten, sondern an uns selbst liegt, was wir tun und lassen. Das ist natürlich sehr spekulativ. Doch alles, was wir über das Gehirn lernen, verändert sicher auch unseren Blick auf uns selbst. Geistige Tätigkeiten als natürliche Produkte von Hirnprozessen zu verstehen, dürfte immer selbstverständlicher werden.

Bedeutet das den Abschied vom »Geist in der Maschine«? Ist der Homunkulus ein Auslaufmodell?

Da bin ich überfragt. Vielleicht ist er auch einfach das Modell unserer selbst. Wenn ich Sie frage, wie Sie heute Nacht geschlafen haben, werden Sie sich in Ihrer Vorstellung vermutlich schlafend im Bett liegen sehen – aus der Vogelperspektive. Möglicherweise können wir gar nicht anders, als uns derart von außen zu betrachten. Damit handeln wir uns automatisch einen fiktiven Beobachter ein – den Homunkulus eben.

Ich hoffe, ich habe das alles richtig verstanden – so, wie Sie es meinten.

Ja, hoffentlich. Aber wenn nicht – trösten Sie sich: Wir sind zum Irren geboren. ~

Die Fragen stellte G&G-Redakteur Steve Ayan.

LITERATURTIPPS

Frith, C.: Making up the Mind. How the Brain Creates our Mental World. Oxford: Blackwell 2007.

Gadamer, H.-G.: Wahrheit und Methode. Reihe »Klassiker Auslegen«, Bd. 30 (hg. von G. Figal). Berlin: Akademie Verlag 2007.