

Albert Einstein

2005 - Hundert Jahre Relativitätstheorie

Vor genau 100 Jahren (1905) erschienen in den „Annalen der Physik“ die wichtigsten Aufsätze von Einstein, die die Welt veränderten. Im Artikel „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“ entwickelte er die spezielle Relativitätstheorie.

Von Einstein ist allgemein bekannt, dass er eine wilde Mähne und eine nicht sehr glanzvolle Schulkarriere hatte. Es gibt Legenden darüber, dass er ausgezeichnet Geige spielen konnte und als alter Mann nicht oft badete, sich körperlich vernachlässigte. Viele besitzen auch eine Zitatensammlung von ihm. Der Alltagsmensch kann sofort die Relativitätstheorie mit seinem Namen identifizieren und die meisten kennen auch seine berühmte Formel $E=mc^2$. Was aber hinter den Buchstaben steckt, wissen sehr wenige. Den Menschen, seine Charakterzüge, das populäre Bild, auf dem er seine Zunge zeigt, kennen alle, aber seine wissenschaftliche Arbeit hält man meistens für zu kompliziert und weiß davon ganz und gar nichts.

Darum möchte ich zumindest die berühmteste Formel der Physik $E=mc^2$ aufdecken. Beginnen wir mit der Lichtgeschwindigkeit. Die große Neuheit von Einstein war die Fixierung der Geschwindigkeit des Lichts. Überall im Weltraum breitet sich das Licht mit derselben Geschwindigkeit (in der Formel „c“) aus. Die Lichtgeschwindigkeit ist die höchste in unserem Raum-Zeit-Kontinuum erreichbare Geschwindigkeit (299792,458 Kilometer in der Sekunde). Die Fixierung der Lichtgeschwindigkeit bedeutet, dass Raum und Zeit relativ werden. Die Lichtgeschwindigkeit ist für alle Beobachter gleich. Aus der Relativitätstheorie ergibt sich, dass die gemessenen

Längen und Zeiten vom Bewegungszustand abhängen. Für einen bewegten Beobachter vergeht die Zeit langsamer und Entfernungen in Richtung der Bewegung sind verkürzt. In einem bewegten Bezugssystem läuft die Zeit langsamer ab als in einem ruhenden. Die Zeit ist also vom Bewegungszustand des Beobachters abhängig.

Damit hängt das populäre Zwillingenparadoxon zusammen. Eine kleine Geschichte zum Nachdenken: Theresa und Stella sind Zwillinge, wobei Theresa einen etwas bodenständigeren Charakter hat, mehr auf der Erde verwurzelt ist, während es Stella zu den Sternen zieht. Und sie nimmt die erste Gelegenheit wahr, um mit Mr. Ypsilon, der ein

Raumschiff erproben will, nach Alpha Centauri zu fliegen. Das sind ca. 4 Lichtjahre. Das Raumschiff wird praktisch dauernd mit $4/5$ der Lichtgeschwindigkeit fliegen. Die Reise dauert also aus der Sicht von Ypsilon und Stella statt 5 nur 3 Jahre (Zeitdilationsfaktor = $3/5$). Wenn sie zurückkommt, ist sie nur sechs Jahre älter als vorher, Theresa aber zehn.

Einstein behauptet, dass Energie (E) und Masse (m) verschiedene Formen des gleichen Stoffes sind. Einfacher formuliert: Materie ist Energie, die auf ihre Befreiung wartet. Zum Beispiel ein Proton (Atomkern eines Wasserstoffatoms) wandelt sich vollkommen in Strahlungsenergie um, wenn es mit seinen Antiteilchen zusammenstößt. (Oh, die schönen Jahre im Gymnasium...) Die Atombombe funktioniert auch auf diese Weise: ein kleiner Teil der Materie wird in Strahlung umgesetzt. Einstein hatte die Angst,

dass auch die Deutschen eine Atombombe bauen können und er empfahl Roosevelt, die Bombe herzustellen. Nach der Verwendung der Bombe in Nagasaki und Hiroshima hatte er ein Leben lang Gewissensbisse. Zwar war er nicht direkt an der Herstellung der Atombombe beteiligt, aber er hatte einmal gesagt: „Meine wissenschaftliche Arbeit wird durch ein unwiderstehliches Verlangen vorangetrieben, die Geheimnisse der Natur zu verstehen, und durch nichts sonst.“

Wir als Germanistikstudenten beschäftigen uns hauptsächlich mit der Geisteswissenschaft. Man sollte aber nicht darauf beschränkt sein. Die Naturwissenschaften sind sehr interessant und sie zwingen uns dazu, logisch zu denken.

Ich empfehle euch die Bücher von *Stephen W. Hawking* und *Richard P. Feynman*. Die beiden sind Physiker und behandeln in ihren Büchern die schwersten Themen der Physik in einer für alle verständlichen Form. Am Ende noch etwas sehr Wichtiges: Viele sind der festen Überzeugung, dass Einstein den Nobelpreis für seine Relativitätstheorie bekam. Aber er erhielt 1921 den Nobelpreis für seine Erklärung des fotoelektrischen Effekts (Lichtstrahlen können Elektronen aus einer Metalloberfläche herausschlagen!)

Internet:

<http://itp.nat.uni-magdeburg.de/~kassner/srt/crashcourse/zwillingsparadoxon.html>

Annamária Széll
szancsi@yahoo.com

