

Zeitreisen und ihre "Paradoxa"

Dr. rer. nat. W. Tausendfreund

4. Juli. 1998

Höre ich da sagen: "Zeitreisen? Schwachsinn!" oder freundlicher: "Nichts als Science Fiction! "? Tatsächlich sind Zeitreisen unmöglich - nach der klassischen Physik: "Die absolute, wahre und mathematische Zeit verfließt an sich und vermöge ihrer Natur gleichförmig und ohne Beziehung auf irgendeinen äußeren Gegenstand" (Newton 1687).

"Tatsächlich"? Ist denn die klassische Theorie die letzte Wahrheit? Diese Theorie ist stark, kann vieles genau erklären, aber nicht alles. Im Bereich hoher Geschwindigkeiten wird sie durch die Spezielle Relativitätstheorie aufgehoben, derzufolge jedes Bezugssystem seinen eigenen Zeitfluß hat (Einstein 1905). Das fiel niemandem auf, solange nur langsam bewegte Bezugssysteme verglichen wurden: deren Zeitflüsse unterscheiden sich nur wenig. Aber was heißt hier langsam und was wenig?

Genauere Uhren zeigen schon Unterschiede zwischen dem Zeitfluß am Erdboden und dem Zeitfluß an Bord eines Verkehrsflugzeuges (Hafele und Keating 1972), und noch mehr zum Zeitfluß auf einem Erdsatelliten niedriger Umlaufbahn. Käme aber ein schnelles Sternenschiff nach jahrzehntelanger Fahrt zurück, so bräuchten wir keine Cäsiumuhren, um die Dehnung der Schiffszeit wahrzunehmen: Wäre ein Zwilling mitgeflogen und einer auf der Erde geblieben, könnten wir die Zeitdilatation als Altersunterschied sehen (im "Zwillingsparadoxon"). Ein Beispiel: Flog das Schiff den ganzen Weg hin und zurück mit zwölf Dreizehnteln der Lichtgeschwindigkeit und vergingen auf der Erde zwischen Aufbruch und Rückkehr 52 Jahre, so wären die Mitgeflogenen nur um 20 Jahre gealtert. Alle und alles an Bord wäre also nach der Rückkehr um 32 Jahre in die Zukunft der Erde gelangt (und so auch in die Zukunft des Sonnensystems, der Galaxis und überhaupt des Universums)!

Das Problem der Zeitreisen in die Zukunft ist also geklärt. Derartige Zeitreisen empfinden die Fachleute nicht als "paradox", und viele sprechen lieber vom (gelösten) "Uhrenproblem" als vom "Zwillingsparadoxon". Dagegen kennen wir erst Teilantworten auf die Frage, ob Zeitreisen in die Vergangenheit möglich sind.

Ausgerechnet ein Logiker, Kurt Gödel, begann die Diskussion: 1949 beschrieb er im Rahmen der Allgemeinen Relativitätstheorie ein Universum, in dem Zeitreisen in die Vergangenheit möglich wären. Bald wurde klar, daß wir nicht im Gödel-Universum leben; aber die Diskussion rückwärtiger Zeitreisen war in Gang gebracht, und immer mehr Lösungen wurden gefunden, die Zeitreisen in die Vergangenheit erlauben. Seit Mai und September 1988 ist die Diskussion heftig

aufgeflammt, nachdem einmal Morris und Thorne zu zweit und ein andermal gemeinsam mit Yurtsever rückwärtige Zeitreisen über schiffbare Wurmlöcher beschrieben.

Wer möchte nicht gern in die Vergangenheit zurückreisen, vielleicht um einen eigenen Fehler oder gar den Lauf der Geschichte zu korrigieren? Aber Vorsicht vor Unmöglichkeiten! Was passiert mit dem Universum, wenn jemand einen seiner Großväter in der Wiege umbringt? Aber danach wurde der Enkel nie geboren; also ermordet keiner den Großvater; also wurde der Enkel doch geboren; also bringt der Enkel den Großvater doch in der Wiege um. Aber danach wurde der Enkel nie geboren; ...

In der Diskussion um die Möglichkeit von Zeitschleifen vertrat Gödel die Überzeugung, daß der Zeitreisende nicht mehr die Willensfreiheit hätte, die geschehene Vergangenheit ungeschehen zu machen. 1973 diskutierten Hawking und Ellis das "Großvaterparadoxon" (in einer Fassung ohne Mord), nannten auch die Einschränkung der Willensfreiheit als eine Möglichkeit, logische Paradoxa zu vermeiden. Sie meinten aber abschließend, daß sie viel eher bereit wären zu glauben, daß es keine Zeitschleifen gibt; und 1991 formulierte Hawking ausdrücklich die Vermutung, daß die Natur sich irgendwie vor Zeitschleifen schützt. In der 2. Auflage seines Bestsellers Eine kurze Geschichte der Zeit faßt Hawking seine Gegenüberstellung der Argumente pro und kontra rückwärtige Zeitreisen so zusammen, daß er keine Wette darüber abschließen wird (seine Wetten sind berühmt): "Der andere könnte ja den unfairen Vorteil haben, die Zukunft zu kennen."

Heute sind zwei verschiedene logisch strenge Auswege aus dem "Großvaterparadoxon" bekannt (über die Einschränkung der Willensfreiheit als Ausweg läßt sich streiten). Fällt Euch eine Lösung ein? Beide Lösungen sind leicht einzusehen; schwer ist es, sie zu finden!