

Einsteins RELATIVITÄTSPRINZIP wird in Teilchenbeschleunigern täglich WIDERLEGT!

Das Relativitätsprinzip von Albert Einstein ist der Kern der Relativitätstheorie. In „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“ formulierte Einstein dieses Prinzip folgendermaßen: „Die Gesetze, nach denen sich die Zustände der physikalischen Systeme ändern, sind unabhängig davon, auf welches von zwei relativ zueinander in gleichförmiger Translationsbewegung befindlichen Koordinatensystemen diese Zustandsänderungen bezogen werden.“ Diesen Satz wiederholte er in nachfolgender Arbeit „Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?“. Hier versuchte er mit Hilfe vom Relativitätsprinzip berühmte Formel $E = mc^2$ herzuleiten. (Eigentlich war sie von Fridrich Hasenöhlrl in leicht abweichender Form in derselben Zeitschrift bereits publiziert. Warum Einstein für die Öffentlichkeit zum Urheber wurde, ist wohl ein Rätsel.) Sein Gedankenexperiment sah folgend aus.

Man betrachtet einen ruhenden Körper. In zwei entgegengesetzte Richtungen sendet dieser zwei Lichtblitze von gleicher Energie aus. Die Rückstöße gleichen sich aus und der Körper bleibt deshalb in Ruhe. Jetzt stellen wir uns einen bewegten Beobachter vor, der in gleichem Augenblick am Körper vorbei fliegt. Von seinem Standpunkt aus ist aber er selbst in Ruhe und der Körper fliegt an ihm vorbei. Unabhängig davon, ob die Lichtblitze schon oder noch nicht gesendet wurden, sollte der Körper für ihn seine Geschwindigkeit beibehalten. Dies folgt daraus, dass der Körper in eigenem Bezugssystem in Ruhe bleibt.

Einstein rechnete nach und fand, dass aus der Sicht des bewegten Beobachters gesamte Energie der Lichtblitze größer sein soll als im Ruhesystem des Körpers. Der Körper sollte also nach dem Abstrahlen der Lichtblitze seine kinetische Energie um einen bestimmten Betrag verlieren. Kinetische Energie eines Körpers ist durch seine Masse und (Quadrat der) Geschwindigkeit definiert. Wie oben erläutert, bleibt die Geschwindigkeit des Körpers nach dem Abstrahlen der Lichtblitze unverändert. Deshalb kann hier nur die Masse schwinden. So folgerte Einstein: „Gibt ein Körper die Energie... in Form von Strahlung ab, so verkleinert sich seine Masse...“

Zwar wurde die Formel $E = mc^2$ später bestätigt, aber sie kam zur Geltung durch einen prinzipiell anderen Vorgang: Die Kernspaltung. Mit dem Relativitätsprinzip der Speziellen Relativitätstheorie hat diese allerdings nichts zu tun. Hier gibt es keine „gleichförmigen Translationsbewegungen“, sondern die Spaltprodukte entfernen sich beschleunigend voneinander.

So ergeben sich die zwei Fragen, die ich auch gleich beantworten kann: Wurde das Gedankenexperiment von Einstein auch mit einem realen Experiment überprüft? – Ja! Wurden dadurch sowohl das Gedankenexperiment zur Herleitung der Formel $E = mc^2$ als auch das Relativitätsprinzip von Einstein bestätigt? – Nein! Dabei handelt es sich etwa nicht um einen besonderen Versuch, der vielleicht einst gemacht wurde, sondern um tagtägliche Widerlegung des Relativitätsprinzips in den Teilchenbeschleunigern.

Für die Erzeugung von der Synchrotronstrahlung, die etwa in der Materialforschung eine bedeutende Rolle spielt, werden heute die Speicherringe – ein Sondertyp des Synchrotron-Teilchenbeschleunigers – verwendet. Dort werden hochenergetische Elektronen mit Hilfe von starken Magneten von geradem Weg abgelenkt. Schon in der Schule lernt man, dass die Ablenkung eines geladenen Teilchens im Magnetfeld durch die Lorentz-Kraft seine kinetische Energie und, dementsprechend, Bahngeschwindigkeit nicht ändert. Die Beschleunigung senkrecht zur Bewegungsrichtung führt jedoch nach den Gesetzen der Elektrodynamik zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung.

Im Ruhesystem der Elektronen sollte die Strahlung symmetrisch sein, weil sie eine typische Dipolstrahlung sei, d.h. in zwei entgegengesetzte Richtungen werden gleiche Energiemengen abgestrahlt. Daher sollen die Elektronen weiterhin in Ruhe bleiben. Für die Experimentatoren bewegen sich die Elektronen jedoch nah an der Lichtgeschwindigkeitsgrenze und müssen deshalb durch die Strahlung ihre kinetische Energie verlieren. Dies geschieht in der Tat und gibt Einsteins Gedankenexperiment perfekt bis ins Detail wieder.

Das Problem ist nur, dass nicht die Masse der Elektronen schwindet, sondern wie üblich die Geschwindigkeit. (Die Elektronen bleiben in ihrem ursprünglichen Bezugssystem also doch nicht in Ruhe, wenn sie strahlen, sondern sie werden entgegengesetzt zur Fahr- richtung beschleunigt.) Deshalb sind in den Speicherringen die Beschleunigungsstrecken eingebaut.

„Die in einem Speicherring umlaufenden Elektronen verlieren durch die Abgabe von Synchrotronstrahlung permanent Energie. Das Hochfrequenz-System kompensiert diesen Energieverlust durch Beschleunigung der Elektronen in einem elektrischen Hochfrequenzfeld, welches in Kavitäten (auch Hohlraumresonatoren genannt) erzeugt wird.“ Quelle: *Deutsches Elektronen-Synchrotron: Das Hochfrequenz-System für den Beschleuniger*.

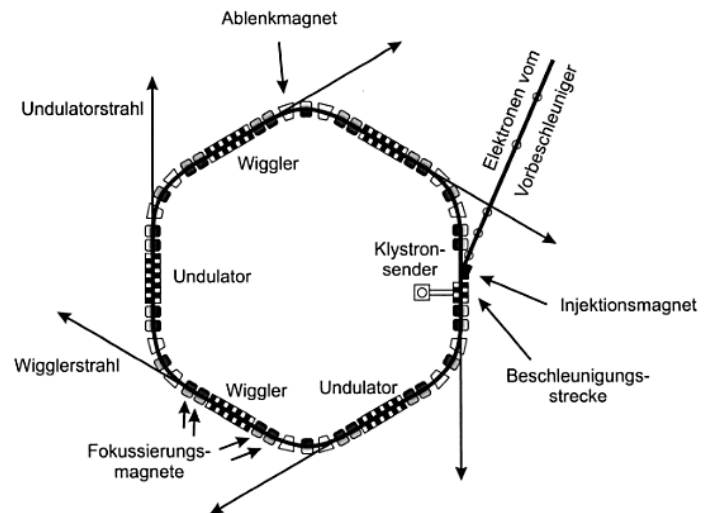


Bild-Quelle: Jens Falta, Thomas Möller. *Forschung mit Synchrotronstrahlung*. 2010.

Hätte Einstein doch Recht gehabt, bräuchten die Elektronen keine zusätzliche zyklische Beschleunigung. Einmal beschleunigt, würden sie ihre Bahngeschwindigkeit stets beibehalten, weil die Strahlung auf Kosten der Elektronenmasse ginge. Sie strahlten und strahlten, bis sie ihre Masse ganz verbrauchten und schließlich verschwanden. Weil sie eine Ladung besitzen, würde dazu noch diese mit ihnen zusammen verschwinden, womit selbstverständlich das Ladungserhaltungsgesetz verletzt wäre.

Aber es geht nicht darum, ob Einstein Recht hatte oder sich irrte. Er baute sein Gedankenexperiment mit Hilfe vom Relativitätsprinzip völlig richtig auf. Die Schlussfolgerung, dass die Masse schrumpfen soll, ist zwingend und es kann keine alternative Deutung geben. Doch die Realität ist anders. Das Bezugssystem von hochenergetischen Elektronen und das Bezugssystem vom Beschleuniger sind offensichtlich nicht gleichberechtigt und zwar ist das Bezugssystem des Beschleunigers ausschlaggebend. Hier wird das Verhalten der Elektronen bestimmt, unter anderem, dass bei ihnen nicht die Masse, sondern wie normal die Geschwindigkeit abnimmt, wenn sie auf den krummen Bahnen strahlen und dadurch ihre kinetische Energie verlieren. Mit anderen Worten: Wenn ein geladenes Teilchen in einem Beschleuniger strahlt, wird jedes Mal Einsteins Relativitätsprinzip gebrochen. Das passiert stets, quasi ununterbrochen, in jedem Beschleuniger der Welt.

Als Beispiel kann uns Berliner Speicherring BESSY II dienen. Die Umlaufzeit der Elektronen beträgt dort weniger als eine Mikrosekunde. Gleichzeitig befinden sich 350 Elektronenpakete im Ring und jedes davon muss an mehreren Messstationen strahlen. Ohne genau nachzurechnen, kann man grob schätzen, dass die Elektronen etwa eine Milliarde Mal in der Sekunde ihre Strahlung abgeben. Dementsprechend wird genauso oft das Relativitätsprinzip von Albert Einstein experimentell widerlegt. Stundenlang, tagelang... Jahr für Jahr. Nichtsdestotrotz bleiben die Physiker der Relativitätstheorie treu.

Wie lange noch?

Allgemeine Relativitätstheorie – MiSCHMaSCH aus den Bezugssystemen

1916 publizierte Albert Einstein seine erste vollständige Zusammenfassung Allgemeiner Relativitätstheorie „Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie“. Will man jedoch irgendwas über den physikalischen Hintergrund seiner mathematischen Auslegungen wissen, muss man sich dann eher zu seiner früheren Arbeit von 1915 „Erklärung der Perihelbewegung des Merkur aus der Allgemeinen Relativitätstheorie“ widmen.

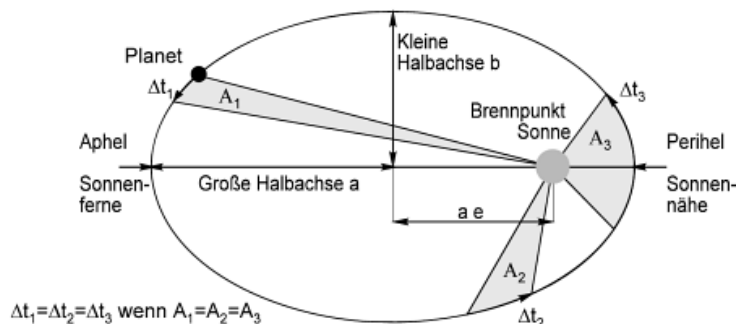
Die exakte Berechnung der anomalen Periheldrehung der Merkurbahn gehört zu den wichtigsten Beweisen der Gültigkeit von Allgemeiner Relativitätstheorie. Wie kam aber Einstein zu diesem Ergebnis? Es ist deshalb besonders interessant, weil ein anderer Wissenschaftler, Paul Gerber, die gleiche Formel schon 1898 veröffentlichte. Seine Theorie wurde aber kurzerhand abgewiesen, weil deren physikalischen Voraussetzungen nicht ganz verständlich waren. Einstein nutzte diesen Umstand aus, als er auf die Kritik von Ernst Gehrcke erwiderte:

„...man beruft sich auf eine Arbeit von Gerber, der die richtige Formel für die Perihelbewegung des Merkur bereits vor mir angegeben hat. Aber die Fachleute sind nicht nur darüber einig, daß Gerbers Ableitung durch und durch unrichtig ist, sondern die Formel ist als Konsequenz der von Gerber an die Spitze gestellten Annahmen überhaupt nicht zu gewinnen. Herrn Gerbers Arbeit ist daher völlig wertlos, ein mißglückter und irreparabler theoretischer Versuch. Ich konstatiere, daß die allgemeine Relativitätstheorie die erste wirkliche Erklärung für die Perihelbewegung des Merkur geliefert hat. Ich habe die Gerbersche Arbeit ursprünglich schon deshalb nicht erwähnt, weil ich sie nicht kannte, als ich meine Arbeit über die Perihelbewegung des Merkur schrieb; ich hätte aber auch keinen Anlaß gehabt, sie zu erwähnen, wenn ich von ihr Kenntnis gehabt hätte.“
Quelle: *Wikipedia: Paul Gerber*.

Nun wollen wir jetzt wissen, wie Einstein selbst das Problem mit anomaler Periheldrehung löste. Da seine Feldgleichungen nicht exakt gelöst werden können, begann er mit den Näherungen. Erste Näherung, also, wenn nur die Glieder von erster Potenz berücksichtigt werden, lieferte das klassische Gravitationsgesetz von Issac Newton. Das war schon ein guter Anfang. Dass die zweite Näherung bereits den gewünschten Wert für die Periheldrehung des Merkur von 43" im Jahrhundert ergab, war selbstverständlich überragend. Aber... Einstein verrät den Trick:

„Der Flächensatz gilt also in Größen zweiter Ordnung genau, wenn man die ‚Eigenzeit‘ des Planeten zur Zeitmessung verwendet.“

Einstein wurde also konfrontiert, gegen ein Naturgesetz und zwar gegen Keplerschen Flächensatz zu verstoßen, wenn er sowohl metrische Koordinaten als auch die Zeit in demselben Bezugssystem misst und zwar (nach klassischer Vorgehensweise) im Bezugssystem des Schwerpunktes.



Keplerscher Flächensatz. Bild-Quelle: *Ernst Messerschmid, Stefanos Fasoulas. Raumfahrtssysteme.2011.*

Deshalb entschied er, die Zeit extra von der Uhr des bewegten Planeten abzulesen...

Sogar im Rahmen der Relativitätstheorie ist das ein Willkür. Alle vier Koordinaten des Raum-Zeit-Kontinuums sind gleichberechtigt. Warum wollte er ausgerechnet die Zeit im Bezugssystem des Planeten messen? Genauso gut könnte es eine andere Koordinate, z.B.,

x sein. Und die Zeit würde dann zusammen mit y und z im Bezugssystem des Schwerpunktes bestimmt. Bei solcher Freiheit dürfte das doch erlaubt sein.

Der Hintergedanke ist es, die relativistische Masse durch die Zeitdehnung aus der Rechnung wegzuschaffen. Der Lorentz-Faktor ist bei beiden Ausdrücken – für die relativistische Masse und für die Zeit-Dilatation – gleich. Nimmt man die Zeit der Planetenuhr, fällt der Lorentz-Faktor aus der ganzen Rechnung automatisch aus. Währenddessen bringt die Berücksichtigung der relativistischen Masse zusätzlich 7" für die anomale Periheldrehung des Merkur. Also insgesamt würde es dann 50" im Jahrhundert anstatt beobachtender 43".

So ein abweichendes Ergebnis würde von wissenschaftlicher Welt nie akzeptiert. Dazu kommen noch selbstverständlich der Verstoß gegen das Keplersche Flächengesetz und, vor allem, der Mischmasch aus den Bezugssystemen.

Prinzipiell ist ein Bezugssystem in der Physik dafür da, die einheitlichen Messungen durchführen zu können: Länge, Breite, Höhe und Zeit werden unter gleichen Voraussetzungen gemessen. Und was machte Einstein? – Den Abstand zwischen Zentralgestirn und Planetenmaß er im Bezugssystem des Zentralgestirns (genauer, des Schwerpunktes) und die Zeit im Bezugssystem des Planeten. Da wanken schon die physikalischen Grundprinzipien!

Ich würde sagen: Allgemeine Relativitätstheorie sollte schon damals vor 100 Jahren gleich verworfen werden. Dass das bis jetzt immer noch nicht geschah, ist ja einfach unglaublich.

Keinesfalls gibt es nur diese zwei Verfehlungen der Relativitätstheorie von Albert Einstein. Deutlich mehr findet der Leser in meinem Buch „Umstürzen der Relativitätstheorie“.

Text auf dem Umschlag:

„Die Relativitätstheorie ist aus der modernen Physik nicht wegzudenken. So scheint es jedenfalls: Die Teilchenbeschleuniger arbeiten nach den Formeln der Relativitätstheorie, die Planeten bewegen sich, wie es Einstein vorausgesagt hat, die ganzen kosmologischen Vorstellungen über das Weltall basieren auf der Idee des Raum-Zeit-Kontinuums. Trotzdem wage ich zu behaupten, dass Einsteins Relativitätsprinzip ungültig ist und daraus folgende Gleichungen die Realität nicht beschreiben.“

Inhaltsverzeichnis

Beschäftigungsmaßnahme
Erfolg dank Manipulationen
„ein einziges Experiment“
Scheitern der Lorentz-Transformationen
Relativistische Behandlung der Synchrotronstrahlung
Zwischenbilanz
Äquivalenzprinzip mit einer Mücke
Lichtablenkung an der Sonne
Gravitationslinseneffekt
Periheldrehung der Merkurbahn
Gerbers Gravitationstheorie
Gravitationswellen
Einsteins Gedankenwelt und Praxis

