

# Albert Einstein

## Nobelpreis für Physik 1921



Nobelpreis für Physik 1921 «für seine Verdienste um die Theoretische Physik, besonders für seine Entdeckung des Gesetzes des photoelektrischen Effekts»

\* 14. 3. 1879 in Ulm

† 18. 4. 1955 in Princeton, New Jersey

1905 reichte Albert Einstein seine bahnbrechende Arbeit «Eine neue Bestimmung der Moleküldimensionen» als Dissertation an der Universität Zürich ein.

1909–1911 war er Professor für Theoretische Physik an der Universität Zürich.

## Schlummermütter und Rechensklaven

Albert Einstein und Zürich – das hätte eine richtige Liebesgeschichte werden können. Einstein, 1879 in Ulm geboren, war Bürger der Stadt Zürich, eingebürgert 1901, und er wohnte insgesamt fast acht Jahre hier, länger als in jeder anderen Schweizer Stadt. Trotzdem hat er rückblickend nur seine Jahre in Aarau

und Bern verklärt. «Gerne dachte Einstein an seine Zeit in Bern zurück, von der er öfter und auch positiver sprach als von Zürich», schrieb Wolfgang Pauli in einem Nachruf in der NZZ.

Dabei hatte er hier eigentlich eine gute Zeit. Von 1896 bis 1900 studierte Einstein Physik am Eidgenössischen Polytechnikum. Er schätzte den liberalen Geist der Hochschule: Man konnte dort als Student «so ziemlich tun und lassen, was man wollte». So stellte er sich ein Studienprogramm zusammen, das ganz nach seinem Geschmack war: «Einigen Vorlesungen folgte ich mit gespanntem Interesse. Sonst aber <schwänzte> ich viel und studierte zu Hause die Meister der theoretischen Physik mit heiligem Eifer.» Dieses Selbststudium fand vorwiegend in Hottingen statt – Einstein wohnte hier bei «Schlummermüttern». Viel Zeit verbrachte er auch in der Pension Engelbrecht an der Plattenstrasse 50, wo seine Freundin, Kommilitonin und spätere Ehefrau Mileva Marić ihr Zimmer hatte.

Einsteins liebste Freizeitbeschäftigung war das Violinspiel. Regelmässig war er zu Gast bei ETH-Historiker Alfred Stern und seiner Familie, zum Essen und Musizieren. Im Sommer genoss er das Segeln auf dem Zürichsee, im Winter liebte er rasante Schlittenfahrten auf dem Zürichberg. Und er sass gerne im Café Metropol am Stadthausquai.

Nach dem Diplomabschluss am Polytechnikum arbeitete Einstein von 1902 bis 1909 als Angestellter des Eidgenössischen Patentamtes in Bern. Sein

physikalisches *annus mirabilis* fällt in die Mitte dieser Zeit: 1905 publizierte er gleich fünf bahnbrechende Arbeiten. Darunter waren die Spezielle Relativitätstheorie und die Lichtquanten-Hypothese, für die er später explizit den Nobelpreis bekam. Im selben Jahr reichte er an der Universität Zürich seine Dissertation «Eine neue Bestimmung der Moleküldimensionen» ein.

1909 zog Einstein zum zweiten Mal nach Zürich: Die Universität hatte für ihn ein Extraordinariat in Theoretischer Physik geschaffen. Professor Einstein war zwar meist kaum vorbereitet, sein Vorlesungsmanuskript

---

### 1905 war Einsteins Wunderjahr: Der Physiker publizierte gleich fünf bahnbrechende Arbeiten.

---

bestand oft nur aus einem Zettel von der Grösse einer Visitenkarte. Aber er bemühte sich so aufopferungsvoll und ehrlich um seine Studenten, dass diese einen Protestbrief an die kantonale Erziehungsdirektion schrieben, als er nach nur drei Semestern bereits wieder wegzog, diesmal nach Prag.

Schon 1912 kehrte Einstein abermals nach Zürich zurück, diesmal als Ordentlicher Professor für Theoretische Physik an der ETH. Nun war er vollends etabliert: Er hatte wenig Lehrverpflichtungen und ein gutes Gehalt, sodass er sich eine stattliche Wohnung am Zürichberg leisten konnte. Otto Stern war ihm als Assistent von Prag nach Zürich gefolgt und diente als Ge-



sprächspartner und «Rechensklave». Doch auch diesmal hielt Einstein es nur anderthalb Jahre in Zürich aus – 1914 zog er definitiv weg, nach Berlin.

Einsteins Zeit in Zürich war also reichlich zerstückelt, und sie war auch immer wieder von Dämpfern durchsetzt. Schon 1895 scheiterte er als 16-Jähriger an den Aufnahmeprüfungen des Polytechnikums. Dass er durchfiel, empfand er als «voll berechtigt»: Er hatte Wissenslücken und musste erst an der Kantonsschule Aarau die Matura nachholen, bevor er sein Studium aufnehmen konnte. Weniger berechtigt fand er, dass er nach dem Studium als einziger erfolgreicher Student seines Jahrgangs keine Assistentenstelle am Polytechnikum bekam. Aber auch das hatte seine Gründe: Seine Abschlussnote war nur mässig gut, und sein Schwänzen hatte ihn bei den Professoren nicht gerade beliebt gemacht. 1899 hatte er «wegen Unfleiss» sogar einmal eine glatte Eins (die schlechteste Note) im physikalischen Praktikum bekommen, verbunden mit einem Verweis des Direktors.

Später, als Dozent am Physikalischen Institut der Universität Zürich, gab es Reibereien mit Kollegen. Überdies hatte die Fakultätskommission noch vor seinem Amtsantritt einen Brief mit antisemitischen Klischees an den kantonalen Erziehungsdirektor geschickt, von dem Einstein zum Glück nichts mitbekam. Hauptgründe für seinen raschen Weggang nach Prag waren schliesslich die schlechte Bezahlung und die Aussicht auf ein Ordinariat.

Auch bei der Anstellung an der ETH gab es Probleme: Schulratspräsident Robert Gnehm widersetzte sich einer Berufung des damals schon ziemlich renommierten Einstein für längere Zeit, weil er fand, die Stelle sei «für Herrn

Einstein nicht geschaffen», denn dieser sei «kein hervorragender Dozent». Die Verzögerung ärgerte Einstein, der unglücklich in Prag sass: «... die lieben Züricher können mich auch ... gern haben bis auf Sie», schrieb er Heinrich Zangger, Gerichtsmediziner an der Universität, der für seine Anstellung lobbyiert hatte. Und riet dem Freund, sich nicht weiter zu engagieren: «Das Polytechnikum überlassen Sie vertrauensvoll Gottes unerforschlichem Ratschluss.»

Trotz allem bewahrte Einstein zumindest bis in seine Lebensmitte ein positives Zürich-Bild. Er bezeichnete die Stadt als «meine wirkliche Hei-

---

### **Einsteins Vorlesungsmanuskript war oft nicht grösser als eine Visitenkarte.**

---

mat», und während des Kriegs in Berlin nannte er sie einmal gar «mein liebes Zürich, meine Heimatstadt, an der ich als überzeugter Demokrat jetzt in dieser Zeit mehr als je hänge.» Dass das Verhältnis nachher abkühlte, hängt vor allem mit seiner Familie zusammen. Schon Einsteins rascher Abgang nach Berlin war davon beeinflusst, dass er sich dort in seine Cousine Elsa Löwenthal verliebt hatte. Das machte den Aufenthalt für seine Frau Mileva nicht gerade angenehm, und schon nach kurzer Zeit kehrte sie mit den beiden Buben Hans Albert und Eduard nach Zürich zurück.

Die Beziehungen zwischen Berlin und Zürich verschlechterten sich nun zusehends. 1919 wurde die Ehe geschieden – Einstein heiratete seine Cousine. Zürich besuchte er nun kaum mehr, nicht nur wegen der kriegsbedingten Reisebeschränkungen, sondern auch

wegen seiner negativen Gefühle gegenüber Mileva. Sogar ein grosszügiges Angebot für eine Doppelprofessur an Universität und ETH lehnte Einstein ab. Nachdem die Scheidung etwas verdaut war, entspannte sich das Verhältnis zu seiner Frau wieder. Einstein verbrachte jedes Jahr einige Ferienwochen mit den Söhnen und kam auch regelmässig nach Zürich, wobei er jeweils bei der Familie wohnte. Nach der Emigration in die USA im Jahr 1933 kehrte er nicht mehr nach Europa zurück.

Mileva aber blieb in der Stadt. Ihr Wohnhaus an der Huttenstrasse 62 und zwei Mietshäuser an der Hinterbergstrasse 86 und 88 konnte sie von einem Teil des Nobelpreisgeldes kaufen, das ihr Einstein 1918 versprochen hatte, um sie zur Scheidung zu bewegen. Schon damals hatte er also vorausschauend auf die Verleihung des Preises spekuliert.

Als Einstein die Auszeichnung 1922 tatsächlich zugesprochen erhielt – sie galt rückwirkend für 1921 –, wurde in der offiziellen Bekanntmachung des Nobelkomitees als Begründung seine Entdeckung des Gesetzes des photoelektrischen Effekts genannt, jedoch auch ganz allgemein Einsteins «Verdienste um die Theoretische Physik» – und dazu gehört ganz gewiss die Allgemeine Relativitätstheorie, die für Kenner bis heute als schönste physikalische Theorie überhaupt gilt. Vollendet hat Einstein sie erst 1915 in Berlin. Aber besonders in seiner Zeit an der ETH arbeitete er intensiv daran, wovon das sogenannte «Zürcher Notizbuch» zeugt. Es zeigt: Schon 1912 hatte Einstein erstmals die (fast) richtige Formel für die Feldgleichungen niedergeschrieben. Aber er verwarf sie wieder. Erst drei Jahre später merkte er,



dass er damals richtig gelegen hatte. Ein Stück vom Nobelpreiskuchen kann sich Zürich also abschneiden.

Die Schweizer Jahre Einsteins sind gut dokumentiert. Das ist vor allem dem Zürcher Literaten Carl Seelig zu verdanken. Seine Unterlagen befinden sich jetzt in der Bibliothek der ETH. Er nahm 1952 mit dem in Princeton lebenden Physiker Kontakt auf, befragte viele Zeugen und schrieb eine der ersten zuverlässigen Einstein-Biografien. Seelig, der Vormund des Dichters Robert Walser, begann sich

---

### Die Allgemeine Relativitätstheorie gilt unter Kennern als schönste physikalische Theorie überhaupt.

---

zudem rührend um Eduard Einstein zu kümmern, bei dem 1933 eine Schizophrenie diagnostiziert wurde.

Während Einsteins Spuren in Zürich im Gedächtnis der Mit- und Nachwelt stets für bedeutsam gehalten wurden, hat Milevas Schicksal erst in den letzten Jahren Aufmerksamkeit gefunden. Dass sie an Einsteins physikalischen Arbeiten substanziell beteiligt war, wie behauptet wurde, gilt aber mittlerweile als widerlegt. Sie starb 1948 in der Privatklinik Eos an der Carmenstrasse 18. Krankheiten und die schlechte Wirtschaftslage hatten dazu geführt, dass ihr Hausbesitz verloren ging. Heute weisen Gedenktafeln an ihrem Wohnhaus in der Huttenstrasse, am Sterbeort und auf dem Friedhof Nordheim auf Mileva Einstein-Marić hin. *Mathias Plüss und Margrit Wyder*

**Quelle:** Margrit Wyder: Einstein und Co. – Nobelpreisträger in Zürich; Verlag NZZ libro, Zürich 2015 **Illustration:** Aline Telek

In Zürich erdacht:

## Die Allgemeine Relativitätstheorie

Unter den 1905 in Bern publizierten Arbeiten Einsteins war auch diejenige Hypothese, die das Nobelpreiskomitee besonders hervorgehoben hat: Beim photoelektrischen Effekt werden durch Bestrahlung mit kurzwelligem Licht Elektronen aus einer Metalloberfläche herausgelöst. Diesen in der Physik schon länger bekannten Effekt konnte Einstein erstmals korrekt erklären, indem er die revolutionäre Hypothese von Lichtquanten einführte. Deren Realität wurde erst fast 20 Jahre später experimentell bewiesen.

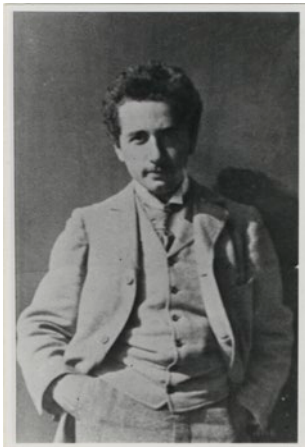
In der öffentlichen Wahrnehmung war Einstein aber schon in den 1920er-Jahren berühmt als Schöpfer der Relativitätstheorie. Nach den Aussagen der Speziellen Relativitätstheorie, die ebenfalls 1905 erschien, kann es keine höhere Geschwindigkeit als die Lichtgeschwindigkeit ( $c$ ) geben, also rund 300000 Kilometer pro Sekunde. Sie ist unabhängig von der gleichförmigen Bewegung eines Beobachters. Als Naturkonstante bildet sie einen Teil der berühmtesten Gleichung der Physik:  $E = mc^2$ . Einstein konnte damit die Konzepte von Masse ( $m$ ) und Energie ( $E$ ) miteinander verbinden.

Die Allgemeine Relativitätstheorie ist eine Erweiterung der Speziellen. Einstein hat darin die Gravitation mit einbezogen und damit auch beschleunigte, nicht nur gleichförmige Bewegungen berücksichtigt. Schon Galileo Galileis Experimente zeigten: Alle Körper, etwa eine Eisenkugel oder eine Feder, fallen im Vakuum gleich schnell. Die Schwerkraft wirkt also unabhängig von Form oder Masse auf sie. Einstein arbeitete in Zürich intensiv an der Theorie. Sein Freund und Studienkollege Marcel Grossmann, seit 1907 Professor für Darstellende Geometrie an der ETH, half ihm, die komplexen Gleichungen aufzustellen. Zwischen 1908

und 1915 veröffentlichte Einstein mehrere Aufsätze zum Thema, so 1913 auch in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich.

Die theoretische Voraussage der Allgemeinen Relativitätstheorie, dass ein Körper durch sein Gravitationsfeld das Licht ablenkt, konnte von englischen Astrophysikern bei der Sonnenfinsternis vom 29. Mai 1919 experimentell nachgewiesen werden. Ihre Beobachtungen wurden zu einer Mediensensation und machten Einstein zum Weltstar.

Einsteins Theorie und die Folgerungen daraus sind bis heute Themen der wissenschaftlichen Auseinandersetzung, denn sie betreffen nichts Geringeres als Bau, Vergangenheit und Zukunft des Universums und führten zu neuen Raum- und Zeitkonzepten. Doch auch ein alltägliches Gerät wie der GPS-Empfänger ist davon beeinflusst. Das Navigationssystem stützt sich auf 24 Satelliten, die mit Radiosignalen ständig ihre Position und die genaue Uhrzeit ausstrahlen. Wegen der geringeren Gravitation in 20000 Kilometer Höhe laufen die Uhren schneller als auf der Erde. Andererseits ist ihr Gang wegen der höheren Geschwindigkeit der Satelliten gegenüber einem irdischen Empfänger verlangsamt. Würde man diese beiden Relativitätseffekte nicht korrigieren, ergäbe sich schon nach wenigen Tagen eine Ortungsabweichung von mehreren Kilometern. (MW)



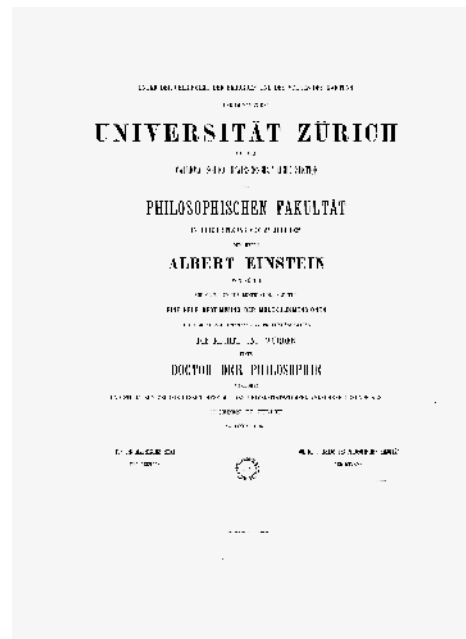
Albert Einstein als Student.  
Bild: ETH-Bibliothek, Fotoarchiv



Im ehemaligen Physik-Gebäude der Universität Zürich an der Rämistrasse 69 forschte und lehrte Albert Einstein von 1909 bis 1911.



Mileva Einstein mit den Söhnen Eduard (links) und Hans Albert, 1914.  
Bild: Albert Einstein-Archiv der Hebräischen Universität Jerusalem



1905 reichte der 26-jährige Albert Einstein an der Universität Zürich seine Dissertation «Eine neue Bestimmung der Moleküldimensionen» ein.