

Physik

Gerd Ganteför: «Die Grenzen des Verständnisses, wie die Welt beschaffen ist, sind schnell erreicht»



2. Oktober 2023 um 06:00



«Man kann annehmen, dass es noch viele andere Universen gibt, in denen die Verhältnisse völlig verschieden sind»: Gerd Ganteför. Bild: ZVg

Die moderne Physik kann die Welt ein Stück weit erklären. Doch es gibt unzählige Phänomene, wo sie vor einem Rätsel steht. Diesen ungeklärten Fragen geht der deutsche Physiker Gerd Ganteför in seinem Buch «Das rätselhafte Gewebe unserer Wirklichkeit und die Grenzen der Physik» nach. Ganteför ist Professor an der Universität Konstanz und wohnt in der Schweiz. Der «Nebelspalter» hat sich mit ihm unterhalten – und dabei nach besonders spannenden Aspekten gefragt: Gibt es andere Universen? Ist unsere Welt auf Information aufgebaut? Existiert unser Bewusstsein nach dem Tod weiter?

Herr Ganteför, Sie schreiben in Ihrem Buch über die Möglichkeit, dass es neben unserem noch weitere Universen gibt. Wie kommt man auf diese Vorstellung?

Gerd Ganteför: Das ist ähnlich wie bei Sherlock Holmes: Es gibt Indizien. Ein wichtiges Indiz ist, dass unser Universum exakt auf unsere Bedürfnisse massgeschneidert ist.

Was meinen Sie damit?

In unserer Welt sind viele Naturkonstanten und Kräfteverhältnisse exakt so gross, dass es Materie geben kann und Leben möglich ist – zum Teil bis auf die x-te Stelle nach dem Komma. Es geht etwa um die Lichtgeschwindigkeit, die Stärke der Gravitation oder die Feinstruktur-Konstante. Wären ihre Werte nur geringfügig anders, gäbe es uns nicht. Man kann das belegen, indem man mit Computern errechnet, wie eine Welt mit leicht anderen Werten dieser Konstanten aussieht.

Und was sagt das über andere Universen aus?

Es scheint ausgeschlossen, dass es nur ein einziges Universum gibt, in dem all diese Naturkonstanten per Zufall die richtigen Werte haben. Man kann darum annehmen, dass es noch viele andere Universen gibt, in denen die Verhältnisse völlig verschieden sind.

Unsere Welt würde dem Lottogewinner mit sechs Richtigen entsprechen, neben dem es unzählige Verlierer gibt.

Genau. Es gibt die Vorstellung, dass es ständig neue Universen gibt, die jeweils aus einem Urknall entstehen und sozusagen hochpoppen. Man kann das mit den Planeten unseres Sonnensystems vergleichen: Es gibt mehrere Planeten, aber nur einer, die Erde, ist bewohnbar.

Die Massschneiderung unseres Universums könnte aber auch dem Willen Gottes entsprechen.

Man kann das so sehen. Aber das ist kein wissenschaftlicher Ansatz. Forscher möchten die Natur ohne die Einwirkung eines Gottes verstehen. Wenn man zum Beispiel annimmt, dass ein Blitz das Zeichen eines zornigen Gottes ist, kommt man eben nicht darauf, dass der Blitz mit der elektrischen Aufladung von Wolken zu tun hat.

«Es gibt Phänomene, die darauf hindeuten, dass unsere Welt einer Computersimulation gleicht.»

Die Menschen haben in der Vergangenheit fälschlicherweise angenommen, dass ihr Planet, ihr Sonnensystem oder ihre Galaxie einzigartig sind. Ist es darum plausibel anzunehmen, dass es weitere Universen gibt?

In der Tat. Wir haben aber keine Ahnung, warum es zum Urknall und zur Entstehung unseres Universums gekommen ist. In unserem Verständnis muss es jedoch für alle Ereignisse eine Ursache geben.

Wie könnten andere Universen beschaffen sein?

Es ist möglich, dass andere Universen parallel zu unserem existieren. Man kann sich das vorstellen wie die Seiten in einem Buch. Unser Universum entspricht einer Buchseite, auf der wir uns bewegen können. Wir können die anderen Seiten aber nicht erreichen, obwohl sie gleich nebenan liegen.

Wir haben also keine Möglichkeit, diese anderen Universen zu entdecken?

Nein. Denn alle unsere Messinstrumente sind Teil unserer vierdimensionalen Raumzeit und können deshalb nichts erkennen, das ausserhalb liegt. Es ist aber auch denkbar, dass unsere Welt ein Teil eines viel grösseren Universums ist. In diesem Gesamtuniversum würden die erwähnten Naturkonstanten variieren, sodass nur ein Teil davon bewohnbar ist. Das wäre unser Teil.

Wir würden sozusagen nur eine Ecke dieses Gesamtuniversums überblicken können.

Dazu gibt es ein Indiz: Messungen deuten darauf hin, dass einige Konstanten am Rande unserer Welt leicht unterschiedliche Werte annehmen. Wenn sich das bestätigt, wäre es eine Sensation. Es ist aber noch nicht klar, ob es sich nicht um Messfehler handelt.

Dann wären die Konstanten gar nicht konstant.

Zumindest nicht über dieses Gesamtuniversum hinweg. Es gibt eine Theorie, die besagt, dass sich das Universum kurz nach dem Urknall eine Zeit lang mit Überlichtgeschwindigkeit ausgedehnt hat. Wenn das zutrifft, bliebe uns ein grosser Teil des gesamten Universums für immer verborgen.

Sie schreiben auch darüber, woraus die Welt besteht. Elementarteilchen wie Protonen oder Elektronen, aus denen Materie aufgebaut ist, sind weder kleine Kügelchen noch Wellen. Was sind sie denn?

Das ist schwer zu sagen. Denn Elementarteilchen kommen nur in der mikroskopischen Quantenwelt vor. Es gibt nichts in unserem makroskopischen Alltag, mit dem wir Elementarteilchen vergleichen können. Sie bleiben uns daher fremd. Abstrakt gesprochen, kann man ein solches Teilchen als Anregungszustand der vierdimensionalen Raumzeit verstehen. Es gleicht einem Wirbel, der auf einer sonst ruhigen Wasseroberfläche entsteht.

Laut Ihrem Buch könnte es sein, dass nicht Materie, sondern Information die Basis von allem ist. Wie ist das zu verstehen?

Es gibt Phänomene, die darauf hindeuten, dass unsere Welt einer Computersimulation gleicht. Jedes Elementarteilchen ist dann Träger eines einzigen Bits, also der Information null oder eins.



«Die physikalischen Grundgesetze lassen keine Möglichkeit zu, dass Leben von selbst entsteht»: Physiker Ganteför. Bild: ZVg

Das Universum wäre sozusagen digital.

Ja, es wäre quantisiert, also gepixelt. Das kennt man aus der Quantenphysik. Damit wäre Information die Grundlage aller Existenz. So hat es Anton Zeilinger für die Erklärung bestimmter Experimente postuliert. Er hat letztes Jahr den Nobelpreis für Physik erhalten.

Ist Information mit Geist und Bewusstsein gleichzusetzen?

Vielleicht. Es gibt in der Quantenphysik den Erhaltungssatz der Information, der dem Erhaltungssatz der Energie entspricht. Information kann demnach nicht verschwinden. An diese These schliesst sich die fast religiöse Vorstellung an, dass unser Bewusstsein nach dem Tod nicht verschwindet, sondern nur im Universum fein verteilt wird.

Man könnte demnach unseren Geist in digitaler Form auf eine Festplatte hochladen.

Das ist nicht auszuschliessen. Voraussetzung wäre, dass man eine Auflösung des Gehirns bis auf die atomare Struktur hätte. Man könnte dann den Geist oder eben das Bewusstsein kopieren.

Liegen die Biologen in dem Fall falsch, wenn sie sagen, dass sich Geist und Bewusstsein immer auf biologisch-chemische Vorgänge reduzieren lassen?

Das ist eine fundamentale Frage. Ich denke, dass die physikalischen Grundgesetze keine Möglichkeit zulassen, dass Leben von selbst entsteht. Es braucht vielleicht die erwähnte Informationsebene auf Quantenbasis.

Wäre somit auch ein Leben nach dem Tod plausibel?

Wenn man annimmt, dass sich der Geist wie erwähnt nach dem Tod fein verteilt, dann eher nicht. Aber unsere Existenz ist eine Art Zeitfaden im vierdimensionalen Raum, der eine Länge von etwa 80 Jahren hat. Gemäss unserer Logik trägt aber alles, was in der Gegenwart ist, zu dem bei, was in der Zukunft ist. Wenn wir sterben, ist unser Handeln und Denken in die Zukunft eingewoben. Das finde ich einen tröstlichen Gedanken.

Um im Religiösen zu bleiben: Gott ist dann die Summe aller Informationen?

Das sind Fragen, die man nicht einfach beantworten kann. Klar ist, dass die Wirklichkeit ganz anders beschaffen ist, als wir uns vorstellen können. Aber es gibt wie gesagt Indizien, dass der Geist die Basis von allem ist. Und dieser Geist könnte allumfassend sein.

Wie geht ein Physiker damit um, dass er rasch auf Aspekte trifft, die stark ins Philosophische gehen?

Ich bin Experimentalphysiker und glaube grundsätzlich nichts, was sich nicht in einem Versuch belegen lässt. Aber wenn man versucht, die experimentellen Ergebnisse wirklich zu verstehen, stösst man schnell an Grenzen des Verständnisses, wie die Welt beschaffen ist. Die Herausforderung besteht darin, diese Grenzen des Verstandes zu erweitern. Visionen sind die Voraussetzung dafür.