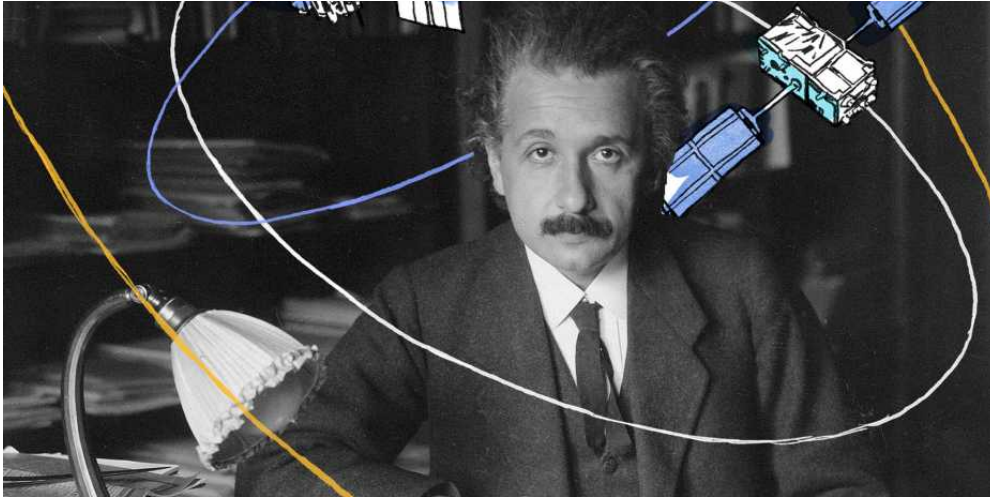


Albert Einstein - Vom mässigen Studenten zum Nobelpreisträger

NZZ 05.07.21

Albert Einstein war Student und Professor an der ETH Zürich. Sein Nobelpreis für Physik jährt sich dieses Jahr zum 100. Mal. Doch wieviel ETH steckt wirklich in Einstein? Und wie viel Einstein noch in der ETH?



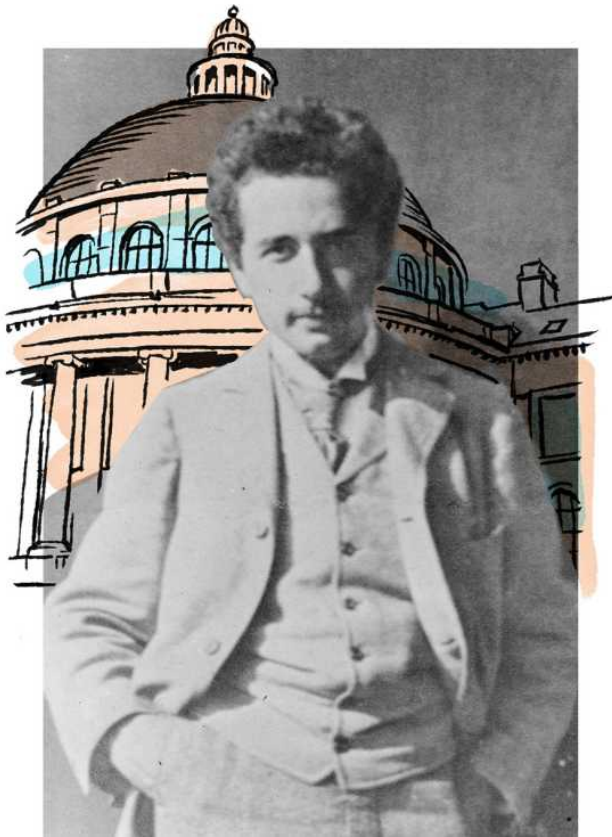
Nach seiner Zeit an der ETH forschte Einstein in Berlin, hier in seinem Büro im Jahr 1920. (Illustration: Oculus Illustration / ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv)

Als der ETH-Student Albert Einstein im März 1899 beim Professor für das physikalische Praktikum zum Rapport erscheint, schwant ihm nichts Gutes. Der 20-Jährige war in den letzten Monaten kaum zum Unterricht erschienen. Statt der eintönigen Laborarbeit hatte sich Einstein lieber im Selbststudium den Meistern der theoretischen Physik gewidmet. Die Rechnung dafür erhält er prompt: Wegen mangelnden Fleisses lässt ihn Jean Pernet mit einer glatten Eins durchfallen. Doch Einstein scheint sich nicht viel daraus zu machen. Auf die Frage des Professors, warum er denn nicht lieber Medizin, Juristerei oder Philologie studiere, antwortet er knapp: «Weil mir dazu erst recht die Begabung fehlt, Herr Professor. Warum soll ich es mit der Physik nicht wenigstens probieren?»

Es ist nicht zuletzt dem Selbstbewusstsein des jungen Einsteins zu verdanken, dass wir dieses Jahr das 100-Jahr-Jubiläum seines Nobelpreises begehen. Ausgezeichnet wurde er für seine Verdienste um die theoretische Physik und insbesondere für die Entdeckung des Gesetzes des fotoelektrischen Effekts.

Für die ETH gehört Einstein heute zum fixen Inventar. Er gilt als berühmtester ETH-Alumnus, wird auf der Website der Hochschule porträtiert und in einer eigenen Besuchertour vorgestellt. Zahlreiche seiner Schriftstücke liegen im Archiv der ETH-Bibliothek, eine Büste schmückt den Campus Höggerberg, ein Café an der Polyterrasse trägt seinen Namen, und bald können sich Besucherinnen und Besucher sogar mit einem digitalen Einstein unterhalten. Doch wie viel ETH steckt in Einstein? Welchen Einfluss hatte seine Zeit als Student und Professor an der ETH für seine späteren Erfolge? Und wie relevant sind seine Theorien heute noch?

«Vagabund und Eigenbrötler»



Albert Einstein als Student am Polytechnikum, 1898 (Illustration: Oculus Illustration / ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv)

Albert Einstein beginnt sein Studium an der ETH, die damals noch Polytechnikum Zürich heisst, im Oktober 1896. Mit nur 17 Jahren ist er einer der Jüngsten. Vier Jahre lang belegt er vor allem Kurse in Physik und Mathematik, aber auch in Literatur und Geschichte. Dabei muss er immer wieder feststellen, dass es nur für mittelmässige Noten reicht. Denn um ein guter Student zu sein, hält er 1955 in seinen Erinnerungen an die ETH fest, «muss man eine Leichtigkeit der Auffassung haben, Willigkeit, seine Kräfte auf all das zu konzentrieren, was einem vorgetragen wird, Ordnungsliebe, um das in den Vorlesungen Dargebotene schriftlich aufzuzeichnen und dann gewissenhaft auszuarbeiten. All diese

Eigenschaften fehlten mir gründlich, was ich mit Bedauern feststellte.»

Was der Student Einstein, der sich selbst als «Vagabund und Eigenbrötler» bezeichnet, aber zur Genüge besitzt, ist eine schier unersättliche Begeisterung für die physikalischen Theorien und Probleme seiner Zeit. Da an der ETH damals wenig dazu gelehrt wird – die Theorien zum Elektromagnetismus von Maxwell oder zur Thermodynamik von Boltzmann waren zum Beispiel nicht Teil des Stoffes –, eignet er sich dieses Wissen grösstenteils im Selbststudium an. «Bereits in sehr jungen Jahren war Einstein von einem tiefen Erkenntnisdrang beseelt. Er wollte den bisher unverstandenen Dingen auf den Grund gehen und hat die gängigen physikalischen Paradigmen radikal hinterfragt», erklärt der emeritierte ETH-Physikprofessor Hans Rudolf Ott.

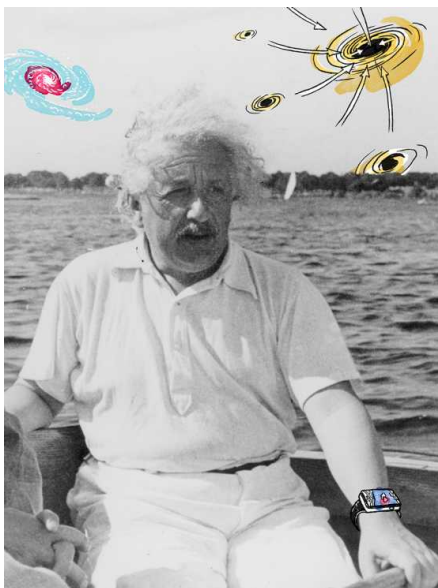
Dass Einstein das Studium trotz mangelnder Begeisterung für den Lehrplan mit 21 erfolgreich abschliesst, ist nicht zuletzt seinem Freund, dem Mathematikstudenten Marcel Grossmann, zu verdanken. Es sind vor allem Grossmanns akribisch ausgearbeiteten Vorlesungsnotizen, die dem oft schwänzenden Einstein durchs Studium helfen. Für eine gute Abschlussnote reicht es trotzdem nicht. Mit einem Schnitt von 4,91 ist Einstein der Zweitschlechteste seiner Abschlussklasse und der Einzige, dem keine Anstellung als Forschungsassistent angeboten wird.

Das Wunderjahr in Bern

Nach seinem Abschluss an der ETH hält sich Einstein zunächst mit verschiedenen Gelegenheitsjobs über Wasser, etwa als Nachhilfelehrer in Bern. Erst im Juni 1902 findet er auf Empfehlung des Vaters von Grossmann eine Stelle als technischer Experte im Patentamt in Bern. Dort, fernab des akademischen Establishments, veröffentlicht Einstein bis 1909 in seiner Freizeit nicht weniger als 33 Arbeiten. Darunter auch seine wichtigsten zur speziellen Relativitätstheorie sowie zur Lichtquanten-Hypothese, für die er später den Nobelpreis erhält.

Erst diese Publikationen, von denen mehrere das Weltbild der klassischen Physik auf den Kopf stellen, öffnen ihm nach zahlreichen Enttäuschungen und Rückschlägen den Weg zu einer universitären Laufbahn: Nach zwei Jahren als Professor an der Universität Zürich und einem Jahr in Prag kehrt Einstein 1912 mit 33 Jahren als Professor für theoretische Physik an seine Alma Mater, die ETH, zurück. Seine Reaktion auf den langersehnten Ruf aus Zürich war bezeichnend: «Halleluja!», schrieb er seinem Freund, dem ETH-Geschichtspräsident Alfred Stern aus Prag.

Zürichs Beitrag zur Relativitätstheorie



Albert Einstein bei einem Segelausflug im Jahr 1934 (Illustration: Oculus Illustration / ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv)

«Grossmann, du musst mir helfen, sonst werd ich verrückt.» So soll Einstein seinen einstigen Rettungsanker aus Studienzeiten begrüsst haben, als die beiden sich nach seiner Ankunft in Zürich das erste Mal sehen. Mit im Gepäck aus Bern und Prag hat Einstein bereits die wichtigsten physikalischen Ideen seiner Allgemeinen Relativitätstheorie. Was ihm noch fehlt, ist die passende mathematische Ausdrucksform. In diesem kritischen Augenblick wird Einstein sein mangelndes Interesse an höherer Mathematik fast zum Verhängnis. Doch Grossmann, der mittlerweile Professor für Mathematik an der ETH ist, greift dem verzweifelten Einstein erneut unter die Arme.

In neun Monaten höchster Anspannung und Konzentration erarbeiten die beiden einen ersten Entwurf der Allgemeinen Relativitätstheorie und Gravitation, der 1913 veröffentlicht wird und der endgültigen Version bereits sehr nahekommt. Einstein notiert die beinahe richtigen Gleichungen in sein Zürcher Notizbuch, erkennt deren volle Bedeutung aber erst drei Jahre später, als er bereits Professor in Berlin ist. Die ETH verlässt er schliesslich bereits nach eineinhalb Jahren. Zu attraktiv ist der Ruf an die hoch angesehene Preussische Akademie der Wissenschaften. Auch ein grosszügiges Angebot für eine Doppelprofessur an Universität und ETH Zürich kann ihn 1918 nicht mehr zurück in die Schweiz locken.

GPS, Laser und Solarzellen

Albert Einstein stirbt im April 1955 im Alter von 76 Jahren in Princeton, wo er nach 1933 forschte. Seine revolutionären Erkenntnisse leben aber sowohl in unserem Alltag als auch in der Forschung fort. So wäre zum Beispiel eine Welt ohne GPS heute kaum noch denkbar. Es war Einstein, der in seiner allgemeinen Relativitätstheorie vorweggenommen hat, dass Uhren an Bord von Satelliten langsamer laufen als Uhren auf der Erde. Würde man diese Zeitunterschiede nicht berücksichtigen, käme es täglich zu falschen Ortsangaben von mehreren Kilometern.

Und auch für die heute omnipräsente Lasertechnologie oder die Gewinnung von Strom durch Solarzellen lieferte Einstein mit seiner Lichtquanten-Hypothese und seiner Arbeit zur Planckschen Theorie der Strahlung wesentliche Grundlagen für deren spätere Entwicklung.

Einsteins Forschung lebt weiter

«Ohne Einstein ist die heutige Physik undenkbar. Die Allgemeine Relativitätstheorie ist sowohl für unser Verständnis der Welt als auch des Kosmos zentral», erklärt Lavinia Heisenberg, Professorin am Institut für Theoretische Physik der ETH. Gerade in den letzten Jahren wurde sie erneut mehrfach bestätigt: zum einen durch den Nachweis von Gravitationswellen, welche der Physik zusätzliche Erkenntnismöglichkeiten über die Entstehung und die Veränderung des Universums eröffnen. Zum anderen schaffte es ein internationales Forscherteam im vergangenen Jahr zum ersten Mal, ein schwarzes Loch sichtbar zu machen. Einstein hat diese Phänomene zwar mathematisch vorhergesagt, selbst aber nicht an deren Existenz geglaubt.

Darüber hinaus arbeiten sich Kosmologinnen wie Lavinia Heisenberg bis heute an Fragestellungen ab, die auf Einstein zurückgehen: So ist etwa weiterhin nicht geklärt, ob die Relativitätstheorie auch für die sehr kleinen Einheiten der Quantenphysik gilt. Und auch bei der Erforschung des frühen Universums und von schwarzen Löchern führt Einsteins Theorie zu Singularitäten, die noch ungelöst sind. «Diese Probleme werden uns noch viele Jahre beschäftigen, und daher wird auch Einstein, ähnlich wie Newton vor ihm, nicht von der Bildfläche verschwinden», betont Heisenberg. Es hat sich letzten Endes gelohnt, dass der mittelmässige Student es 1899 doch mit der Physik probiert hat. Nicht nur für die ETH.