

Einsteins Schweizer Jahre

Autor(en): **Meyer, Kurt**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

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

Heft 11

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-85427>

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.

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* et was später als Einstein den ganz und 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

Si j'avais le bonheur de
 passer heureusement mes examens,
 j'irai à l'école polytechnique de
 Zurich. J'y resterais ^{quatre} quatre ans pour
 étudier les mathématiques et la physique.
 Je m' imagine (de) devenir professeur dans
 ces branches de ~~la~~ science, ~~de la matière~~ ^{naturelles,}
 en choisissant la partie théorique
 de ces sciences.

Si j'avais
 mes examens
 j'irais
 à l'école
 polytechnique
 de Zurich
 j'y resterais
 quatre ans
 pour étudier
 les mathématiques
 et la physique.

Voici les choses ^{raisons} ~~causes~~ qui m'ont
^{me desirer pour} porté à ce projet. C'est ^{est} surtout la disposition
 individuelle pour les pensées abstraites et
 mathématiques, le manque de ~~la~~ phantaisie
 et du talent pratique. Ce sont aussi mes
 désirs qui ~~m'ont~~ ^{m'ont inspiré} ~~présentent~~ le même ~~but,~~ ^{résolution}
~~me conduisaient~~ à la même ~~profession.~~
 C'est tout naturel, on aime ^à toujours faire
^{les} ces choses, pour lesquelles on a ~~le~~ ^{de} talent.
 Puis c'est aussi une certaine indépendance
 de la profession ~~qui~~ scientifique qui me
 plaît beaucoup.

3-4.

Faksimiliewiedergabe eines Französischaufsatzes, den Einstein während seiner Kantonsschulzeit in Aarau geschrieben hat, mit Korrekturen des Lehrers und mit der Note 3,5 (Staatsarchiv des Kantons Aargau, Aarau)

er bis zu seinem Tod am 18. April 1955 am Institute for Advanced Studies in Princeton wirkte.

Darf nun dieser Heimatort, Einstein war im Jahre 1901 ins schweizerische Bürgerrecht aufgenommen worden, darf dieses Zürich, darf die Schweiz mit der Dankbarkeit für den Wahlbürger Einstein auch eine gewisse Genugtuung oder gar einen Stolz verbinden? Diese Frage stellte und beantwortete *Res Jost*, Professor für theoretische Physik an der ETH, an der Einstein-Tagung vom 24. Febr. in Zürich, wie folgt: «Ich sehe wenig Grund; mir scheint, dass schon für Zufriedenheit wenig Grund vorhanden

ist. Als Einstein sich 1952 von seinem Arzt *Rudolf Nissen*, der einem Ruf nach *Basel* als Professor für Chirurgie folgte, verabschiedete, sagte er ihm: «Sie gehen nun zum schönsten Stück Erde, das ich kenne. Ich habe dieses Land in gleichem Masse gern, als es mich nicht gern hat». Er hatte mehr recht, als uns lieb ist. Im Jahre 1933, als er von den Nazis bedroht und bestohlen wurde, hat sich sein Heimatland kaum sehr für seinen berühmten Mitbürger angestrengt. Opportunismus war damals zumeist unsere Landesfarbe.

Am Poly liess man den studierenden Einstein wenigstens gewähren und di-

plomieren. Man: das sind in erster Linie die damals wirkenden deutschen Professoren. Das ist wenigstens etwas. Man hätte Einstein auch eliminieren können. Ich bin überzeugt, dass dies sein geistiger Tod gewesen wäre. Seine innere Entwicklung, sein geistiges Leben wäre, mit Gottfried Keller zu reden, geköpft worden. Es ist eine alte Erfahrung, dass sich das eigentliche Genie nicht durch besondere Robustheit, sondern durch Gefährdet-Sein, durch Verletzlichkeit auszeichnet. Und wenn man ein werdendes Genie zertritt, dann kann man es in Ruhe tun: Niemand ahnt, welche Wunder es uns gebracht hätte.»

Kurt Meyer

Fernmeldetechnik

Das Kunststoffkugelhaus der PTT

Moderner Strahlungsmessplatz für Funkgeräte.

Vor kurzem ist beim *Technischen Zentrum der PTT* in *Ostermündigen* offiziell ein neuer Strahlungsmessplatz für Funkgeräte in Betrieb genommen worden. Die Anlage befindet sich in einem Kunststoffkugelhaus. Das Gebäude von etwas vier Tonnen Gewicht ist aus 90 dreieck- und trapezförmigen Elementen zusammengesetzt, die mit ca. 4000 Nylonschrauben und -muttern zu einem selbsttragenden halbkugelförmigen Gebilde zusammengeschraubt sind. Die Elemente bestehen aus einem ca. 30 mm dicken Kern aus Polyurethanschaum, der beidseitig mit 2 mm dickem Glasfaserkunststoff beschichtet ist. Die Kugelform hat unter anderem den Vorteil, dass im Winter kein Schnee darauf liegenbleibt, der die Messungen beeinflussen könnte. Das Haus hat eine Höhe von 8 m und einem grössten Durchmesser von etwa 13 m; es steht auf einem Stahlbeton-Ringfundament. Die Halbkugel ist mit sechs lichtdurchlässigen Teilen versehen.

Die PTT-Betriebe haben unter anderem die Aufgabe, für das einwandfreie Funktionieren des vielfältigen Funkverkehrs zu sorgen. Das Interesse für *mobile Funkdienste* (wie Handie Talkie, Taxifunk usw.) wird immer grösser: die Konzessionsgesuche nehmen jährlich um etwa 20 Prozent zu. Heute werden in der *Schweiz* über 140 000 Funkgeräte aller Art verwendet. Durch diese Vielzahl hat aber auch die *Gefahr gegenseitiger Störungen* zugenommen. Um dies zu verhindern, muss jeder Gerätetyp, der neu in den Handel kommt, von der Abteilung Forschung und Entwicklung der

PTT *typengeprüft* werden. Die massgebenden Grössen, z. B. *Sendeleistung*, *Oberwellengehalt*, *Abstrahlung unerwünschter Schwingungen von Sender und Empfänger* sowie *Frequenzstabilität*, sind in offiziellen Zulassungsbestimmungen festgelegt.

Technische Vorschriften

Funkgeräte können andere Geräte der gleichen Art sowie UKW- und Fernseh-

geräte stören, wenn ausser dem Nutzträger Neben- und Oberwellen über die Antenne, das Chassis oder andere Teile des Gerätes abgestrahlt werden. Die Störungen machen sich z. B. im Fernsehbild als Moiré oder als unterschiedlich bewegte Streifenmuster bemerkbar, während sie im Ton Zwitschern oder Rauschen verursachen können. Es werden daher für die Grösse der Abstrahlung unerwünschter Schwingungen von Sendern und Empfängern des Mobilfunks Grenzwerte festgesetzt, bei deren Einhaltung die Störwahrscheinlichkeit sehr gering ist.

Das Festlegen von *Störstrahlungsgrenzwerten* ist nur sinnvoll, wenn gleichzeitig auch ein Messverfahren zum Erfassen der Störgrösse angegeben wird.



Bild 1. Das 8 m hohe Kugelhaus aus Kunststoff vor der Kulisse des Hochhauses der Abteilung Forschung und Entwicklung PTT in Bern-Ostermündigen