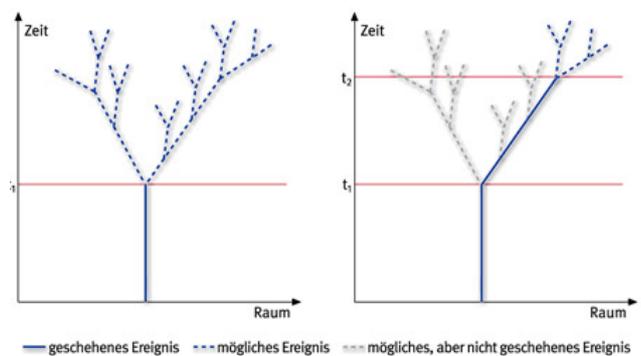


Die Zukunft steht schon fest

Zukunft und Vergangenheit sind ebenfalls wirklich. Und Objekte existieren nicht nur in der Gegenwart, sondern auch in der Vergangenheit und Zukunft – Aristoteles und die Marsstation sind gleichsam in der Raumzeit des Block-Universums fixiert: als sogenannte Weltlinie. Die Objekte sind räumlich wie zeitlich – genauer „raumzeitlich“ – ausgedehnt. Das erscheint schwer vorstellbar, ist aber analog zu einem Fahrrad, das in einer Türöffnung abgestellt wurde. Auch dieses Fahrrad besteht ja aus zusammenhängenden räumlichen Teilen, die sich außerhalb und innerhalb der Türe befinden: das Hinterrad beispielsweise noch draußen, das Vorderrad schon im Hausflur. Zudem besteht das Fahrrad aus zeitlichen „Teilen“, etwa einem Stadium mit einer Reifenpanne und der in einer „Richtung“ der Weltlinie zunehmenden Zahl an Rostflecken. Diese Teile sollten freilich nicht als Abfolge von Stadien interpretiert werden.

Die Alltagssprache tut sich sehr schwer mit einer solchen Weltdeutung. Aber das ist der Punkt: „Veränderung, Vergehen, zeitliches Werden haben ihre gewöhnliche Bedeutung nur in der dreidimensionalen Welt“, sagt Petkov. Einstein, der Minkowskis Raumzeit zunächst als „überflüssige Gelehrsamkeit“ bezeichnet hatte, musste wenig später die Bedeutung der Erkenntnis seines ehemaligen Lehrers einsehen. 1916 gestand er ein: „Ohne Minkowskis wichtige Gedanken wäre die Allgemeine Relativitätstheorie vielleicht in den Windeln stecken geblieben.“ Später hatte sich Einstein den – damals noch nicht so genannten – Eternalismus ebenfalls zu eigen gemacht. 1952 betonte er im 5. Anhang zur 15. Auflage seines Buchs „Relativity: The Special and General Theory“, dass es natürlicher erscheint, die physikalische Realität als eine vierdimensionale Existenz zu denken statt wie bisher als Entwicklung einer dreidimensionalen Existenz. Und 1955 schrieb er – kurz bevor er starb – in einem Kondolenzbrief anlässlich des Todes eines Freundes: „Für uns gläubige Physiker hat die Scheidung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft nur die Bedeutung einer wenn auch hartnäckigen Illusion.“ Wenn die Zeit also gar nicht existiert, sondern bloß eine Illusion ist, dann gibt es in Wirklichkeit gar keinen Ablauf von Ereignissen. Das ist nur unsere subjektive irrende Empfindung – obwohl man das schwer glauben kann, wenn man doch häufig viel zu wenig Zeit hat oder ängstlich auf seinen Alterungsprozess starrt. Der Mathematiker Hermann Weyl hat dies in seinem Buch „Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft“ schon 1927 folgendermaßen beschrieben: „Der Schauplatz der Wirklichkeit ist nicht ein stehender dreidimensionaler Raum, in dem die Dinge in zeitlicher Entwicklung begriffen sind, sondern die vierdimensionale Welt, in welcher Raum und Zeit unlöslich miteinander verwachsen sind. Diese objektive Welt geschieht nicht, sondern sie ist – schlechthin; ein vierdimensionales Kontinuum, aber weder Raum noch Zeit. Nur vor dem Blick des in den Weltlinien der Leiber emporkriechenden Bewusstseins ‚lebt‘ ein Ausschnitt dieser Welt ‚auf‘ und zieht an ihm vorüber als räumliches, in zeitlicher Wandlung begriffenes Bild.“

Wenn es nicht so paradox klänge, könnte man sagen, dass Weyl mit dieser Beschreibung seiner Zeit weit voraus war. Seine Worte machen auch deutlich, welches Problem der Eternalismus aufwirft: Wie kommt es in einem ewig-statischen Block-Universum zur Zeitempfindung? Weyl definierte unser Bewusstsein implizit als etwas, das sich entlang der Weltlinien des Körpers bewegt – der „Zeitfluss“ wäre also abhängig vom Bewusstsein. Das ist entweder eine widersprüchliche Behauptung oder bedeutet, dass das Bewusstsein vielleicht überhaupt keine physikalische Wirklichkeit besitzt.



Nur die Vergangenheit ist determiniert, die Zukunft ist dagegen ein Spielraum der Möglichkeiten, von denen zu jedem Zeitpunkt nur eine realisiert wird. Diese These der sich entwickelnden Raumzeit ist eine Alternative zum statischen Raumzeit-Blockuniversum. Die Grafik veranschaulicht das mit der Zufallsbahn eines Teilchens: Sie zeigt die Weltlinie des Geschehens zu zwei Zeitpunkten. Doch es ist umstritten, ob eine solche „offene Zukunft“ überhaupt existiert und auch ein absoluter Zufall, der sich nicht darauf reduzieren lässt, dass ein Beobachter die Zukunft nicht kennt.