

Einstein spricht über seine Gravitationstheorie



Albert Einstein als Professor für theoretische Physik an der ETH 1912.

9. Februar 1914, NGZH-Sitzung im Zunfthaus zur Zimmerleuten: Albert Einstein, Professor für theoretische Physik an der ETH Zürich, spricht vor 110 Zuhörern über seine Relativitätstheorie. Es ist sein dritter Vortrag zu diesem Thema, wiederum wird darüber in der Vierteljahresschrift der NGZH berichtet. Einstein erklärt einleitend, die Fernwirkungstheorie von Newton sei so zu vervollständigen, dass sie auch die raum-zeitliche Ausbreitung von Gravitationswirkungen (z.B. Gravitationswellen) umfasse. Weiter solle die bereits 1905 formulierte spezielle Relativitätstheorie und die Äquivalenz von Masse und Energie darin eingebettet sein. Zudem müsse das Bewegungsgesetz von Galilei und Newton vom Postulat der absoluten Beschleunigung befreit werden. Gleichzeitig schlägt Einstein eine experimentelle Überprüfung seiner Theorie vor: «Eine Entscheidung zwischen beiden Theorien durch die

Erfahrung ist insofern möglich, als nach der Einstein-Grossmann'schen Theorie, nicht aber nach der Nordström'schen Theorie, das Gravitationsfeld eine Krümmung der Lichtstrahlen bewirken muss. Da das einzige Gravitationsfeld, das eine der Beobachtung zugängliche Strahlenkrümmung liefern soll, dasjenige der Sonne ist, sind für die im August 1914 stattfindende Sonnenfinsternis sorgfältige Vorbereitungen getroffen: es soll durch photographische Aufnahme der sonnennahen Fixsterne festgestellt werden, ob jene Strahlenkrümmung tatsächlich vorhanden ist oder nicht.»

Der Ausbruch des Ersten Weltkrieges lässt die geplante Expedition nach Schweden scheitern, Einstein muss sich bis zur nächsten totalen Sonnenfinsternis gedulden, die auf den 29. Mai 1919 angesagt ist. Arthur Stanley Eddington organisiert zusammen mit Frank Dyson je eine Expedition auf die Vulkaninsel Principe im Golf von Guinea und nach Sobral in Brasilien. Die am 6. November 1919 vorgetragenen Ergebnisse werden als voller Erfolg der Einstein-Theorie präsentiert; Einstein wird zum Popstar der Wissenschaft. Die gemessenen Abweichungen auf den Fotoplatten betragen allerdings nur einige Hundertstelmillimeter (entsprechend der maximalen Abweichung der Lichtstrahlen um 1,8 Bogensekunden). Dies lässt den Verdacht aufkommen, der Test sei nicht wirklich gelungen. Erst in den 1960er-Jahren bestätigen wesentlich genauere Messungen die Theorie. Einsteins Voraussage ist auch heute noch von Bedeutung: Astronomen nutzen Gravitationslinsen, um z.B. schwarze Löcher zu «sehen». Und ohne relativistische Korrekturen wäre auch das GPS nicht funktionsfähig.

Fritz Gassmann

LITERATUR

Die Relativitäts-Theorie von A. Einstein in Prag. Vortrag gehalten bei der Schweiz. Naturforsch. Ges. in VJS 56, 1911: 1–14

Physikalische Grundlagen einer Gravitationstheorie. Vortrag gehalten bei der Schweiz. Naturforsch. Ges. in Frauenfeld am 9. Sept. 1913. VJS 58, 1913: 284–290

Zur Theorie der Gravitation. Vortrag bei NGZH in Zürich am 9. Feb. 1914. VJS 59, 1914: V–VI