

Ist das Gehirn ein Quantencomputer?

Eine Gruppe von Forschern versucht, das Bewusstsein mit der Quantenphysik zu erklären. Das sei Unsinn, meint die Mehrheit der Wissenschaftler.

Von **Barbara Vonarburg**

Die klassische Physik erklärt, warum die Erde um die Sonne kreist oder was beim Billardspiel passiert. Es herrscht das Prinzip von Ursache und Wirkung. Die Quantenphysik hingegen beschreibt Phänomene, die in kleinsten, atomaren Dimensionen ablaufen. Hier regiert der Zufall. Die Quantenphysik sieht die Welt nicht mehr als Uhrwerk, das nach festgelegten Gesetzen eindeutig abläuft, sondern eröffnet gewissermassen mehr Möglichkeiten.

Das ist mit ein Grund, warum einige davon träumen, das menschliche Gehirn könnte nach quantenphysikalischen Regeln funktionieren. So wäre vielleicht auch die Willensfreiheit garantiert. Denn manche befürchten, die moderne Hirnforschung degradiere den freien Willen zur baren Illusion, weil sie den Menschen nur noch als klassische Maschine sehe.

Die Quantenphysik und das Bewusstsein stehen denn auch im Mittelpunkt einer Tagung, die dieses Wochenende in Luzern stattfinden wird. Organisator der Veranstaltung ist René Stettler von der Neuen Galerie Luzern. Die Tagung wolle eine alternative Sichtweise und andere Wahrnehmungen bieten, sagt Stettler. Mit über 300 Hörern sei es, soviel er wisse, die grösste Veranstaltung dieser Art in Europa, «und es gibt nichts Vergleichbares».

Schnapsidee

Folgt die Funktionsweise des menschlichen Gehirns quantenmechanischen Prinzipien? So lautet eine der umstrittenen Fragen, die diskutiert werden soll. Zu den

Teilnehmern zählt unter anderen der britische Physiknobelpreisträger Brian Josephson, der sich heute vor allem mit paranormalen Phänomenen befasst, aber auch ETH-Professor Klaus Hepp, Experte in theoretischer Physik und Neuroinformatik.

Hepp betont, dass alle biologischen Organismen den physikalischen Gesetzen gehorchen, und zwar den klassischen wie auch denjenigen der Quantenphysik. Doch er hält Quantenprozesse bei der Erklärung des Bewusstseins für völlig irrelevant: «Ich selbst und die Mehrheit der Physiker und Neurowissenschaftler sind nicht der Meinung, dass die Quantenmechanik bei der Erklärung der höheren Gehirnfunktionen eine Rolle spielt.» Diese Ansicht vertrete nur eine kleine Minderheit. Andere Kritiker halten die Verknüpfung von Quantenphysik und Bewusstsein gar für eine «Schnapsidee», «kompletten Unsinn» oder «Humbug».

Prominentester Vertreter der Minderheit ist ein brillanter Mathematiker, der Engländer Roger Penrose. Er hat zwei Bestseller zum Thema verfasst: «Computerdenken» und «Schatten des Geistes». Penrose glaubt, dass das Gehirn eine Art Quantencomputer ist. Eine Schlüsselrolle spielen dabei winzige Röhren, welche die Nervenzellen durchziehen. In diesen so genannten Mikrotubuli sollen laut Penrose die Quantenprozesse ablaufen.

Die Argumente, die gegen diese These sprechen, fassten Klaus Hepp und der Neurowissenschaftler Christof Koch in einem Artikel zusammen, der letztes Jahr im renommierten Fachjournal «Nature» erschienen ist (Bd. 440, S. 611). «Das Gehirn ist ein grosses System mit viel Wasser», erklärt Hepp. In einer solchen Umgebung sei es fast unmöglich, Quantenrechnungen zu machen. Dies mussten inzwischen auch die Wissenschaftler erfahren, die seit

zwanzig Jahren versuchen, im Labor einen Quantencomputer zu bauen.

Bescheidener Rekord

Fachleute würden Quantencomputer ungeahnte Kapazitäten prophezeien, die Probleme millionenfach schneller lösen als die heute zur Verfügung stehenden Maschinen, schreibt der Veranstalter der Luzerner Tagung. Doch der Rekord für Quantenrechnen liegt zurzeit bei der Zerlegung der Zahl 15 in ihre Faktoren. Von Bau eines grösseren Quantencomputer seien die Physiker noch weit entfernt, urteilt Hepp. «Wenn es denen nicht gelingt wie soll das die blinde Evolution in diesen hoffnungslosen Milieu schaffen?»

Die Moleküle, aus denen unser Gehirn aufgebaut ist, unterliegen zwar durchaus den Gesetzen der Quantenphysik. Doch die molekularen Maschinen, die beispielsweise in Photorezeptoren das Licht verstärken, sind aus so vielen Atomen und Ionen zusammengesetzt, dass man sie mit klassischer Physik beschreiben kann.

«Viele Aspekte der Wahrnehmung, die man früher für rätselhaft hielt, kann man heute mit Hilfe der konventionellen neuronalen Informationsverarbeitung erklären», schreiben Hepp und Koch. Warum sollte also die Evolution auf das launische Quantenrechnen setzen, wenn auch klassische neuronale Netzwerke die Aufgaben lösen können, die sich dem Gehirn stellen? «Die Neurowissenschaften haben bereits heute eine Menge Vorstellungen, wie das Gehirn funktioniert. Sie beruhen aber alle auf klassischen Prinzipien», fasst Hepp zusammen.

Bewusstsein und Quantencomputer, 20./21. Januar 2007, Verkehrshaus der Schweiz, Luzern. Programm und Eintrittspreise unter: www.neugalu.ch

Klassische neuronale Netzwerke können die Aufgaben im Gehirn lösen.