

Einstein, Albert

Objektyp: **Obituary**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **97 (1979)**

Heft 11

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

tionssystem können 0,25 μm breite Linien in einer Kantenschärfe von 0,05 μm über eine Strecke von 3 mm projiziert werden, insgesamt also 12 000 Linien je 3 mm oder $1,44 \cdot 10^8$ Bildelemente auf einer 9 mm² grossen Fläche.

Im Blick auf solche Möglichkeiten spricht man bereits von der vollständig flachen Fernsehrohr- und vom Arm-band-Fernsehgerät, des weitern vom vollelektronischen Taxameter [19]. Mit dem Laserdurchflussmikrophotometer

können Partikel zwischen 5 μm (0,005 mm) und 300 μm ausgemessen werden [20].

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. h.c. A. Imhof, dipl. Ing. ETH, Winzerstr. 113, 8049 Zürich

Verwendete Literatur

- | | | |
|--|--|---|
| <p>[1] M. C. E. Huber und G. A. Tamman: «Geschichte und Zukunft des Universums. Kosmologische Probleme aus neuester Sicht». NZZ, Nr. 3, 1977</p> <p>[2] A. Hewish: «Extreme Physik am Himmel». NZZ, Nr. 210, 1976</p> <p>[3] A. S. Cohen: «Blickverhalten und visuelle Wahrnehmung». NZZ, Nr. 91, 1977</p> <p>[4] H. Massey: «Neutrinos». Endeavour, Nr. 116, 1973</p> <p>[5] G. A. Wagner: «Strahlenschäden zur Datierung von Gesteinen und Artefakten». Endeavour, Nr. 124, 1976</p> <p>[6] G. E. Hunt: «L'Atmosphère de Jupiter et de Saturne». Endeavour, Nr. 118, 1974</p> <p>[7] D. G. King-Hele: «L'utilisation des appareils de prise de vues et des Lasers en géodésie par satellites». Endeavour, Nr. 118, 1974</p> <p>[8] S. C. B. Gascoigne: «Das Anglo-Australische Teleskop». Endeavour, Nr. 123, 1975</p> | <p>[9] F. Hall, H. Mark, J. H. Wolfe: «Der Flug zum Jupiter». Endeavour, Nr. 124, 1976</p> <p>[10] R. S. Saunders: «Geologie und Geophysik des Mars». Endeavour, Nr. 124, 1976</p> <p>[11] tr.: «Resultate der Viking-Mission zum Mars». NZZ, Nr. 45, 1977</p> <p>[12] U. W. Steinlin: «Kugelsternhaufen». NZZ, Nr. 97, 1977</p> <p>[13] H. Oeschger (nach Vortrag C. Junge): «Die Entstehung der Erdatmosphäre». NZZ, Nr. 264, 1976</p> <p>[14] M. Taube: «Chemie im interstellaren Raum». Chimia, Nr. 4, 1977</p> <p>[15] nxh.: «Superschwere Quasi-Atome». NZZ, Nr. 222, 1976</p> <p>[16] br.: «Pionium, ein neues exotisches Atom». NZZ, Nr. 288, 1976</p> <p>[17] S. Strugger: «Biologie I». Fischer Bücherei, 1962</p> | <p>[18] df.: «Netzwerkforschung im Nervensystem». NZZ, Nr. 103, 1977</p> <p>[19] tr.: «Die Herstellung von integrierten Schaltungen». NZZ, Nr. 264, 1976</p> <p>[20] «Mikrophotometrie mit Laser». NZZ, Nr. 144, 1976</p> <p>[21] «Le super synchrotron à protons de 400 GeV». Document CERN/SISPU 77-13</p> <p>[22] mpg.: «Messung der Magnetfelder eines Neutronensterns». NZZ, Nr. 126, 1977</p> <p>[23] E. Mühlbauer: «Die Evolution der technischen Gedankenwelt des Elektroingenieurs». Elektrotechnik und Maschinenbau, Heft 9, 1966</p> <p>[24] «La découverte d'Upsilon». Courier CERN, Nr. 7/8, 1977</p> <p>[25] vgt.: «Die fossilen Kernreaktoren von Oklo». NZZ, Nr. 98, 1976</p> |
|--|--|---|

Albert Einstein – der Mensch, Lehrer und Forscher

Zu seinem 100. Geburtstag am 14. März

Von Walter Dällenbach, Bern

Die Eindrücke, die ich vor über 60 Jahren als junger Student von der Persönlichkeit Albert Einsteins empfangen habe, sind nicht bloss haften geblieben, sondern haben über Jahrzehnte wie ein Ferment gewirkt. Wenn ich «Persönlichkeit» sage, bedarf das vielleicht bereits einer Korrektur, denn bei Persönlichkeit denkt man gerne an eine Erscheinung, die rings um sich Raum beansprucht, eine gewisse Würde ausstrahlt, etwas Imponierendes an sich hat! In diesem Sinne war Einstein keine Persönlichkeit, sondern – wie ich durch einige bald folgende kleine Begebenheiten illustrieren möchte – die Bescheidenheit selbst und von rührenden Hilfsbereitschaft. Und doch hatte bereits seine äussere Erscheinung, als ein damals noch jüngerer Mann, Auszeichnendes genug an sich: die seelenvollen Augen, die ein Staunen über die Welt auszudrücken schienen, die Mächtigkeit seines Lachens...! Sein Lachen war von erschütternder Ursprünglichkeit und zeugte von einer Unabhängigkeit, einer Désinvolture, die unter Umständen hätten Furcht erregen können. Verwandt damit schien mir sein Hingebensein, wenn er musizierte, ferner das Fehlen von Prüderie, allerdings auch von Fri-

volität, wenn einmal von Problematischem in Verbindung mit Frauen die Rede war.

In einer Winternacht, etwa 1913, auf dem Heimweg vom Physikalischen Kolloquium begleiteten ihn einige seiner Studenten. Deren neugieriges Interesse an physikalischen Dingen war gerade an einem Punkt angelangt, wo man mathematische Formeln hätte einsetzen müssen, um weiterzukommen. Es schneite in dichten Flocken. Einstein steuerte mit seinem Regenschirm nach dem Lichtkreis einer altväterischen Strassenlaterne, gab dem nächsten seiner Begleiter den Schirm zu halten, holte Notizbuch und Bleistift aus der Tasche und... begann zu rechnen.

Als er 1914, zum Mitglied der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften ernannt, sein Zimmer im Zürcher Institut räumte, lud er seine wenigen Habseligkeiten, Bücher und Papiere, in ein vierrädriges Handwägelchen und zog dieses eigenhändig vom Institut nach seiner Wohnung höher oben am Zürichberg.

Ein andermal, bereits Mitglied der Berliner Akademie, bei vertrauten Zürcher Freunden zu Gast, fand er es selbstverständlich, mit Besen und Schaufel im



Einstein im «Eidgenössischen Amt für geistiges Eigentum» (Patentamt) in Bern (1904)

Haushalt zu helfen. Es war ihm peinlich, persönliche Dienste anderer in Anspruch zu nehmen.

Da er 1914 von Zürich weggezogen war, ohne in den nur drei Semestern an der ETH eine Vorlesung über Quantentheorie gehalten zu haben, äusserten ein paar Jahre später einige ihm anhänglich gebliebene Studenten den Wunsch, er möchte gerade über dieses damals schon hochaktuelle Thema der Physik Gastvorträge halten. Seine Antwort lautete: «Ich begreife Sie vollkommen. Aber die Quantentheorie vorzutragen, kommt mir nicht zu. Soviel ich mich damit abgemüht habe, so wenig ist es mir gelungen, wirkliche Einsicht zu

erlangen.» Nur wenige Jahre später erhielt er für seine frühen quantentheoretischen Arbeiten den Nobelpreis.

Der Vortrag Einsteins in seinen Vorlesungen war ganz unrhethorisch, alles andere als brillant. Mit ausdrucksvoll geöffneten Augen, die Kreide in der leicht erhobenen Rechten, stand er an der Wandtafel, sah oft wie in grosse Ferne, sprach eher leise vor sich hin, war im Moment nicht mehr, aber auch nicht weniger als das, was er gerade laut dachte, wie ein von ausserhalb gesteuerter Scheinwerfer, der in anschaulicher Perspektive immer neue Ausschnitte aus einer Landschaft erhellt, selber aber bescheiden im Dunkel und Hintergrund bleibt.

Sein scharfer Verstand war nur eines der Elemente seines Vortrages, ebenso wichtig der ihn nie verlassende Ausdruck von völliger Uninteressiertheit an seiner Person, Ausdruck von quasi nur Werkzeug, nur Mittler zu sein.

Charakteristisch war ferner sein häufiges Anknüpfen an Sinneseindrücke, was dem Hörer das Folgen wesentlich erleichterte. Nicht nur das vom Auge ausgehende räumliche Vorstellungsvermögen, auch der Muskelsinn spielte, beispielsweise bei mechanischen Problemen, eine wichtige Rolle, war Einstein doch ein passionierter Segler, von dem man sich sehr gut vorstellen konnte, dass ihm höchst gegenwärtig war, was zwischen einer einfallenden Böe und dem Widerstand des Wassers in seiner Jolle statisch und dynamisch alles passierte.

Eigentlich gegen seine Natur, und oft darüber seufzend, hat er sich der innern Notwendigkeit des Problems gefügt, als er für die Gravitationsfelder den komplizierten mathematischen Apparat der allgemeinen Relativitätstheorie einsetzte und weiterentwickelte. Was ihn zunächst und mehr interessierte als abstrakte Theorien von mathematisch vollendeter Harmonie («Man soll die Schönheit den Schustern und Schneidern überlassen!» sagte er einmal in diesem Zusammenhang), waren das Deuten und die Voraussage dessen, was unmittelbar beobachtbar ist. «Wenn Sie in der Teetasse rühren, wie kommt es, dass sich die Teeblättchen in der Mitte des Bodens besammeln?» war eine beiläufig geäusserte, für ihn typische Frage. Er liebte es, aus allgemeinen Prinzipien fast ohne Rechnung ganz konkrete Voraussagen abzuleiten. Zum Beispiel demonstrierte er im Gedankenexperiment an einem vorbeifliessenden Bach mit auf dessen Oberfläche aufgelegtem Wellblech verblüffend einfach mit Hilfe des Newtonschen Relativitätsprinzips und des Energiesatzes der Hydraulik, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wasserwellen von deren Amplitude abhängen müsse, und dass beim Flugzeugflügel von unten aller-

dings ein Auftrieb, vor allem aber von oben ein Sog zu erwarten sei.

Der scharfe Verstand war uns inner- und ausserhalb der Hochschule auch schon begegnet, seine anschaulich-naturnahe Art des Überlegens kam der schweizerischen Mentalität sehr entgegen; einzigartig und etwas vom Faszinierendsten blieb jedoch Einsteins völlige Uninteressiertheit an seiner Person. Lange Jahre begnügte ich mich mit der



Einstein beim Verlassen seiner Wohnung in Berlin



Skulptur Einsteins, geschaffen vom sowjetischen Bildhauer Sidor. Sie ist im Fermi National Accelerator Laboratory aufgestellt

wenig besagenden Feststellung, Einstein sei der kindlichste Mann, den ich kenne, ohne jedoch in dieser seltsamen Kindlichkeit irgendeinen Mangel zu sehen. Heute möchte ich versuchen, es anders zu formulieren: Mir scheint, Einstein habe – vielleicht dank dem Reichtum seiner Anlagen und ausserdem

vielleicht auch dank einem gütigen Schicksal – ein nach Sicherung und Geltung, nach Besitz und Macht strebendes Ich überhaupt nicht entwickelt gehabt. Ihm fehlte in einem nach meiner sonstigen Erfahrung beispiellosen Grade der stärkste Motor unserer abendländischen Zivilisation, jener Motor, den ausserhalb stehende Beobachter und Deuter des Zeitgeschehens vielleicht durch östliche Weisheitslehren zu überwinden, mindestens einzuschränken vorschlagen.

Die seelische Reife, nicht in ein endliches, nach Sicherung strebendes und geltungsbedürftiges Ich eingeschlossen zu sein, hat ihn auch frei gemacht von aller den schöpferischen Prozess hemmenden Autorität. Dies war vielleicht die wichtigste Voraussetzung für sein Vordringen bis zu den fundamentalen neuen Einsichten, welche die Physik und dann die Philosophie ihm zu danken haben. Einstein hat unbefangener, voraussetzungsloser, von Autorität, Tradition, Überlieferung freier gefragt als irgend jemand vor ihm und hat damit das seit Jahrhunderten, seit Newton, in den Grundmauern scheinbar so feste Gebäude der Physik, insbesondere der Mechanik, tief erschüttert. Dank der von ihm geschaffenen neuen Auffassung von Raum und Zeit konnte er in der speziellen und der allgemeinen Relativitätstheorie die gesamte klassische Physik, d. h. die Physik vor Entdeckung der Quanten, zu einem neuen Gebäude der Physik, insbesondere der Mechanik, tief erschüttert. Dank der von ihm geschaffenen neuen Auffassung von Raum und Zeit konnte er in der speziellen und der allgemeinen Relativitätstheorie die gesamte klassische Physik, d. h. die Physik vor Entdeckung der Quanten, zu einem neuen Gebäude der Physik, insbesondere der Mechanik, tief erschüttert. Dank der von ihm geschaffenen neuen Auffassung von Raum und Zeit konnte er in der speziellen und der allgemeinen Relativitätstheorie die gesamte klassische Physik, d. h. die Physik vor Entdeckung der Quanten, zu einem neuen Gebäude der Physik, insbesondere der Mechanik, tief erschüttert.

Teilzunehmen an dem Ringen um Besitz und Macht, von dem die Welt heute wiederhallt, war Einstein nie eine Versuchung. Musik lag ihm schon näher: Einmal soll er sich zu wohltätigen Zwecken als Solist für ein Violinkonzert zur Verfügung gestellt haben. Humanitäres Wirken war ihm ein elementares Bedürfnis, denn er fühlte tiefe Dankbarkeit dafür, dass er sein Leben auf die Leistungen anderer aufbauen konnte, und litt unter der allgemeinen materiellen und seelischen Not der Menschen, die ihm u. a. als eine Folge der Grausamkeit erschien, mit welcher der Existenzkampf geführt wird.

Was ihn wohl noch tiefer bewegte als Musik und Mitgefühl mit den Menschen, war – wie er einmal sagte – eine «ungeheure Neugierde». Hinter dem Besonderen dieser Neugierde steht ohne Zweifel die Frage des religiösen Menschen nach dem, was die Welt letztlich zusammenhält. Bei seinem scharfen Verstand, der die Bedingung möglichst exakter Nachprüfung stellte, war es ge-

geben, dass er den Hebel solchen Fragens gerade in der Physik ansetzte. Die vor seinem Eingreifen aus mehreren untereinander lose verbundenen Disziplinen bestehende Theorie der unbelebten Natur, erfuhr durch die Breschen, die er schlagen konnte, so eindrucksvolle zusammenschliessende Kristallisationen, dass eine Zeitlang die Hoffnung berechtigt schien, eine letzte Antwort sei nicht nur möglich, sondern stehe nahe bevor. Nach dieser ihn vermutlich bis ans Ende seines Lebens begleitenden Hoffnung sollten sich, ausgehend von einem Anfangszustand, die weiteren Veränderungen in der Welt grundsätzlich (d. h. abgesehen von rein mathematischen Schwierigkeiten) aus einem System alles umfassender Gleichungen berechnen lassen, etwa analog wie der Ablauf einer einmal in Gang gebrachten Uhr. Ein gewaltiger Schritt in dieser Richtung bildete die ihm 1913 geglückte Einordnung der Gravitationserscheinungen durch die allgemeine Relativitätstheorie. Darüber schrieb er 1915: «Diese magnetische Arbeit (experimenteller Nachweis der Ampèreschen Molekularströme) hätte z. B. jeder Lump machen können. Aber die allgemeine Relativität ist von anderer Sorte. Dies Ziel nun wirklich erreicht zu haben, ist die höchste Befriedigung meines Lebens, wenn auch kein Fachgenosse die Tiefe und Notwendigkeit dieses Weges bis jetzt erkannt hat. Eine der beiden

wichtigen experimentellen Konsequenzen wurde übrigens schon glänzend bestätigt...» Dass heute die meisten zeitgenössischen Physiker diese Hoffnung einer alles umfassenden einheitlichen Feldtheorie, die ausser den Gravitationserscheinungen auch das elektromagnetische Feld mit umfasst, nicht teilen können, hat in den letzten Jahrzehnten zu einer Vereinsamung von Einstein, nicht als Mensch, wohl aber in seinen fortgesetzten Bemühungen um die weitere Entwicklung der theoretischen Physik geführt. Einstein, der nach vielen für die Klärung der Grundpositionen überaus förderlichen eigenen Beiträgen, Diskussionen und kritischen Bemerkungen die höchst eindrucksvolle Zusammenfassung eines gigantischen Tatsachenmaterials durch die neue statistische Quantenmechanik anerkannte, blieb bei seiner Meinung, diese neueste Wendung in der theoretischen Physik, die nur noch statistische Gesetze kennt, sei eine vorläufige, quasi eine *faut-de-mieux*-Formulierung, die keinen brauchbaren Ausgangspunkt darstelle für die künftige Entwicklung: «Ich kann nicht glauben, dass der liebe Gott würfelt!» Kaum diskutierbare innerste Überzeugungen entscheiden darüber, in welcher Richtung die künftige Entwicklung der Physik erwartet wird. Für Einstein scheint es eine ungebrochene Gläubigkeit an den «Gott Spinozas, der sich in der Harmonie des Seien-

den offenbart», gewesen zu sein. Bei aller Ehrfurcht vor seinem Werk und seiner Person vermag die Mehrzahl der zeitgenössischen Physiker diese Gläubigkeit offenbar nicht nur nicht zu teilen, sondern hat darüber hinaus die Auffassung, eine Theorie, die für das menschliche Forschen prinzipielle Schranken anerkennt und Bereiche des Wirklichen zulässt, die grundsätzlich unerforschlich sind, wie das die neue statistische Quantenmechanik tut, sei philosophisch vielleicht sogar befriedigender. Müsste, was ein Mensch ungebrochen lebt, ihm erst verloren gehen, ehe er es gewahr werden kann?

Einsteins letztes Lebensjahrzehnt wurde durch ein «Nebenprodukt» seiner speziellen Relativitätstheorie tragisch überschattet, führte doch die von ihm im Jahre 1905 entdeckte Äquivalenz von Masse und Energie mit dem Bau und der Zündung der Atombombe im Jahre 1945 zu der bisher grössten Bedrohung des Lebens auf diesem Planeten.

Adresse des Verfassers: Dr. W. Dällenbach, dipl. Ing. ETH, Sagerstr. 6, 3006 Bern

(Dieser Artikel ist anlässlich des Jubiläums «50 Jahre Relativitätstheorie», das im Jahre 1955 in Bern begangen wurde, in der «Technischen Rundschau» 47, Nr. 29, erschienen. Er wurde uns freundlicherweise vom Autor und von der genannten Zeitschrift zur Verfügung gestellt.)

Einsteins Schweizer Jahre

Im Zürcher *Helmhaus* wird zurzeit eine Ausstellung zum 100. Geburtstag Albert Einsteins gezeigt. Unter den Exponaten ist das äusserst bemerkenswerte *Original eines Französischaufsatzes* zu sehen, den der 16jährige Einstein an der Kantonsschule Aarau geschrieben hat und worin er bereits seinen künftigen Lebensweg schildert (siehe Seite 184). Er lautet in deutscher Übertragung:

«Wenn ich das Maturitätsexamen glücklich hinter mir habe, werde ich am Polytechnikum in Zürich vier Jahre Mathematik und Physik studieren, um dann Professor für theoretische Physik zu werden; denn mein Talent liegt im abstrakten mathematischen Denken. Für die Experimentalphysik fehlt mir die praktische Begabung und die Phantasie. Mein Plan entspricht auch meinen Wünschen, was natürlich ist; denn man soll sich nur einen Beruf wünschen, zu dem man begabt ist. Schliesslich ist mit der wissenschaftlichen Tätigkeit eine Unabhängigkeit verbunden, die mir sehr gefällt.»

Nach einigen Jahren hatte Einstein freiwillig das Luitpold-Gymnasium in München verlassen – das autoritäre Klima und der Drill dort behagten ihm nicht. Im Jahre 1895 bestand er die Auf-

nahmeprüfung an das Eidgenössische Polytechnikum (heute Eidgenössische Technische Hochschule, ETH) nicht. An der *Kantonsschule Aarau* bereite er sich auf die Maturität vor, die er im folgenden Jahr bestand.

An derselben Schule haben im übrigen so eminente Naturforscher wie *Paul Karrer*, *Paul Niggli* und *Arthur Stoll* etwa gar unüblichen Unterricht in den Naturwissenschaften bei *Fritz Mühlberg* genossen.

Am Poly, das Einstein nun doch von 1886 bis 1900 besuchen konnte, fiel er nicht positiv auf; nach der Diplomierung zum Fachlehrer für Mathematik und Physik blieb für ihn nicht einmal eine Assistentenstelle. Erst als «Experte III. Klasse» am Patentamt in Bern (1902–1909) konnte er einigermaßen frei von finanziellen Sorgen leben, forschen und denken. Hier schrieb er seine Dissertation, vor allem aber – in ständiger Diskussion mit seinen Freunden – jene Artikel, die ihn vorerst bekannt, schon bald aber berühmt machen soll-

ten. Sie erschienen alle im Jahre 1905 in den «Annalen der Physik». Der eine, «Zur Elektrodynamik bewegter Körper», enthält die spezielle Relativitätstheorie, mit der Einstein heute weithin identifiziert wird. Ein weiterer, «Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt», brachte ihm im Jahre 1921 den Nobelpreis für Physik. Er enthält einen fundamentalen Beitrag zur Quantenmechanik, die kurz zuvor von *Max Planck* begründet worden war.

Die genannten und weitere Studien, unter anderem die, worin Einstein die Äquivalenz von Masse und Energie (Energie gleich Masse mal Lichtgeschwindigkeit im Quadrat, $E = m \times c^2$) postulierte, schrieb er als Beamter in Bern. Die Berner Universität verhielt sich sehr reserviert gegenüber dem jungen, etwas schrulligen und vagabundierenden Gelehrten, erst die Universität Zürich berief ihn 1909 zum Ordinarius. Dann folgten Jahre als Professor in Prag, dann nochmals zwei Jahre an der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich. Dann folgte die Berufung an die Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin (1914). Im Jahre 1933 wanderte Einstein in die USA aus, wo