

Der Naturwissenschaft wird die Forderung zuteil, mit Paradoxien aufzuräumen und alle Widersprüche langfristig mit berechenbaren Gesetzmäßigkeiten auflösen zu können. Nach dem Motto: es gibt keine unerklärlichen Phänomene. Im Wald lauern keine bösen Geister, ein Gewitter ist kein zorniger Gott, und die Menschen auf der anderen Seite der Erde fallen nicht runter.

Doch gerade die moderne Wissenschaft deckt durch schonungslose Fragen und enorme technische Möglichkeiten immer neue Kapriolen auf, die der menschlichen Logik widersprechen.

Aus der rein subjektiven Wahrnehmung herauszutreten und den Geist auf Beobachtungsposten außerhalb des Körpers zu schicken, ist eine der großen Leistungen der Menschheit. Schon der Mathematiker Pythagoras war im sechsten Vorchristlichen Jahrhundert der Ansicht, die Erde sei eine Kugel, ebenso wie alle anderen Himmelskörper. Zu Beginn unserer Zeitrechnung blickte Ptolemäus über den Horizont hinaus und definierte für die Erde die bis heute gültigen Breitengrade mit dem Äquator in ihrer Mitte. Und als im 16. Jahrhundert Nikolaus Kopernikus berechnete, dass die Erde um die Sonne kreisen muss und nicht umgekehrt, widersprach das unserem täglichen Standpunkt, der ein Aufgehen und Untergehen der Sonne suggeriert. Dass die Erkenntnis nicht nur einem hermetischen Zirkel von Priestern zugänglich ist, sondern von jedem Beliebigen überprüft und damit weitgehend objektiviert werden kann, ist eines der wesentlichen Prinzipien der Naturwissenschaft und Ursache für ihren enormen Erfolg.

Da wirkt es umso paradoxer, dass Wissenschaftler sich inzwischen mehr in jenseitigen Welten bewegen als alle Mystiker. Nicht nur der Physiker John Archibald Wheeler kam während seiner Forschung zur Gravitation und an sogenannten Schwarzen Löchern zu der festen Überzeugung, dass Universum reagiere auf unsere Beobachtung. Unabhängig von philosophischen Fragen halten Forscher heute mehrheitlich eine jemals abgeschlossene Erklärung der Welt nicht mehr für möglich, egal wie weit uns Fortschritt und Messverfahren noch tragen werden. „Ich glaube nicht, dass am Ende unserer Suche je ein umfassendes Verständnis des Universums stehen wird“, bringt 2004 der berühmte Astrophysiker Stephen Hawking diese Erkenntnis auf den Punkt. „Und darüber bin ich sogar glücklich.“ Der Mensch braucht Herausforderungen.

Schon wie unser Universum überhaupt entstehen konnte, ist seltsam. Denn die Physik geht davon aus, dass beim Urknall gleiche Mengen Materie und Antimaterie entstanden. Da sich beide beim Zusammentreffen gegenseitig aufheben, müsste es entweder gleich viel Materie und Antimaterie geben, oder aber alles hätte sich sofort gegenseitig ausgelöscht und es bliebe nichts. Doch es gibt das Weltall und uns offensichtlich, und die Materie überwiegt deutlich gegenüber der seltenen Antimaterie, was den Physikern Val Fitch und James Cronin 1964 nachzuweisen gelang. Und überhaupt: Wenn die Welt ihren Anfang im Urknall nahm, was war vor diesem Anfang? Also war der Anfang eben doch nicht der Anfang?

Auf ein ähnliches Phänomen stoßen wir bei der Größe des Universums. Nach heutigem Kenntnisstand dehnt es sich seit dem Urknall aus, und zwar nach einer zwischenzeitlichen Verlangsamung sogar beschleunigend. Aufgrund der Gravitation müsste es aber irgendwann stoppen und dann wieder kleiner werden, wie es die Theorie des oszillierenden Universums beschrieb. Doch die Daten der Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) der NASA unterstützen die Annahme, dass sich das Weltall unendlich ausdehnen wird. Wohin? Außerdem ist es, entgegen unserer nahe liegenden Vorstellung von einer Art Ballon, flach wie eine Flunder und hat eher die Form wie ein gebogenes Blatt Papier.

Eine Überwindung aller Widersprüche verspricht die sogenannte M-Theorie, die jüngste Variante der 1968 begonnenen String-Theorie. Nach ihr ist unser Universum eines von vielen in einer elfdimensionalen Welt. Wir Menschen nehmen lediglich dreidimensional wahr und tun uns schon mit der Zeit als vierter Dimension schwer, da übersteigen elf Dimension definitiv unsere Fähigkeiten. Das alles klingt eher esoterisch. Doch die Sprache der Natur ist die Mathematik, wie die Alten Griechen, Galileo Galilei und Albert Einstein übereinstimmend sagen, und mit ihr sind elf oder noch mehr Dimensionen berechenbar. Für genau elf Dimensionen gibt es schlüssige Gründe, versichert der Quantenphysiker Michio Kaku. Er ist einer der populärsten Vertreter dieser Idee und hält sogar ein Verlassen unseres Universums theoretisch für möglich.

Noch tummeln wir uns aber in unseren Körpern auf diesem Planeten. Und die schönste Paradoxie ist doch, dass uns diese eventuellen fremden Dimensionen nicht im mindesten stören! Wir leben in der unbedeutenden Ecke einer gigantischen Umwelt voller unvorstellbarer Kräfte – und wir tanzen, lesen seelenruhig ein Buch oder entwerfen ein Haus.

Dass wir das Ergebnis einer Kette von Kopierfehlern aus der Erbmasse irgendwelcher Urviecher sind, tut unserer Lebensfreude ebenso wenig Abbruch. Im Gegenteil, wir sind selbst ein Universum voller Einzeller und Mikroorganismen, die für unser Wohlergehen sorgen: „Hallo, ihr Laktobazillen und Bifidiobakterien, wie geht es euch heute im Darmtrakt?“

Andererseits stören Paradoxien mitunter recht heftig. Wenn wir beispielsweise auf der Autobahn mit einem schnellen Fahrzeug einen Lastwagen überholen, und die Welle des Luftrucks den Seitenabstand nicht erwartungsgemäß vergrößert, sondern entgegen gesetzt plötzlich verringert: der Venturi-Effekt. Außerdem genügt uns zwar beim Reifenwechsel die Mechanik Isaac Newtons völlig, doch das Global Positioning System (GPS) wäre ohne die Folgerungen aus Albert Einsteins revolutionärer Relativitätstheorie nicht möglich. Denn da sich die Satelliten mit rund 30.000 km/h im Weltraum bewegen, gehen dort die Uhren etwas langsamer als auf der Erde und müssen regelmäßig auf 50 milliardstel Sekunden genau synchronisiert werden.

„Früher hat man geglaubt, wenn alle Dinge aus der Welt verschwinden, so bleiben noch Raum und Zeit übrig. Nach der Relativitätstheorie verschwinden aber Raum und Zeit mit den Dingen“, stellt Einstein unsere gängige Vorstellung auf den Kopf. Raum und Zeit sind also relativ, Raum krümmt sich um Masse und die Zeit ist keine konstant verrinnende Größe. Dank dieser Erkenntnis, die unserer Sinnen widerspricht, vertrauen wir auf fremden Wegen der Zielsicherheit des Navigationssystems inzwischen mehr als unserem Orientierungssinn.

Wobei es in der subatomaren Welt noch verwirrender ist. Vorgänge wie der Quanten-Zeno-Effekt verwischen die Grenze zwischen geistiger und materieller Welt, wenn sich das beobachtete Atom, also die „Materie“, seiner Beobachtung, der menschlichen Aufmerksamkeit, anpasst. Ebenso mysteriös ist das Einstein-Podolski-Rosen-Paradoxon, die sogenannte Quantenverschränkung, die nach Messungen im Jahre 2008 etwa 10.000 mal schneller als das Licht wirkt, was mit der Lichtgeschwindigkeit als höchster Grenze im Universum nicht vereinbar ist. Albert Einstein nannte derlei Beobachtungen einen Spuk, und auch 75 Jahre später konstatiert der Quantenphysiker Nicolas Gisin: „Ehrlich gesagt, das Ganze ergibt keinen Sinn.“ Die Sinnlosigkeit ist aber paradoxerweise durchaus praktisch, denn obwohl der menschliche Geist die Vorgänge nicht verstehen kann, beginnt er sie zu nutzen für die Entwicklung von Quantencomputern und die Verschlüsselungstechnik der Quantenkryptographie. „Wir müssen uns wohl von dem naiven Realismus, nach dem die Welt an sich existiert, ohne unser Zutun und unabhängig von unserer Beobachtung, irgendwann verabschieden“, übergibt uns der Physiker Anton Zeilinger – genau wie Wheeler – die Verantwortung für den gesamten Kosmos. Der an der Entwicklung des Quantencomputers mitwirkende Österreicher hält Information für den eigentlichen Grundbaustein des Universums. Und diese moderne wissenschaftliche Erkenntnis deckt sich auffallend mit der 2.400 Jahre alten Philosophie Platons, nach der die Idee mehr Wirklichkeit besitzt als die Materie. „Das Universum ist nicht nur merkwürdiger als wir vermuten, es ist auch merkwürdiger als wir vermuten können“, konstatierte der Biologe und Genetiker John B. S. Haldane. Dieser Tatsache können wir bislang gelassen ins Auge sehen. Ist jedoch die Darmflora nicht gut drauf, wird dem Kosmonauten genauso übel wie dem Komiker, und spätestens das bekommt dann auch die Umwelt zu spüren.

PARADOXON erforscht die Wechselwirkung zwischen Naturgesetzen und menschlichem Verhalten