

HAUPTARTIKEL

»Der Alte würfelt nicht ...«

Einstein und die Religion

Dirk Evers

50 Jahre nach Albert Einsteins Tod und 100 Jahre nach seinem *annus mirabilis*, in dem er durch bahnbrechende Arbeiten das Weltbild der Physik der Neuzeit revolutionierte, beging die Bundesrepublik Deutschland das Einsteinjahr 2005. Und auch die UNESCO feierte den großen Physiker und hat das Jahr zum »World Year of Physics« ausgerufen. Das offizielle, vom Bundesforschungsministerium herausgegebene Begleitheft zum Einsteinjahr stellt lapidar fest: »Einstein war kein religiöser Mensch.«¹ Das ist unter Voraussetzung eines traditionellen Religionsverständnisses nicht falsch. Doch hat sich andererseits Einstein selbst als in bestimmter Weise religiös bezeichnet, und sein Verständnis von Physik war eng mit einer bestimmten Gottesvorstellung verknüpft. Friedrich Dürrenmatt hat gar behauptet: »Einstein pflegte so oft von Gott zu reden, daß ich beinahe vermute, er sei ein verkappter Theologe gewesen.«²

Einstein war also nicht in einem traditionellen, gemeinschaftsbezogenen Verständnis religiös, doch meinte er, für bestimmte Aspekte seines wissenschaftlichen Strebens keinen besseren Begriff als den der Religion zu haben. Er lässt sich deshalb weder als Apologet traditioneller Religion gebrauchen noch als Illustration für die These, dass strenge Wissenschaftlichkeit – und welche Disziplin könnte strengeren Kriterien gehorchen als die theoretische Physik? – und Religion sich nicht vertragen. Bei Einstein vertragen sie sich in einer bestimmten Weise, die aber ihrerseits mit dem, was in der jüdischen und christlichen Religion gelebt wird, unverträglich ist. Dies auf dem Hintergrund der Biographie des deutschen Juden und Physikers Albert Einstein zu klären und zusammen mit den einschlägigen und immer wieder angeführten Bemerkungen Einsteins zur Sache konzise darzustellen, dürfte aus dem gegebenen Anlass nicht überflüssig sein. Dazu soll zunächst die Biographie Einsteins unter Berücksichtigung seines Verhältnisses zur Religion in ihren wichtigsten Stationen nach-

1. Einsteinjahr 2005. Eine gemeinsame Initiative von Bundesregierung, Wissenschaft, Wirtschaft und Kultur, hg. vom *Bundesministerium für Forschung und Kultur*, 2005, 5.
2. F. Dürrenmatt, Albert Einstein, Vortrag in Zürich am 24. Februar 1979.

gezeichnet werden, um dann in einem zweiten Teil Einsteins Bemerkungen zum Verhältnis von Religion und Wissenschaft in einem systematischen Überblick darzustellen.

I. Albert Einsteins Biographie

Albert Einstein wurde am 14. März 1879 als erstes Kind von Hermann und Pauline Einstein, geborene Koch in Ulm geboren. Hermann und Pauline Einstein, seine Brüder und Schwestern waren schon seit geraumer Zeit im Königreich Württemberg ansässig, das sich 1871 dem neuen deutschen Reich angeschlossen hatte. Hermann hatte Pauline am 8. August 1876 in der Synagoge zu Cannstatt geheiratet und sich mit ihr zunächst am Münsterplatz, dann in der Bahnhofstraße niedergelassen, wo auch Sohn Albert als erstes Kind geboren wurde. Hermann Einstein war damals schon Teilhaber der Bettfedernerzeugung Israel und Levi. Die Geburtsurkunde von Albert findet sich noch heute in den Archiven von Ulm:

»Vor dem unterzeichneten Standesbeamten erschien heute, der Persönlichkeit nach bekannt, der Kaufmann Hermann Einstein, wohnhaft zu Ulm, Bahnhofstraße 135, israelitischer Religion, und zeigte an, daß von der Pauline Einstein geb. Koch, seiner Ehefrau, israelitischer Religion, wohnhaft bei ihm, zu Ulm in seiner Wohnung am 14. März des Jahres 1879 vormittags um elfeinhalb Uhr ein Kind männlichen Geschlechts geboren worden sei, welches den Namen Albert erhalten habe. Vorgelesen, genehmigt und unterschrieben: *Hermann Einstein*. Der Standesbeamte: *Hartmann*.«³

Die Beziehung zwischen den Eltern war harmonisch und liebevoll, wobei die Mutter wohl die stärkere Persönlichkeit war. Sie war recht musikalisch und ließ Albert von seinem sechsten bis zu seinem dreizehnten Lebensjahr Geigenunterricht erteilen, was diesem zunächst als ungeliebte Pflicht erschien, ihm später aber die Geige zu seinem geliebten Instrument werden ließ. Der Vater dagegen war sehr an Literatur interessiert und las oft abends der Familie aus Schiller, Heine und anderen Autoren vor.

Hermann Einsteins Engagement in der Bettenindustrie war nicht sehr erfolgreich. Schon kurz nach Alberts Geburt schlug Hermanns unternehmungslustiger jüngerer Bruder Jakob, ein Ingenieur, vor, gemeinsam einen Installationsbetrieb in München zu eröffnen, wobei Hermann die Geschäfte übernehmen sollte. So siedelte die Familie 1880 nach München über und die Geschäfte begannen erfolgversprechend.

Hier wurde am 18. November 1881 Alberts Schwester Maria geboren, die von allen nur Maja genannt wurde und mit der Albert innig verbunden blieb. Schon die Wahl der Namen der beiden Kinder zeigt, wie sehr die Familie assimiliert war. Eigentlich hätte Albert nach seinem Großvater Abraham heißen müssen, und auch Maria ist kein von einer Verwandten vererbter Name. Religiös war die Familie über-

3. Nach A. Pais, »Raffiniert ist der Herrgott ...«. Albert Einstein. Eine wissenschaftliche Biographie, 1986, 34. Pais' Biographie gibt auch eine hervorragende, allerdings wohl nur für entsprechend Vorgebildete zugängliche Darstellung der Entwicklung von Einsteins wissenschaftlichen Ideen aus den Originalveröffentlichungen heraus. Ausführlicher in biographischer Hinsicht und ebenfalls gut dokumentiert sind die Biographien von W. R. Clark, Albert Einstein. Leben und Werk (Einstein, The Life and Time, London, 1973), 1974 und A. Fölsing, Albert Einstein. Eine Biographie, 1993. Direkt dem Thema Wissenschaft und Religion bei Einstein ist die Monographie von M. Jammer, Einstein und die Religion, 1995, gewidmet.

aus freisinnig geprägt, eine Haltung, die beide Eltern schon aus ihren Familien mitbrachten. Alberts Vater war stolz darauf, dass in seinem Haus jüdische Rituale nicht praktiziert wurden.

Ermutigt vom frühen Erfolg schlug der Bruder Jakob Einstein bald vor, eine richtige elektrotechnische Fabrik zu gründen, die Dynamos und andere elektrische Geräte auch für Kraftwerke herstellen sollte. Mit Hilfe der gesamten Familie und auch mit Geld von Paulines Vater wurde 1885 die »Elektrotechnische Fabrik J. Einstein & Co.« in München gegründet, die Kraftwerke in München, aber auch bis Norditalien belieferte. Gemeinsam hatten die Brüder ein Haus in dem Münchener Vorort Sendling gekauft, wo nun beide Familien wohnten.

Im Alter von fünf Jahren erhielt Albert ersten Unterricht zu Hause, mit sechs kam er in die Volksschule, wo er ein sehr guter, aber ansonsten unauffälliger Schüler war. In diese Zeit der beginnenden Schulausbildung fallen auch die ersten Anregungen sowohl in Bezug auf die Naturwissenschaften als auch auf die Religion. Als Siebzjähriger erinnert sich Einstein noch an eine Begebenheit aus diesen Jahren:

»Ein Wunder [...] erlebte ich als Kind von vier oder fünf Jahren, als mir mein Vater einen Kompass zeigte. Dass diese Nadel in so bestimmter Weise sich benahm, passte so gar nicht in die Art des Geschehens hinein, die in der unbewussten Begriffswelt Platz finden konnte (an Berührung geknüpftes Wirken). Ich erinnere mich noch jetzt – oder glaube mich zu erinnern – dass dieses Erlebnis tiefen und bleibenden Eindruck auf mich gemacht hat. Da musste etwas hinter den Dingen sein, das tief verborgen war.«⁴

Mit dem Besuch der öffentlichen Schule war auch Religionsunterricht verbunden. Als einziges jüdisches Kind in der Klasse wurde Albert dennoch im katholischen Katechismus unterrichtet, doch bot sein Judesein, wie er im Rückblick sagt, eine willkommene Gelegenheit, sich von seinen Mitschülern abzuheben und die Einsamkeit zu suchen. Er bekam zusätzlich jüdischen Religionsunterricht. Während die übrigen jüdischen Mitschüler diesen in einer benachbarten Schule erhielten, zogen es Alberts Eltern vor, dass dieser Unterricht zu Hause von einem entfernten Verwandten gegeben wurde. Wir wissen davon vor allem durch einen Bericht der Schwester. Maja schildert im Rückblick, dass dieser Lehrer als erster bei Einstein ein Gefühl für Religion erweckte:

»Er hörte von einem göttlichen Willen und von Gott wohlgefälligen Werken, von einer Lebensweise, die dem Willen Gottes entspreche, ohne daß diese Lehre ihm in ein bestimmtes Dogma zusammengefaßt worden wäre. Dennoch war er in seinem religiösen Gefühl so voller Eifer, daß er sich ohne äußeren Zwang genau an alle Einzelheiten der religiösen Vorschriften hielt. Zum Beispiel aß er kein Schweinefleisch. Dies aus Gewissenspflicht, nicht weil er ein solches Beispiel in der Familie vorgefunden hätte. Der selbst gewählten Lebensweise blieb er jahrelang treu.«⁵

1888 kam Einstein auf das Luitpold-Gymnasium. Die fünf Schuljahre in dieser Einrichtung mit ihren autoritären Lehrern, unterwürfigen Schülern und dem sturen Auswendiglernen verbunden mit einer – wie Einstein selber bekannte – »natürliche[n] Abneigung gegen Gymnastik und Sport«⁶ sagten ihm überhaupt nicht zu. Im

4. A. Einstein, *Autobiographical Notes*. A Centennial Edition, dt. – engl., La Salle Il. 1979, 8.

5. Jammer (s. Anm. 3), 20.

6. Nach Pais (s. Anm. 3), 36.

Gegensatz zur oft kolportierten Legende jedoch war Einstein ein sehr guter Schüler, in manchen Fächern wie Mathematik oder Latein oft der beste.

Im autobiographischen Rückblick sieht Einstein selbst seine jugendliche religiöse Phase mit durchaus gemischten Gefühlen. Er schreibt:

»Als ziemlich frühreifem jungem Menschen kam mir die Nichtigkeit des Hoffens und Strebens lebhaft zum Bewusstsein, das die meisten Menschen rastlos durchs Leben jagt. Auch sah ich bald die Grausamkeit dieses Treibens, die in jenen Jahren sorgsamer als jetzt durch Hypocrisy und glänzende Worte verdeckt war. Jeder war durch die Existenz seines Magens dazu verurteilt, an diesem Treiben sich zu beteiligen[.] Der Magen konnte durch solche Teilnahme wohl befriedigt werden, aber nicht der Mensch als denkendes und fühlendes Wesen. Da gab es als ersten Ausweg die Religion, die ja jedem Kinde durch die traditionelle Erziehungs-Maschine eingepflanzt wird. So kam ich – obwohl ein Kind ganz irreligiöser (jüdischer) Eltern – zu einer tiefen Religiosität, die aber im Alter von zwölf Jahren bereits ein jähes Ende fand.«⁷

Wichtige Anregungen erhielt Einstein nun von außerhalb der Schule. Dazu gehörte zum einen die Lektüre eines Büchleins über Euklids Geometrie, das mit seiner »Klarheit und Sicherheit« auf den zwölfjährigen Albert »einen unbeschreiblichen Eindruck«⁸ machte. Zum anderen ist der Einfluss des Medizinstudenten Max Talmud, der sich später in Talmey umbenannte, zu betonen. Talmud war als armer Student über fünf Jahre lang jeden Donnerstag Abend bei der Familie zum Abendessen eingeladen und gab dem jungen Albert populärwissenschaftliche Literatur und später auch die Schriften Kants zu lesen. Trotz des Altersunterschieds diskutierte er stundenlang mit dem ernsthaften und aufgeschlossenen Schüler. Talmey hat als Arzt in New York später seine Erinnerungen aufgezeichnet und berichtet darin:

»In all den Jahren sah ich ihn [Einstein] niemals bei leichter Lektüre. Noch sah ich ihn jemals in Begleitung von Schulkollegen oder gleichaltrigen Buben.«⁹

Diese Lektüre, zu der Aaron Bernsteins vielbändige *Naturwissenschaftliche Volksbücher* und Ludwigs Büchners populäres, materialistisches *Kraft und Stoff* gehörte, und die Diskussionen hatten einen erheblichen Einfluss auf Einstein und beendeten seine kindlichen religiösen Überzeugungen, so dass er nicht an der Bar-Mizwa-Feier teilnahm und also nie wirklich Vollmitglied der jüdischen Religion wurde. Er hat deshalb auch nicht Hebräisch gelernt, was er später bedauerte, als er wieder intensiver die Bibel las, dies jedoch nicht im Urtext tun konnte. Auch auf diese Abwendung von der Religion blickt der siebzigjährige Einstein in seiner autobiographischen Skizze zurück:

»Durch Lesen populär-wissenschaftlicher Bücher kam ich bald zu der Überzeugung, dass vieles in den Erzählungen der Bibel nicht wahr sein konnte. Die Folge war eine geradezu fanatische Freigeisterei, verbunden mit dem Eindruck, dass die Jugend vom Staate mit Vorbedacht belogen wird; es war ein niederschmetternder Eindruck. Das Misstrauen gegen jede Art Autorität erwuchs aus diesem Erlebnis, eine skeptische Einstellung gegen die Überzeugungen, welche in der jeweiligen sozialen Umwelt lebendig waren – eine Einstellung, die mich nicht wieder verlassen hat, wenn sie auch später durch bessere Einsicht in die kausalen Zusammenhänge ihre ursprüngliche Schärfe verloren hat.«¹⁰

7. Einstein (s. Anm. 4), 2.

8. A. a. O., 8.

9. Nach Pais (s. Anm. 3), 37.

10. Einstein (s. Anm. 4), 2 ff.

Im Alter von 17 Jahren erklärte Einstein dann offiziell seinen Austritt aus der jüdischen Religionsgemeinschaft dadurch, dass er sich von nun an in allen offiziellen Dokumenten als »konfessionslos« bezeichnete. Inzwischen hatten sein Onkel und sein Vater ihre geschäftlichen Aktivitäten verlegt, Fabrik und Haus in München wurden verkauft und die Familien siedelten nach Mailand über. Nur Albert blieb zurück und sollte die Schule beenden. Doch er vermisste seine Familien und hasste die Schule. Auch machte ihm der bevorstehende Militärdienst Sorgen, denn seit er einer Parade beigewohnt hatte, war eine überaus große Abneigung gegen alles Militärische in ihm gewachsen – eine Abneigung, die ebenfalls sein ganzes Leben anhielt.¹¹

Jedenfalls besorgte sich Albert ein Attest des Hausarztes, das ihn von der Schule freistellte, und reiste im Frühjahr 1895 nach Pavia zu seinen nicht wenig überraschten Eltern. Er erklärte ihnen, dass er die deutsche Staatsangehörigkeit aufgeben und sich im Selbststudium auf die Aufnahmeprüfung für die ETH in Zürich vorbereiten wolle. Das versuchte er auch im Oktober desselben Jahres, fiel aber durch. Man legte ihm deshalb nahe, in der deutschsprachigen Schweiz die Matura abzulegen, die zum Studium berechtigte, was Einstein am deutschen Gymnasium in Aarau tat. Zu diesem Zweck ließ er sich im Januar 1896 in Ulm eine Bescheinigung ausstellen, die ihm bestätigte, dass er nicht mehr länger württembergischer Staatsbürger sei. In eben diesem Formular erklärte er sich als konfessionslos, wie er es in der Folge immer tun sollte. Nach erfolgreicher Matura an der Kantonsschule Aarau konnte sich Einstein im Oktober 1896 als Student der Mathematik und Physik für das Lehramt an Gymnasien an der ETH als staatenloser Student einschreiben.

In den nun folgenden vier Jahren bis zum Examen fand Albert sein Glück in der weitgehend im Selbststudium betriebenen Physik und der theoretischen naturwissenschaftlichen Forschung. Den Wandlungsprozess vom religiösen Enthusiasmus seiner Kindheit und frühen Jugend hin zur naturwissenschaftlichen Forschung und Welt-sicht beschreibt Einstein in seiner Autobiographie mit den folgenden Worten:

»Es ist mir klar, dass das so verlorene religiöse Paradies der Jugend ein erster Versuch war, mich aus den Fesseln des »Nur-Persönlichen« zu befreien, aus einem Dasein, das durch Wünsche, Hoffnungen und primitive Gefühle beherrscht ist. Da gab es draussen diese grosse Welt, die unabhängig von uns Menschen da ist und vor uns steht wie ein grosses, ewiges Rätsel, wenigstens teilweise zugänglich unserem Schauen und Denken. Ihre Betrachtung winkte als eine Befreiung, und ich merkte bald, dass so Mancher, den ich schätzen und bewundern gelernt hatte, in der hingebenden Beschäftigung mit ihr innere Freiheit und Sicherheit gefunden hatte. Das gedankliche Erfassen dieser ausserpersönlichen Welt im Rahmen der uns gebotenen Möglichkeiten, schwebte mir halb bewusst, halb unbewusst als höchstes Ziel vor [...] Der Weg zu diesem Paradies war nicht so bequem und lockend wie der Weg zum religiösen Paradies; aber er hat sich als zuverlässig erwiesen, und ich habe es nie bedauert, ihn gewählt zu haben.«¹²

11. Vgl. A. Einstein, *Wie ich die Welt sehe* (1930; in: ders., *Mein Weltbild*,²⁴ 1991, 7–10), 9: »Wenn einer mit Vergnügen in Reih und Glied zu einer Musik marschieren kann, dann verachte ich ihn schon; er hat sein großes Gehirn nur aus Irrtum bekommen, da für ihn das Rückenmark schon völlig genügen würde. Diesen Schandfleck der Zivilisation sollte man so schnell wie möglich zum Verschwinden bringen. Heldentum auf Kommando, sinnlose Gewalttat und die leidige Vaterländerei, wie glühend hasse ich sie, wie gemein und verächtlich erscheint mir der Krieg; ich möchte mich lieber in Stücke schlagen lassen, als mich an einem so elenden Tun beteiligen!«

12. Einstein (s. Anm. 4), 4.

Im Jahr 1900 bestand Einstein die Abschlussprüfung, fand aber zunächst keine Anstellung, obwohl man ihm Hoffnung auf eine Assistentenstelle gemacht hatte. Dafür vollendete er im Dezember 1900 seine erste wissenschaftliche Arbeit über intermolekulare Kräfte, die bei den *Annalen der Physik* angenommen wurde. 1901 erhielt er die Schweizer Staatsbürgerschaft, auf die er lange gespart hatte und die er Zeit seines Lebens beibehielt. Kurz darauf wurde er zu seiner Erleichterung wegen Plattfüßen und Krampfadern für untauglich zum Heeresdienst erklärt.

Nach zwei kurzen, immer nur wenige Wochen dauernden Anstellungen als Vertretungslehrer siedelte Einstein 1901 auf Anregung und Empfehlung seines Studienkollegen und Freundes Marcel Grossmann nach Bern über und bewarb sich auf eine Stelle am dortigen Patentamt. Im Januar 1902 wurde er dort zum technischen Experten dritter Klasse ernannt. Schon bevor er sich in Bern niederließ, hatte Einstein beschlossen, seine aus Novi Sad (das damals noch zu Österreich-Ungarn gehörte) stammende griechisch-katholische Studienkollegin Mileva Marié zu heiraten, was zu einigen Spannungen in der Familie, besonders mit der Mutter führte. Der Vater allerdings, inzwischen schwer erkrankt, gab noch auf dem Totenbett seine Zustimmung zur Ehe seines Sohnes, bevor er am 19. Oktober 1902 starb. Albert und Mileva heirateten Anfang 1903¹³, und am 14. Mai 1904 wurde ihr Sohn Hans Albert geboren¹⁴.

Im Patentamt fühlte sich Einstein wohl. Ihm blieb genügend Zeit für eigene Forschung, und so konnte er von 1902 bis 1904 einige Arbeiten über die statistische Mechanik veröffentlichen. Besonders produktiv war seine Arbeit im Jahr 1905, Einsteins *annus mirabilis*, dessen Erträge das physikalische Weltbild tiefgreifend verändern sollten.¹⁵ So beendete er im März 1905 seine Arbeit über die Lichtquantenhypothese, die der noch jungen Quantentheorie zum Durchbruch verhalf und die ihm später den Nobelpreis eintragen sollte.¹⁶ Er schrieb seine Dissertation über *Eine neue Bestimmung der Moleküldimension*¹⁷, arbeitete über die Brownsche Molekularbewegung¹⁸ und veröffentlichte die zwei Aufsätze, die die spezielle Relativitäts-

13. Die vor der Eheschließung noch in Novi Sad geborene Tochter »Lieserl« wird gleich nach der Geburt zur Adoption freigegeben, Einstein hat sie Zeit seines Lebens wohl nicht gesehen. Wir wissen von ihr nur aus den in den 1980er Jahren in die Öffentlichkeit gelangten Privatbriefen Einsteins, vgl. *A. Einstein/M. Marié*, Am Sonntag küsst' ich Dich mündlich. Die Liebesbriefe 1897–1903, hg. u. eingel. von J. Renn u. a., mit einem Essay »Einstein und die Frauen« von A. Hermann, 1994. In einem Brief Einsteins vom 19. September 1903 an Mileva wird »Lieserl« ein letztes Mal erwähnt, danach wissen wir nichts mehr von ihr. In dem allerdings eher das Schicksal von Mileva in den Mittelpunkt stellenden Buch *M. Zuckheim*, Einsteins Tochter, aus dem Amerikan. von B. Rullkötter, 1999 wird vermutet, dass sie behindert war und 1903 an den Folgen einer Scharlachinfektion gestorben ist.

14. Vgl. *E. Roboz Einstein*, Hans Albert Einstein. Reminiscences of his life and our life together, 1991.

15. Die fünf bedeutenden Schriften (vgl. die folgenden Anmerkungen 16–19) finden sich alle in: *The Collected Papers of Albert Einstein*. Vol. 2: *The Swiss Years: Writings, 1900–1909*, hg. von J. Stachel, Princeton 1989. Sie sind auch leicht zugänglich in: *Einsteins Annus mirabilis*. Fünf Schriften, die die Welt der Physik revolutionierten, hg. von J. Stachel, dt. von A. Ehlers, mit Vorworten von R. Penrose und J. Ehlers, 2001.

16. *A. Einstein*, Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt, *Annalen der Physik* 17 (1905), 132–148.

17. *A. Einstein*, Eine neue Bestimmung der Moleküldimensionen, Bern 1906.

18. *A. Einstein*, Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen, *Annalen der Physik* 17 (1905), 549–560.

theorie begründeten¹⁹. Damit hatte Einstein die Grundlage für sein wissenschaftliches Werk geschaffen, und bald sollten sich ihm auch Wege für eine akademische Karriere öffnen.

Zu den physikalischen Grundgrößen der Newtonschen Mechanik gehören der absolute Raum und die absolute Zeit. Der absolute Raum zeichnet sich dadurch aus, dass Körper, auf die keine Kräfte wirken, in ihm ruhen oder in einer gradlinig-gleichförmigen Bewegung verharren (1. Newtonsches Axiom). Irgendzwei Ereignisse oder Gegenstände haben in der Newtonschen Physik einen gegenüber dem absoluten Raum objektiv feststellbaren Abstand voneinander. Die absolute Zeit bringt darüber hinaus zum Ausdruck, dass von irgendzwei Ereignissen ebenso auch gesagt werden kann, ob sie gleichzeitig sind oder in welchem zeitlichen Abstand voneinander sie geschehen. Als Konsequenz aus dieser Auffassung ergibt sich, dass keine obere Grenze der Geschwindigkeit existiert, denn zum einen werden die Relativgeschwindigkeiten von bewegten Systemen miteinander addiert, da sie gegenüber dem absoluten Raum objektive Existenz haben, und zum anderen kann eine beständig einwirkende Kraft einen Körper über jede Geschwindigkeitsgrenze hinaus beschleunigen, wenn sie nur genügend lange wirkt. Einsteins Relativitätstheorie verabschiedete die Vorstellung eines absoluten Raums und einer absoluten Zeit, ließ nur noch Relativgeschwindigkeiten zwischen Systemen zu und stellte die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum, also die Ausbreitungsgeschwindigkeit des trägheitslosen elektromagnetischen Feldes als die höchstmögliche physikalische Geschwindigkeit fest.

Anlass für diese Umbildung waren die seit den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts bekannten und diskutierten Experimente von Michelson und Morley, die trotz ausgeklügelster Versuchsanordnungen nicht feststellen konnten, dass sich die Geschwindigkeit der Erddrehung zu der Geschwindigkeit eines von der Erde mitbewegten Lichtstrahls hinzuaddiert. Einstein stellt deshalb zu Beginn seiner berühmten Abhandlung fest, dass unter anderem »die mißlungenen Versuche, eine Bewegung der Erde relativ zum ›Lichtmedium‹ zu konstatieren, [...] zu der Vermutung [führen], daß dem Begriff der absoluten Ruhe nicht nur in der Mechanik, sondern auch in der Elektrodynamik keine Eigenschaften der Erscheinungen entsprechen [...] Wir wollen diese Vermutung (deren Inhalt im folgenden ›Prinzip der Relativität‹ genannt wird) zur Voraussetzung erheben.«²⁰ Der Begriff der objektiven Gleichzeitigkeit und des objektiven Abstands ist dadurch aufgehoben. Die Messung von Zeitabständen und Raumdistanzen hängt vielmehr von der Relativbewegung der beteiligten Systeme zueinander ab, so dass ein Beobachter zwei Ereignisse als gleichzeitig, ein anderer dieselben Ereignisse aber als nacheinander geschehend betrachten kann, wobei beide Beobachtungen physikalisch gleichwertig sind. Zu beachten ist aber, dass eine Umkehrung von »früher« und »später« für verschiedene Beobachter nur bei solchen Ereignissen möglich ist, die nicht in physikalischer Wechselwirkung stehen. Eine Zeitumkehr im Sinne einer Vertauschung von Ursache und Wirkung ist gerade ausgeschlossen. Als Konsequenz aus der absoluten Grenze der Lichtgeschwindigkeit ergibt sich weiterhin, dass auch eine auf einen Körper entsprechend lange einwirkende Kraft diesen nicht über die Lichtgeschwindigkeit hinaus beschleunigen kann. Vielmehr gilt, dass bei zunehmender Bewegungsenergie des Körpers auch seine träge Masse wächst, so dass die Beschleunigung immer schwächer wird. Darin drückt sich das von Einstein in der zweiten aufgeführten Abhandlung schon entwickelte Prinzip der Äquivalenz von Energie und Masse aus, das durch Einsteins berühmteste Formel $E=mc^2$ bekannt wurde.²¹

19. A. Einstein, Zur Elektrodynamik bewegter Körper, Annalen der Physik 17 (1905), 891–921; ders., Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energiegehalt abhängig?, Annalen der Physik 18 (1905), 639–641.

20. Einstein, Zur Elektrodynamik bewegter Körper, 891.

21. Vgl. Einstein, Trägheit (s. Anm. 19), 641: »Die Masse eines Körpers ist ein Maß für dessen Energiegehalt«. 1907 erscheint dann erstmals ein Vorläufer der berühmten Formel: »Eine Masse μ ist in bezug auf Trägheit äquivalent mit einem Energiegehalt von der Größe μc^2 « (A. Einstein, Über das Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogenen Forderungen, Jahrbuch der Radioaktivi-

1907 entdeckte Einstein dann die Grundlagen für die Erweiterung seiner Theorie zur allgemeinen Relativitätstheorie (er nennt dies im Rückblick »den ›glücklichsten Gedanken meines Lebens‹«²²), habilitierte sich im darauf folgenden Jahr an der Universität Bern und hielt seine erste Vorlesungen (zunächst nur vor drei Freunden!). Noch 1909 veröffentlichte er weitere wichtige Untersuchungen zur Theorie der elektromagnetischen Strahlung. Einstein wurde zunehmend bekannter und erhielt nun aufgrund einer Empfehlung von Professor Alfred Kleiner seine erste akademische Anstellung als außerordentlicher Professor für theoretische Physik an der Universität Zürich, fast zeitgleich mit der ersten Zuerkennung einer Ehrendoktorwürde durch die Universität Genf. Trotz seiner Abkehr von der traditionellen Religion blieb er in der Perspektive der Außenwelt ›rassisch‹ ein Jude, was auch in der akademischen Welt zu dieser Zeit eine gewichtige Rolle spielte. Die Ressentiments, denen ein jüdischer Wissenschaftler selbst in liberalen Kreisen begegnen konnte, illustriert der offizielle Endbericht der Zürcher Fakultät über die Berufung Einsteins:

»Diese, auf mehrjährigem Verkehr gegründeten Äußerungen unseres Kollegen Kleiner waren sowohl für die Kommission, als auch für die Gesamtfakultät von umso größerem Wert, als Herr Dr. Einstein Israelit ist und als gerade an Israeliten unter den Gelehrten allerlei unangenehme Charaktereigentümlichkeiten, wie Zudringlichkeit, Unverschämtheit, Krämerhaftigkeit in der Auffassung ihrer akademischen Stellung und dergleichen nachgeredet werden, und zwar in zahlreichen Fällen nicht ganz mit Unrecht.

Indessen darf doch gesagt werden, daß es auch unter den Israeliten Männer gibt, bei denen nicht die Spur dieser unangenehmen Eigenschaften vorhanden ist, und daß es daher nicht angeht, einen Mann bloß deswegen zu disqualifizieren, weil er zufällig Jude ist. Gibt es doch auch unter den nicht-jüdischen Gelehrten gelegentlich Leute, die in bezug auf merkantile Auffassung und Verwertung ihres akademischen Berufes Eigenschaften entwickeln, die man sonst als spezifisch ›jüdisch‹ zu betrachten gewohnt ist.

Weder die Kommission, noch die Gesamtfakultät hielt es daher mit ihrer Würde vereinbar, den ›Antisemitismus‹ als Prinzip auf ihre Fahne zu schreiben, und die Auskünfte, die Herr Kollege Kleiner über den Charakter des Herrn Dr. Einstein zu erteilen in der Lage war, haben uns vollkommen beruhigt.«²³

Die Familie siedelte 1909 von Bern nach Zürich um, wo sie bis 1911 blieb. 1910 wurde der zweite Sohn Eduard, genannt Tede oder Tete, geboren, der künstlerisch begabt war, später Medizin studierte und Psychiater werden wollte.

Schon 1911 aber zog Einstein weiter nach Prag, da er hier nun ordentlicher Professor werden konnte bei deutlich höherem Gehalt. In Prag wurde er allerdings nie so recht glücklich, da ihm die Menschen fremd blieben. Aber Einstein war nun sehr gefragt und erhielt mehrere Rufe auf Professuren in Europa und Amerika, doch gelang es einem Studienfreund, ihn nach Zürich an die ETH zurückzuholen. Kaum war er in Zürich, reisten Max Planck und andere aus Berlin zu ihm, um ihm das Angebot einer Forschungsprofessur im Rahmen der Preußischen Akademie der Wissenschaften ohne Lehrverpflichtung an der Universität Berlin zu unterbreiten, verbunden mit der Leitung des noch zu gründenden Kaiser-Wilhelm-Instituts für Phy-

tät und Elektronik 4 [1907], 411–462, 442). Eine schöne Einführung in die Grundprinzipien der Relativitätstheorie bietet Einstein selbst in seinem allgemein verständlichen Büchlein *A. Einstein, Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie*, ²¹1973. Vgl. auch vom Vf.: *D. Evers, Raum – Materie – Zeit. Schöpfungstheologie im Dialog mit naturwissenschaftlicher Kosmologie* (HUTH 41), 2000, 50–71.

22. Nach Pais (s. Anm. 3), 175.

23. A. a. O., 184.

sik. Gleich im Juni 1913 wurde Einstein in die Preußische Akademie der Wissenschaften gewählt und gegen Ende des Jahres nahm er das Berliner Angebot an. Berlin sollte dann von 1914 bis 1932 seine Wirkungsstätte bleiben.

Kurz nach dem Umzug trennten sich allerdings auf Initiative von Albert die Einsteins. Mileva zog mit den Kindern nach Zürich zurück, und Albert bezog eine kleine Jungesellenwohnung in Berlin. Albert suchte das Verhältnis zu seinen Söhnen aufrecht zu erhalten, machte mit ihnen auch später immer wieder Reisen, und sie besuchten ihn auch in Berlin.²⁴ Das Verhältnis zu Mileva, die sehr unter der Trennung und Scheidung litt, blieb allerdings gespannt.²⁵

1919 heiratete er seine Cousine Elsa, die er seit früher Kindheit kannte und die nach seiner eigenen Auskunft auch ein Grund war, warum es ihn nach Berlin gezogen hatte. Auch diese Ehe war nicht wirklich glücklich und Einstein hat sich wiederholt darüber geäußert, dass er eigentlich zu so intensiven Beziehungen, wie sie eine Ehe erfordert, nicht geschaffen sei, ja er betrachtete die Institution der Ehe überhaupt mit einiger Skepsis. Als Elsa 1936 starb, hat er dann auch nicht wieder geheiratet. Kurz nach dem Tod eines seiner besten Freunde noch aus Züricher Schultagen, Michele Besso, schrieb er an dessen Familie:

»Was ich aber am meisten an ihm als Menschen bewunderte, ist der Umstand, dass er es fertig gebracht hat, viele Jahre nicht nur in Frieden, sondern sogar in dauernder Konsonanz mit einer Frau zu leben – ein Unterfangen, in dem ich zweimal schmachlich gescheitert bin.«²⁶

Doch kehren wir zurück zu Einsteins wissenschaftlicher Arbeit. Die auf den Umzug nach Berlin folgenden Jahre gehörten zu den produktivsten seines Lebens. Von 1914 bis 1917 verfasste er ungefähr 50 wissenschaftliche Abhandlungen. U. a. gelang es ihm, 1915 die allgemeine Relativitätstheorie abzuschließen²⁷ und später auch auf

24. Sohn Eduard Einstein erkrankte 1930 an Schizophrenie, wurde von Mileva zunächst liebevoll gepflegt, dann aber in ein Sanatorium in Zürich eingeliefert, wo er nach vielen Rückfällen 1965 starb. Das Verhältnis zu Hans Albert normalisierte sich nach dessen Heirat 1927 allmählich. Später zog Hans Albert Einstein mit seiner Familie ebenfalls in die Vereinigten Staaten, wohin der Vater mit seiner zweiten Frau schon übergesiedelt war, und war in den folgenden Jahren immer wieder mit seinem Vater zusammen unterwegs. Noch kurz bevor Albert Einstein 1955 in Princeton starb, war sein Sohn viele Stunden am Krankenbett.

25. Einstein selbst berichtete später über sie: »Mit der Trennung und Scheidung hat sie sich innerlich nie abgefunden, und es bildete sich eine Einstellung heraus, die an das klassische Beispiel der Medea erinnert. Dadurch kam auch ein düsterer Schleier in die Beziehung zu meinen beiden Jungen, an denen ich mit großer Zärtlichkeit hing. Dieser tragische Zug in meinem Leben und infolgedessen bis in mein spätes Alter [hat] sich unvermindert geltend gemacht« (zitiert bei Pais [s. Anm. 3], 302).

26. A. a. O., 304.

27. Die Arbeiten, in denen Einstein die Theorie vorstellte, erschienen in wöchentlichen Abständen vom 11. November bis 2. Dezember 1915 in: Sitzungsberichte der Preußischen Akademie der Wissenschaften, 778–786, 799–801, 831–839, 844–847. Während die *spezielle* Relativitätstheorie Raum und Zeit sowie das Verhältnis von träger Masse und Energie in Bezug auf gleichförmig bewegte Körper entfaltet, bezieht die *allgemeine* Relativitätstheorie auch beschleunigt bewegte Körper mit ein. Einstein war aufgegangen, daß eine gleichförmige Beschleunigung eines bewegten Körpers von einer gleichmäßigen Krafteinwirkung durch ein Gravitationsfeld auf einen ruhenden Körper physikalisch ununterscheidbar ist. Einstein schloss daraus auf einen engen Zusammenhang von der Metrik der Raumzeit mit dem Gravitationsfeld. Das Vorhandensein von Gravitationsfeldern bedingt eine (von Ort zu Ort wechselnde) »Krümmung« der Raumzeit. Teilchen erfahren keine Schwerkraft, sondern werden durch eine gekrümmte Geometrie in ihrer Weltlinie geführt: »Die Gravitationskraft wird durch geometrische Führung ersetzt« (J. Audretsch, Ist die Raum-Zeit gekrümmt? Der Aufbau der modernen Gravitationstheorie, in: Philosophie und Physik der Raum-

den Kosmos anzuwenden²⁸, was bis heute die Grundlage für die physikalischen Modelle zur Entstehung des Kosmos aus dem Urknall bildet²⁹. Daneben beschäftigte er sich weiter mit der noch jungen Quantentheorie und bemerkte erstmals, dass die Rolle, die der Zufall in dieser Theorie zu spielen scheint, mit seinem physikalischen Weltbild nicht vereinbar war.

Zugleich trat Einstein als nun recht bekannter Wissenschaftler auch mit seinen ethischen und politischen Überzeugungen an die Öffentlichkeit. Der erste Weltkrieg brachte ihn als entschiedenen Pazifisten dazu, mit anderen einen *Aufruf an die Europäer* zu unterzeichnen, in dem Wissenschaftler und Künstler aufgerufen wurden, nationalistische Engstirnigkeit zu bekämpfen, internationale Beziehungen zu pflegen und so für die Kultur eines friedlichen Europas zu arbeiten. Einstein trat auch dem pazifistischen *Bund Neues Vaterland* bei.

Indirekt sorgte jedoch der erste Weltkrieg dafür, dass Einstein zu der weltweiten Berühmtheit wurde, die er bis heute geblieben ist. Schon 1911 hatte Einstein darauf hingewiesen, dass seine damals erst in den Anfängen entwickelte allgemeine Relativitätstheorie überprüft werden könnte, wenn bei einer Sonnenfinsternis die Ablenkung des Lichtes derjenigen Sterne gemessen würde, die sich nahe am Rand der verdeckten Sonne befinden. Doch Einstein hatte die zusätzliche Raumkrümmung als Folge seiner Theorie noch nicht entdeckt und sagte deshalb einen um den Faktor 2 zu kleinen Wert für die Ablenkung voraus. Der erste Weltkrieg verhinderte, dass entsprechende Expeditionen zur Überprüfung entsandt werden konnten, und eine argentinische Forschergruppe, die eine Sonnenfinsternis in Brasilien beobachtete, konnte wegen schlechten Wetters keine Messungen durchführen. Erst 1915 errechnete Einstein dann den korrekten Wert der Lichtablenkung, der es nun erlauben sollte, zwischen der Newtonschen und seiner eigenen Gravitationstheorie zu unterscheiden. 1919 gelang es zwei britischen Expeditionen, die von der Royal Astronomical Society ausgerüstet worden waren, entsprechende Aufnahmen anlässlich einer Sonnenfinsternis in Südamerika zu machen, die Einsteins Voraussagen auf das Genaueste bestätigten.

Als die Nachricht bekannt wurde, wurde Einsteins Theorie in den Tageszeitungen auf der ganzen Welt gefeiert. Vor allem die Engländer hatten diese Euphorie ausgelöst, ging es doch darum, ob ihr Nationalheld Newton mit seiner Gravitationstheorie Recht behielt oder ob eine neue Revolution der Physik stattgefunden habe. Überall, wo Einstein nun Vorträge hielt, berichtete die Tagespresse, und es wurden ganze Menschenmassen angezogen und in eine eigentümliche Aufregung versetzt. Ob Oslo, Kopenhagen, Paris, Tokio, Madrid, Rio de Janeiro, Montevideo oder Washington, wo Einstein 1921 anlässlich seines ersten Amerika-Aufenthaltes vom amerikanischen Präsidenten empfangen wurde, überall wurde er bewundert, war die Öffentlichkeit fasziniert und begeistert und so sollte es bis zum Ende seines Lebens bleiben.

In Deutschland hatte Einstein allerdings unter dem wachsenden Chauvinismus

Zeit [Grundlagen der exakten Naturwissenschaften 7], hg. von K. Mainzer/dems., ²1994, 52–82, 72). In Gravitationsfeldern laufen nicht nur Uhren langsamer (ein Effekt, der heute bei der Satellitentechnik Berücksichtigung findet), in ihnen werden auch Lichtstrahlen abgelenkt, eine Voraussage, deren Erfüllung Einstein berühmt machen sollte (s. u.).

28. A. Einstein, Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie, in: Protokolle der Sitzungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften 1917, 142–152.

29. Vgl. dazu Evers (s. Anm. 21), 76–97.

und Antisemitismus zu leiden, auch wenn er zugleich für den Großteil der scientific community der bahnbrechende Forscher und auch das Aushängeschild der deutschen Wissenschaft blieb. So wurde 1920 eine Vorlesung von ihm durch antisemitische Gruppen gestört, und bald darauf besuchte Einstein eine von der *Arbeitsgemeinschaft Deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft* organisierte Massenversammlung gegen die allgemeine Relativitätstheorie und die angeblich geschmacklose jüdische Propaganda, die Einstein für sich mache. Vor allem der Physiknobelpreisträger von 1905, Philipp Lenard³⁰, kämpfte für eine »Deutsche Physik« und lieferte sich bei der Naturforschertagung in Bad Nauheim am 23. September 1920 ein heftiges Streitgespräch mit Einstein, das in der Öffentlichkeit erhebliches Aufsehen erregte. Nach dem Mord an Außenminister Walter Rathenau 1922, ebenfalls Jude und ein Bekannter Einsteins, musste sich Einstein auch in seinem Leben bedroht fühlen, und er nahm die vielen Auslandsreisen, die ihn zu Vorträgen z. B. nach Asien und Lateinamerika führten, als willkommenen Anlass, Deutschland jeweils für einige Monate verlassen zu können. So schiffte er 1922 auch nach Japan ein. Während er noch unterwegs war, erhielt er nachträglich den Physiknobelpreis für 1921, den zunächst der deutsche Gesandte für ihn in Stockholm in Empfang nahm. Nach seiner Rückkehr 1923 wurde er ihm dann vom schwedischen Botschafter in Berlin überreicht. Das Preisgeld ließ er, wie zuvor versprochen, seiner geschiedenen Frau und seinen Söhnen zukommen.

Die 1920er Jahre stellten, durch die geschilderten äußeren Umstände bedingt, eine Rückbesinnung auf seine jüdische Herkunft dar. Besonders wichtig war der Kontakt mit Karl Blumenfeld, der in Berlin zuerst Generalsekretär der Zionistischen Weltorganisation, dann Präsident der Union Deutscher Zionisten war und der intensiven Kontakt mit Einstein pflegte.³¹ Einstein wurde jedoch nie Zionist und trat auch nicht wieder der jüdischen Gemeinde bei, wollte sich aber andererseits nicht wie viele andere Juden der etablierten bürgerlichen Gesellschaft einfach assimilieren. So schrieb er einmal:

»Ich habe mich stets über das unwürdige Flehen und Streben nach Assimilation geärgert, das ich bei so vielen meiner jüdischen Freunde beobachten konnte. Diese und ähnliche Erlebnisse haben in mir das jüdische Nationalgefühl geweckt.«³²

Einstein ist bei seinen Auslandsreisen besonders von den jüdischen Gemeinden als einer der Ihren gefeiert worden. Einen religiösen Hintergrund hatte sein Judesein jedoch nie.

Einstein verbrachte nun seit 1930 jeweils mehrere Monate im Jahr in Kalifornien am Cal Tech und erlebte zugleich, wie in Deutschland die Nazis die Macht übernahmen. In Amerika wurde ihm das Angebot unterbreitet, am Princeton Institute for Advanced Study zu wohnen und zu forschen. Einstein sagte zu, wenn er seinen Assistenten mitbringen dürfe, und verließ am 10. Dezember 1932 mit dreißig Gepäckstücken Bremerhaven an Bord des Dampfers Oakland. Ursprünglich sollte Ein-

30. Vgl. *Cb. Schönbeck*, Albert Einstein und Philipp Lenard. Antipoden im Spannungsfeld von Physik und Zeitgeschichte (Schriften der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Heidelberger Akademie der Wissenschaften 8), 2000. Einen guten Einblick in die Geschehnisse und das wissenschaftliche Klima jener Zeit bietet auch *F. Stern*, Einstein's German World, Princeton 1999, bes. 129 f.

31. Zu Einsteins Verbindungen mit der zionistischen Bewegung vgl. Clark (s. Anm. 3), 269 ff.

32. Nach Pais (s. Anm. 3), 318 f.

stein 5 Monate im Jahr in Princeton und den Rest in Berlin verbringen, doch nach der Ernennung Hitlers zum Reichskanzler im Januar 1933 wurde Einsteins Haus während seiner Abwesenheit von der SA durchsucht, und im März sandte Einstein sein Rücktrittsschreiben an die Akademie in Berlin. Wegen anderer Verpflichtungen kehrte er bald darauf noch einmal nach Europa zurück und hielt Vorlesungen in Belgien, England und Frankreich, und in Zürich sah er seinen Sohn Eduard zum letzten Mal. Doch nach Deutschland kehrte er nicht zurück. Sein Stief-Schwiegersohn schickte ihm seine Unterlagen aus Berlin mit Diplomatenpost nach Paris und sorgte dafür, dass auch Einsteins Möbel verschickt wurden.

1933 trafen die Einsteins dann endgültig in New York ein und ließen sich in Princeton nieder, wo Einstein bis zu seinem Tod sein Zuhause hatte. 1936 starb seine Frau Elsa, 1940 wurde er amerikanischer Staatsbürger. Während des zweiten Weltkriegs äußerte er sich nicht zu Abrüstung und Wehrdienstverweigerung, wie er dies vorher getan hatte. Er war der Überzeugung, dass Nazideutschland mit allen Mitteln entgegengetreten werden musste:

»Gegen organisierte Macht gibt es nur organisierte Macht; ich sehe keine anderen Mittel, so sehr ich es auch bedaure.«³³

Einstein unterschrieb auch Briefe, die Präsident Roosevelt aufforderten, die Atombombe zu entwickeln, bevor dies den Deutschen gelänge, bedauerte dies aber später, als ihm klar wurde, dass die Deutschen noch weit davon entfernt waren.³⁴

Nach dem Ende des Krieges engagierte sich Einstein mehr denn je politisch. Er setzte sich intensiv für eine Weltregierung ein, die die Verantwortung für den Weltfrieden übernehmen sollte. Er hielt dieses Engagement für eine moralische Verpflichtung des Wissenschaftlers, denn dieser sollte wissen, »daß nur die Ablösung der Methoden nackter Gewalt durch eine übernationale Rechtsordnung die Menschen noch retten kann«³⁵. Er sympathisierte mit Gandhis gewaltfreier Nichtkooperation als politischer Strategie und setzte sich für eine friedliche Nutzung der Atomenergie ein. Den Deutschen vergab er nie:

»Nachdem die Deutschen meine jüdischen Brüder in Europa hingemordet haben, will ich nichts mehr mit ihnen zu tun haben [...] Anders ist es mit den paar Einzelnen, die im Bereiche der Möglichkeit stark geblieben sind.«³⁶

Dabei dachte er an Otto Hahn, Max Planck, Arnold Sommerfeld und andere. Öffentlich bekannte er sich auch zur Sache Israels und sprach von den Juden als seinem Volk. Das trug ihm 1952 auch den Antrag ein, der zweite Präsident des Staates Israel zu werden. Einstein hat mit der Ablehnung keine Sekunde gezögert.

Nachdem schon 1948 ein Geschwür im Unterleib entdeckt worden war, war Einstein klar, dass er nur noch einige Jahre zu leben hatte. 1950 setzte er deshalb sein Testament auf und regelte seinen Nachlass. Am 18. April 1955 starb Einstein, nach-

33. Nach Pais (s. Anm. 3), 462.

34. »Wenn ich gewußt hätte, daß die Deutschen nicht mit Aussicht auf Erfolg an der Atomwaffe arbeiten, hätte ich nichts für die Bombe getan. [...] Ich beging einen großen Fehler in meinem Leben – als ich den Brief an Präsident Roosevelt unterschrieb, in dem ich die Herstellung der Atombombe empfahl«, zitiert nach *H. Melcher*, *Albert Einstein wider Vorurteile und Denkgewohnheiten*, 1979, 298.

35. Pais (s. Anm. 3), 479.

36. A. a. O., 480.

dem einige Tage zuvor das Geschwür aufgebrochen war. Noch am selben Tag wurde der Leichnam gemäß dem letzten Willen des Verstorbenen eingeäschert und die Asche an einem geheimgehaltenen Ort verstreut. Eine religiöse Zeremonie fand wunschgemäß nicht statt.

II. Aus Schriften und Interviews

1. Einsteins Spinozismus

Nach dieser kurzen Skizze von Einsteins Leben ist seine Sicht der Religion darzustellen, wie er sie öffentlich in seinen Schriften, in Vorträgen und Interviews geäußert hat. Denn trotz aller Kritik und Ablehnung der institutionalisierten und traditionellen Form von Religion und ihrer Ausübung im Rahmen einer religiösen Gemeinschaft hat Einstein Zeit seines Lebens seine Wissenschaft in enger Verbindung mit religiösen Vorstellungen gesehen bis hin zu der oft zitierten Aussage, dass »Wissenschaft ohne Religion ... lahm, Religion ohne Wissenschaft blind«³⁷ sei. Einen ersten Zugang zu dieser Sicht des engen Zusammenhangs von Wissenschaft und Religion bei Einstein können wir durch eine Begebenheit gewinnen, die sich 1929 zutrug.

Einsteins Relativitätstheorie galt wegen ihrer Behauptung der Relativität von Raum und Zeit, aber auch aufgrund ihrer kosmologischen Konsequenzen in manchen Kreisen als atheistisch. Der Bostoner Kardinal O'Connell warnte deshalb seine Gemeinden davor. Daraufhin sandte der New Yorker Rabbiner Herbert S. Goldstein an Einstein folgendes Telegramm: »Glauben Sie an Gott? stop. Bezahlte Antwort 50 Worte.« Einstein telegraphierte zurück: »Ich glaube an Spinozas Gott, der sich in der gesetzlichen Harmonie des Seienden offenbart, nicht an einen Gott, der sich mit den Schicksalen und Handlungen der Menschen abgibt.«³⁸

Bereits in seinen Berner Jahren hatte sich Einstein mit den Schriften Baruch Spinozas beschäftigt und mit Freunden dessen Hauptwerk, die *Ethica ordine geometrica demonstrata* gelesen.³⁹ Mit dem aufgeklärt-rationalistischen Philosophen konnte sich Einstein sicher auch aufgrund seiner jüdischen Herkunft identifizieren.⁴⁰ Einstein imponierte der Gedanke, dass Gott und Natur keine zwei verschiedenen Substanzen sein können, da Gott sonst durch Anderes begrenzt und also unvollkommen wäre. Gott aber ist das durch nichts anderes außer durch sich selbst bestimmte und deshalb aus sich selbst heraus notwendige Wesen. Sind Gott und Natur aber eines, dann folgt daraus, dass es in der Welt nichts Zufälliges gibt, sondern alles sich mit der Notwendigkeit vollzieht, mit der Gott sich selbst bestimmt. Deshalb heißt es im 29. Lehrsatz der Ethik:

37. A. Einstein, Naturwissenschaft und Religion II (1941), in: ders., Aus meinen späten Jahren, ³1984, 41–47, 43.

38. Jammer (s. Anm. 3), 31.

39. Vgl. Clark (s. Anm. 3), 39.

40. Spinoza war schon zu Lebzeiten von der jüdischen Gemeinde wegen Gotteslästerung ausgeschlossen worden, und Einstein gab zu, dass der Abgrund zwischen der traditionellen jüdischen Theologie und spinozistischer Philosophie nicht überbrückt werden kann. Doch er fügte hinzu: »Allerdings scheint mir nicht weniger richtig, dass Spinozas Weltanschauung durchaus von dem Denken und der Gefühlsweise durchdrungen ist, die für die lebendige jüdische Intelligenz so charakteristisch ist. Ich fühle es, dass ich Spinoza nicht so nahe stehen könnte, wenn ich nicht selbst ein Jude wäre und mich nicht innerhalb eines jüdischen Milieus entwickelt hätte« (A. a. O., 35).

»Es giebt in der Natur nichts Zufälliges, sondern Alles ist aus der Nothwendigkeit der göttlichen Natur bestimmt, auf gewisse Weise da zu seyn und zu wirken.«⁴¹

Die ganze Natur muss als ein Prozess verstanden werden, der sich mit Notwendigkeit und nach absolut geltenden Gesetzen deterministisch vollzieht.

In eben dieser Gleichsetzung von Natur und Gott durch die Überzeugung, dass sich alles aus vollständig bestimmter Notwendigkeit heraus vollzieht, bestand für Einstein die Bedeutung Spinozas:

»Spinoza ist der erste gewesen, der den Gedanken der deterministischen Gebundenheit allen Geschehens wirklich konsequent auf das menschliche Denken, Fühlen und Handeln angewendet hat. Nach meiner Ansicht hat sich sein Standpunkt unter den um Klarheit und Folgerichtigkeit Kämpfenden nur darum nicht allgemein durchsetzen können, weil hierzu nicht nur Konsequenz des Denkens, sondern auch eine ungewöhnliche Lauterkeit, Seelengröße und Bescheidenheit gehört.«⁴²

Seine Wissenschaft empfand Einstein als den Versuch, den in der Natur sich manifestierenden Bestimmtheiten Gottes nachzuforschen. Einen persönlichen, der Natur und dem erkennenden Menschen gegenüberstehenden Gott, der Gebete erhört und Wunder vollbringt, lehnte er ab. Ein solcher Gott sei nach dem Bild des Menschen von uns geschaffen und entworfen und deshalb bloße Einbildung:

»Einen Gott, der die Objekte seines Schaffens belohnt und bestraft, der überhaupt einen Willen hat nach der Art desjenigen, den wir selbst erleben, kann ich mir nicht einbilden. [...] Mir genügt [...] das Bewusstsein und die Ahnung von dem wunderbaren Bau des Seienden sowie das Streben nach dem Begreifen eines noch so winzigen Teils der in der Natur sich manifestierenden Vernunft.«⁴³

Dabei waren die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse für Einstein mit Ehrfurcht und Staunen, aber auch Demut vor der Unermesslichkeit und Vollkommenheit des Naturgeschehens verbunden. In einer entsprechenden Haltung des Forschers sah er den Antrieb, die Inspiration für alle Naturforschung. Die durch alle Erkenntnis sich immer noch steigernde Ehrfurcht vor der Beschaffenheit der Natur und ihrer Gesetze identifizierte Einstein als eine Art religiöser Grundhaltung des Naturforschers. Diese Form von Religiosität, so schrieb er einmal, sei überhaupt »die stärkste und edelste Triebfeder wissenschaftlicher Forschung«⁴⁴:

»Ich habe keinen besseren Ausdruck als den Ausdruck ›religiös‹ für dieses Vertrauen in die vernünftige und der menschlichen Vernunft wenigstens einigermaßen zugängliche Beschaffenheit der Realität. Wo dieses Gefühl fehlt, da artet Wissenschaft in geistlose Empirie aus. Es schert mich einen Teufel, wenn die Pfaffen daraus Kapital schlagen. Dagegen ist kein Kraut gewachsen.«⁴⁵

Andererseits sah Einstein keinen Sinn darin, den Glauben an einen persönlichen Gott zu bekämpfen und betrachtete sich – anders als Freud – nicht als Religionsgegner, sondern konnte die traditionelle Religion als Propädeutik für eine durch Wissen-

41. B. Spinoza, Opera Bd. II, lat. – dt., hg. und übers. K. Blumenstock, 1967, 130 f. (»In rerum natura nullum datur contingens, sed omnia ex necessitate divinae naturae determinatae sunt ad certo modo existendum, et operandum«).

42. Jammer (s. Anm. 3), 32.

43. Einstein (s. Anm. 11), 10.

44. A. Einstein, Religion und Wissenschaft (1930; in: ders., Weltbild [s. Anm. 11], 15–18), 17.

45. Jammer (s. Anm. 3), 32 f.

schaft aufzuklärende und zu verfeinernde Religiosität auffassen, die dem menschlichen Drang nach metaphysischer Erkenntnis zumindest ersten Ausdruck verschafft:

»Wir Spinoza-Anhänger sehen unseren Gott in der wunderbaren Ordnung und Gesetzlichkeit des Seienden und in der Beseeltheit des Seienden, wie sie sich für uns bei Menschen und Tieren offenbart. Ein anderes ist die Frage, ob der Glaube an einen persönlichen Gott bekämpft werden soll. Freud hat in seiner letzten Schrift diese Ansicht vertreten. Ich selber würde mich nie auf eine solche Unternehmung einlassen. Denn ein solcher Glaube ist immer noch besser, als das Fehlen jeglicher transzendentalen Lebensauffassung und es scheint mir fraglich, ob man den meisten Menschen mit Erfolg ein sublimeres Mittel zur Befriedigung des metaphysischen Bedürfnisses bieten kann.«⁴⁶

2. Vorträge zu Wissenschaft und Religion

Nach diesen eher gelegentlichen Äußerungen Einsteins zu seinem religiös gefärbten Spinozismus wollen wir uns nun einigen Texten Einsteins vor allen aus den 1930er Jahren zuwenden, in denen er sich direkt zu Fragen der Religion geäußert hat.

So schrieb Einstein 1930 einen kleinen Essay über Religion und Wissenschaft, der zuerst in englischer Übersetzung im New York Times Magazine und dann im Berliner Tagblatt erschien.⁴⁷ Einstein sucht zunächst die menschlichen Gefühle und Bedürfnisse zu ergründen, die religiöses Denken und Glauben hervorgebracht haben. Beim primitiven Menschen, so behauptet er, ist es vor allen Dingen die Furcht vor dem, was der Mensch nicht beherrschen kann, was zur Ausprägung von religiösen Vorstellungen und Handlungen führt. Furcht vor Hunger, wilden Tieren, Krankheit und Tod führen dazu, dass dahinter überlegene menschenähnliche Gottwesen gesehen werden, die durch Opfer und Gebete günstig gestimmt werden müssen. Einstein nennt diese erste Stufe der Religionsentwicklung die »Furcht-Religion« und sieht sie vor allen Dingen durch Bildung einer zwischen Menschen und Göttern vermittelnden Priesterkaste institutionalisiert.

Als zweite Quelle religiöser Vorstellungen meint Einstein soziale Gefühle identifizieren zu können. Die Vorbilder von Vater und Mutter, aber auch von sozialen Führerpersönlichkeiten führen zur Ausbildung dessen, was Einstein die »Moral-Religion« nennt. Die Sehnsucht nach Führung, Liebe und Stütze gibt den Anstoß zur Ausbildung des sozial-moralischen Gottesbegriffs, der einen Gott der Vorsehung entwirft, der beschützt, bestimmt, belohnt und bestraft. Im Alten Testament lasse sich der Übergang von der Furcht-Religion zur Moral-Religion schön beobachten, die im Neuen Testament dann ihre Fortsetzung findet, wie überhaupt die großen Weltreligionen sich vorwiegend als Ausprägungen solcher moralischen Religion begreifen lassen.

Doch schon in diesen Religionen entstehen einzelne herausragende Gestalten, Einstein nennt sie religiöse Genies, die auch diese Form der Religiosität überschreiten. Schon in den Psalmen Davids oder bei einzelnen Propheten findet er einzelne Ansätze zu dem, was er als »kosmische Religiosität« bezeichnet, die darin besteht, dass Individuen die Nichtigkeit menschlicher Wünsche und Ziele sowie die Erhabenheit und wunderbare Ordnung der Natur erfahren. Während die beiden ersten Formen

46. A. a. O., 34.

47. Einstein (s. Anm. 44).

dadurch gekennzeichnet sind, dass sie einen anthropomorphen Gottesbegriff ausbilden und sich in hierarchischen religiösen Gemeinschaften organisieren, führt die kosmische Religiosität weder zu einem geformten Gottesbegriff noch zu einer Theologie oder Kirche. Sie äußert sich aber darin, dass der von ihr Ergriffene Wissenschaft treibt:

»Welch ein tiefer Glaube an die Vernunft des Weltenbaues und welche Sehnsucht nach dem Begreifen wenn auch nur eines geringen Abglanzes der in dieser Welt geoffenbarten Vernunft mußte in Kepler und Newton lebendig sein, daß sie den Mechanismus der Himmelsmechanik in der einsamen Arbeit vieler Jahre entwirren konnten! [...] Es ist die kosmische Religiosität, die solche Kräfte spendet.«⁴⁸

In einem anderen Aufsatz aus dem Jahre 1940, den er für eine Konferenz über *Wissenschaft, Philosophie und Religion* des »Jewish Theological Seminary of America« in New York geschrieben hat⁴⁹, versucht Einstein noch klarer Wissenschaft und Religion in Beziehung zu setzen. Zunächst definiert er die Naturwissenschaft als das »fortgesetzte Bemühen, die wahrnehmbaren Erscheinungen dieser Welt durch systematisches Denken in einen möglichst vollkommenen Zusammenhang zueinander zu bringen«⁵⁰. Eine Definition von Religion will er eigentlich nicht liefern, aber eine Charakterisierung eines wahrhaft religiösen Menschen meint er aufstellen zu können:

»Einer, der sich nach bestem Vermögen von den Fesseln seiner selbstischen Wünsche befreit hat und erfüllt ist von Gedanken, Gefühlen und Bestrebungen, an denen er hängt um deren außerpersönlichen Wertes willen, der erscheint mir als ein religiös erleuchteter Mensch [...] Ein religiöser Mensch ist demnach in dem Sinne gläubig, daß er nicht zweifelt an der Bedeutung und Erhabenheit jener außerpersönlichen Inhalte und Ziele, die einer verstandesmäßigen Begründung weder fähig sind noch bedürfen.«⁵¹

Wenn man Wissenschaft und Religion in dieser Weise auffasst, so ist Einstein überzeugt, kann es einen Konflikt zwischen beiden eigentlich nicht geben. Denn die Wissenschaft kann nur feststellen, was der Fall *ist*, nicht aber, was der Fall sein *soll*. Die Religion dagegen hat es gerade mit Wertungen menschlichen Denkens und Tuns zu tun und kann ihrerseits über Tatsachen und deren Relationen nichts aussagen. Viele Konflikte zwischen Religion und Wissenschaft lassen sich darauf zurückführen, dass die Religion in den Bereich der Tatsachen bzw. die Wissenschaft in die Sphäre der Werte unberechtigterweise übergegriffen hat.

Wissenschaft und Religion sind also im Grunde klar getrennt. Doch zugleich bestehen zwischen ihnen »starke Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten«⁵². Wenn die Religion dem menschlichen Streben Ziele setzt, so muss sie sich doch von der Wissenschaft allererst sagen lassen, welche Mittel zur Erreichung welcher Ziele beitragen können. Und umgekehrt kann die Wissenschaft nur dann gedeihen, wenn sie von Menschen betrieben wird, »die ganz erfüllt sind von dem Streben nach Wahrheit und Begreifen«⁵³. Und in eben diesem Zusammenhang fällt dann der schon zitierte Satz:

48. A. a. O., 17.

49. Einstein (s. Anm. 37).

50. A. a. O., 41.

51. A. a. O., 41 f.

52. A. a. O., 42.

53. A. a. O., 43.

»Wissenschaft ohne Religion ist lahm, Religion ohne Wissenschaft blind.«⁵⁴

Doch in einer Hinsicht muss Einstein diese harmonische Zusammenschau dann wieder einschränken, und diese Einschränkung betrifft, wie es Einsteins Spinozismus nahelegt, das Gottesbild. Denn Gott kann für Einstein eben nicht als ein der Welt gegenüber stehendes, allmächtiges und persönliches Wesen verstanden werden, denn einen solchen Gott, der führt und leitet, der auf Gebete reagiert, hat der Mensch nach seinem eigenen Bild entworfen. Und, so fährt Einstein fort, in »dieser persönlichen Gottesidee liegt [...] die Hauptursache des gegenwärtigen Konflikts zwischen der religiösen und der wissenschaftlichen Sphäre«⁵⁵. Denn die Naturwissenschaft hat gezeigt, dass alles Naturgeschehen einschließlich des Menschen und seiner geistigen Welt von Naturgesetzen bestimmt ist, die allgemeine, ausnahmslose und unbedingte Gültigkeit beanspruchen. Zwar kann der durchgängig deterministische Zug allen Naturgeschehens nicht eigentlich bewiesen werden, aber der Erfolg der Naturwissenschaften bei ihren Vorhersagen aufgrund dieser deterministischen Gesetze legt diese Einsicht unbedingt nahe. Für den Naturwissenschaftler gilt deshalb:

»Für ihn gibt es weder ein Walten menschlichen noch göttlichen Willens als selbständige Ursache im Naturgeschehen.«⁵⁶

Einstein ruft deshalb die Vertreter der traditionellen Religionen dazu auf, bei ihren Lehren über den Wert und die Bestimmung menschlichen Lebens auf die Vorstellung vom Wirken eines persönlichen Gottes zu verzichten. Sie sollten nicht auf die Begriffe von Furcht, Gesetz und Strafe Gottes zurückgreifen, sondern sich allein auf diejenigen Kräfte stützen, die das Gute, Schöne und Wahre aus sich selbst heraus in Bezug auf den Menschen zu entfalten in der Lage sind. Denn für Einstein liegt darin die Zukunft der Religion, »daß der Weg zu wahrer Religiosität nicht über Daseinsfurcht, Todesfurcht und blinden Glauben, sondern über das Streben nach vernünftiger Erkenntnis führt«⁵⁷.

In gewisser, von Einstein nicht reflektierter Spannung zu der Vorstellung des Strebens des Wissenschaftlers nach Erkenntnis steht die mit seiner spinozistisch-deterministischen Weltsicht der *natura naturans* verbundene Leugnung der Freiheit des menschlichen Willens. 1932 bekennt Einstein in einem Tondokument:

»Ich glaube *nicht* an die Freiheit des menschlichen Willens. Schopenhauers Wort: Der Mensch kann wohl *tun*, was er will, aber er kann nicht *wollen*, was er will – begleitet mich in allen Lebenslagen und versöhnt mich mit den Handlungen der Menschen, auch wenn sie mir *recht* schmerzlich sind.«⁵⁸

Dabei sieht er weder einen Konflikt zum intentional ausgerichteten Forschen des Wissenschaftlers noch zu seinem eigenen moralisch-ethischen und politischen Engagement. Wissenschaft, Ethik und Moral sind nach Einstein mit einer deterministischen Weltsicht vereinbar, weil auch sie, wenn auch in einer nicht immer für uns durchschaubaren Weise, nur Faktoren innerhalb der Kausalität der Naturgesetze sind.

Wenn Einstein nun wahres religiöses Gefühl allein im Staunen über die alles Sein

54. Ebd.

55. A. a. O., 44.

56. A. a. O., 45.

57. A. a. O., 47.

58. Jammer (s. Anm. 3), 84.

und Handeln bestimmende und vom Menschen unabhängige Harmonie der Naturgesetzlichkeit findet, war er dann im Grunde so etwas wie ein moderner Mystiker? Einstein hat diese Frage zweimal selbst beantwortet und deutlich verneint. Kurz vor seinem Tode noch schrieb er:

»Was ich in der Natur sehe, ist eine großartige Struktur, die wir nur sehr unvollkommen zu erfassen vermögen und die einen vernünftigen Menschen mit einem Gefühl von ›Humility‹ erfüllen muß. Dies ist ein echt religiöses Gefühl, das nichts mit Mystizismus zu schaffen hat.«⁵⁹

Jedenfalls hat Einstein die Abkehr der Mystik von der objektiven und messbaren Sinnenwelt als gänzlich verfehlt betrachtet. Die wahre Erkenntnis Gottes liegt nicht im Innern des Menschen, sondern gerade in den außer- und überpersönlichen Naturgesetzen. In einem Interview gegen Ende seines Lebens wird er einmal mit den Worten zitiert:

»Ich möchte wissen, wie sich Gott die Welt beschaffen hat. Ich bin nicht an diesem oder jenem Phänomen, an dem Spektrum dieses oder jenes Elements, interessiert. Ich möchte seine Gedanken erkennen, alles übrige sind Einzelheiten.«⁶⁰

3. Objektive Realität

Einsteins Sicht der Religion und seine spinozistisch-deterministische Weltanschauung stehen nun aber auch in einem engen Zusammenhang zu der Art von Physik, die Einstein betrieb, die durch seine Relativitätstheorie bestimmt war und sein Verständnis dessen prägte, was Realität, was Wirklichkeit überhaupt bedeutet. Dies sollen die folgenden Ausführungen kurz darstellen.

Zunächst folgt aus Einsteins Überzeugungen ein bestimmtes Verständnis von Physik, denn wenn die Natur nichts anderes ist als die Selbst-Entfaltung der Notwendigkeit Gottes, dann können unsere physikalischen Theorien nichts anderes sein als Versuche, den Gesetzmäßigkeiten nachzudenken, denen die vollkommen aus sich selbst heraus bestimmte Natur gehorcht. Wir entwerfen also Theorien, die dann an dem überprüft werden müssen, was wir mit unseren Sinnen von der Natur erfahren können. Einstein definiert deshalb Physik einmal folgendermaßen:

»Physik ist ein in Entwicklung begriffenes logisches Gedankensystem, dessen Grundlage nicht durch eine induktive Methode aus den Erlebnissen herausdestilliert, sondern nur durch freie Erfindung gewonnen werden kann. Die Berechtigung (Wahrheitswert) des Systems liegt in der Bewährung von Folgesätzen an den Sinneserlebnissen.«⁶¹

Dabei ist es für Einstein entscheidend, sowohl an der Objektivität einer vom Menschen unabhängigen Wirklichkeit festzuhalten als auch daran, dass diese objektive Wirklichkeit vollständig durch deterministische Gesetze bestimmt ist. Deshalb war Einstein Zeit seines Lebens unzufrieden mit der Quantentheorie, zu deren Grundlegung er doch selbst einen wichtigen Beitrag geleistet hatte, der ihm den Nobelpreis

59. A. Einstein, Briefe, aus dem Nachlaß hg. von H. Dukas/B. Hoffmann, 1981, 39.

60. Nach Jammer (s. Anm. 3), 54. Im Original englisch: »I want to know how God created this world. I am not interested in this or that phenomenon, in the spectrum of this or that element. I want to know His thoughts, the rest are details.«

61. A. Einstein, Physik und Realität (1936; in: ders., Aus meinen späten Jahren [s. Anm. 37], 63–106) 105.

einbrachte. Die Quantentheorie scheint so etwas wie Zufall zu implizieren, weil ihre Gesetze in der üblichen Interpretation, der Einstein auch zustimmt, nichts anderes anzugeben vermögen als Wahrscheinlichkeiten für Ereignisse. So scheinen etwa Elektronen, die von Photonen, d. h. Lichtteilchen bestrahlt werden, irgendwie willkürlich aus ihrer Bahn gestoßen zu werden, so dass zwar insgesamt bei vielen Elektronen ein regelmäßiges Verteilungsmuster entsteht, aber für das einzelne Elektron nicht vorhergesagt werden kann, was mit ihm geschieht. Diese Vorstellung aber konnte für Einstein allenfalls als vorläufige Theorie, nicht aber als wahres Abbild der Realität in Betracht kommen. Eine Auffassung, die den Formalismus der Quantentheorie als fundamentale, nicht in einem tiefer liegenden Determinismus wieder aufhebbare letztmögliche Aussage über die physikalische Wirklichkeit ansah, betrachtete Einstein als Bankrotterklärung. Bereits 1924 schreibt Einstein deshalb an Max Born:

»Der Gedanke, daß ein einem Strahl ausgesetztes Elektron *aus freiem Entschluß* den Augenblick und die Richtung wählt, in der es fortspringen will, ist mir unerträglich. Wenn schon, dann möchte ich lieber Schuster oder gar Angestellter in einer Spielbank sein als Physiker.«⁶²

Dieser Diskussion um die Frage nach der Determiniertheit der quantentheoretisch beschriebenen Prozesse verdankt sich auch das bekannte Bonmot, dass Gott nicht würfelt:

»Die Quantenmechanik ist sehr achtung-gebietend. Aber eine innere Stimme sagt mir, daß das noch nicht der wahre Jakob ist. Die Theorie liefert viel, aber dem Geheimnis des Alten bringt sie uns kaum näher. Jedenfalls bin ich überzeugt, daß *der* nicht würfelt.«⁶³

Einstein betrachtete die Quantentheorie nicht als falsch, aber als unvollständig. Die bekannte Kopenhagener Deutung der Quantentheorie, wie sie Niels Bohr aufgestellt hatte, sah zwar die Quantentheorie nicht als eine Theorie über eine objektive Realität an, aber doch als letzte Aussage darüber, wie wir die Realität messen und beschreiben können, wobei der indeterministische Grundzug der Theorie im Sinne von Bohrs Komplementaritätsprinzips unaufhebbar bleibt. »Realität« lässt sich für Niels Bohr nur in Bezug auf unsere Messverfahren und den Beobachtungsprozess bestimmen, nicht aber als Realität an sich. Durch die Wechselwirkung zwischen den Messapparaturen und den Quantenobjekten entsteht erst so etwas wie eine objektivierte Realität, jedoch auf eine Weise, die uns zur Aufgabe des klassischen Determinismus für die quantentheoretischen Elementarphänomene zwingt.

Einstein will sich damit nicht abfinden. Es müsste seiner Meinung nach eine theoretische Ebene erreicht werden können, die tiefer liegt als die nur Wahrscheinlichkeitstheoretische Beschreibung und wieder die Dinge selbst abbildet und die für sie geltenden deterministischen Gesetze beschreibt. Einstein stellt deshalb zusammen mit seinen Mitarbeitern Boris Podolsky und Nathan Rosen in einem Aufsatz von 1935 die programmatische Frage: »Kann man die quantenmechanische Beschrei-

62. A. Einstein/H. u. M. Born, Briefwechsel 1916–1955, 1969, 118.

63. A. a. O., 97f. Vgl. auch Einstein (s. Anm. 59), 65: »Es scheint hart, dem Herrgott in seine Karten zu gucken. Aber daß er würfelt und sich ›telepathischer‹ Mittel bedient (wie es ihm von der gegenwärtigen Quantentheorie zugemutet wird) kann ich keinen Augenblick glauben.« In vielen Gesprächen und Diskussionen war den Verweis auf den nicht würfelnden Gott eine von Einstein gern gebrauchte Kurzformel für seine Einwände gegen die Quantentheorie.

bung der physikalischen Wirklichkeit als vollständig betrachten?«⁶⁴ Die These in der Einleitung dieses Aufsatzes lautet:

»Jede ernsthafte Betrachtung einer physikalischen Theorie muß dem Unterschied zwischen *objektiver Realität*, die unabhängig von der Theorie ist, und den *physikalischen Begriffen*, mit denen die Theorie arbeitet, Rechnung tragen.«⁶⁵

Es geht den Verfassern darum, an einer unabhängig von der Theorie bestehenden Realität festzuhalten, die in der Theorie durch entsprechende Größen *abgebildet* wird. Als zumindest hinreichende Bedingung zur Feststellung derjenigen Elemente, denen man solche unabhängige physikalische Realität zusprechen kann, stellen sie folgendes Kriterium auf:

»Wenn wir, ohne auf irgendeine Weise ein System zu stören, den Wert einer physikalischen Größe mit Sicherheit (d. h. mit der Wahrscheinlichkeit gleich eins) vorhersagen können, dann gibt es ein Element der physikalischen Realität, das dieser physikalischen Größe entspricht.«⁶⁶

Für Einstein besteht deshalb die Wirklichkeit aus voneinander in Raum und Zeit wohl unterschiedenen Objekten, die bestimmte Eigenschaften besitzen *unabhängig von ihrer Relation zu anderen Objekten*:

»Aber das, was wir als existierend (›wirklich‹) denken, soll irgendwie zeit-räumlich lokalisiert sein. D. h. das Reale in einem Raumteil A soll (in der Theorie) irgendwie unabhängig ›existieren‹ von dem, was in einem andern Raumteil B als real gedacht wird. [...] Verzichtet man aber auf die Annahme, daß das in verschiedenen Raumteilen Vorhandene eine unabhängige reale Existenz hat, so sehe ich überhaupt nicht, was die Physik beschreiben soll.«⁶⁷

Einstein hält es in Bezug auf die Einführung physikalischer Objekte deshalb für unabdingbar daran festzuhalten, »daß zu einer bestimmten Zeit diese Dinge eine voneinander unabhängige Existenz beanspruchen, soweit diese Dinge ›in verschiedenen Teilen des Raumes liegen‹«, so dass die »Unabhängigkeit der Existenz (des ›So-Seins‹) der räumlich distanten Dinge voneinander«⁶⁸ gewahrt bleibt. Sein mit seinen Mitarbeitern ausgearbeitetes Gedankenexperiment (später allgemein als Einstein-Podolsky-Rosen- oder kurz EPR-Paradoxon bezeichnet) soll zeigen, dass die Quantentheorie diese evident erscheinende Forderung nicht erfüllen kann. Am Beispiel zweier Teilchen A und B, die einige Zeit miteinander in Wechselwirkung stehen, sich dann aber trennen und ohne weitere gegenseitige Beeinflussung sich voneinander entfernen, versuchen die Autoren einen Widerspruch der Quantentheorie zu ihrem Realitätskriterium aufzuzeigen. Da die Zustände beider Teilchen nach der Quantentheorie durch die ursprüngliche Wechselwirkung miteinander verschränkt, vor einer Messung aber noch unbestimmt sind, sollte eine Messung an dem einen Teilchen A ein anschließend am weit entfernten Teilchen B vorgenommenes Experiment beeinflussen. Damit wäre nach Einsteins Überzeugung erwiesen, dass »die [Quanten-]

64. A. Einstein/B. Podolsky/N. Rosen, Kann man die quantenmechanische Beschreibung der physikalischen Wirklichkeit als vollständig betrachten? (Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?, *Physical Review* 47 (1935), 777–780), in: *Die Deutungen der Quantenmechanik*, hg. von K. Baumann/R. U. Sexl, 1984, 80–86.

65. A. a. O., 80, Hervorhebungen von mir.

66. A. a. O., 81.

67. Einstein/ Born (s. Anm. 62), 223 f.

68. A. Einstein, *Quantenmechanik und Wirklichkeit*, *Dialectica* 2 (1949), 320, zitiert nach: *Die Deutungen der Quantenmechanik* (s. Anm. 64), 36.

Theorie mit dem Grundsatz unvereinbar ist, daß die Physik eine Wirklichkeit in Zeit und Raum darstellen soll, ohne spukhafte Fernwirkungen«⁶⁹. Wir können die Debatte um das EPR-Paradoxon nicht weiter verfolgen⁷⁰, sondern halten an dieser Stelle nur fest, dass seit 1999 zweifelsfrei experimentell nachgewiesen ist, dass solche quantentheoretisch beschriebenen raumübergreifenden Korrelationen tatsächlich existieren, so dass Einsteins Voraussetzung, dass die physikalische Wirklichkeit aus raumzeitlich vollständig separierbaren Einheiten besteht, zumindest für den Bereich der kleinsten Teilchen als widerlegt gelten kann.

Die Debatte um die Quantentheorie zeigt, daß an dieser Stelle Einstein kein Verständnis für den neuen, heute auch als nicht-klassische Physik bezeichneten Theorietyp aufbringen konnte, wie er von einer neuen Generation von Physikern (Heisenberg, Schrödinger, Bohr, Pauli u. a.) entwickelt worden war. Hatte die von seinem Spinozismus geprägte kosmische ›Religiosität‹ bei den Problemen, auf die Einstein mit seiner Relativitätstheorie eine Antwort fand, sich als nützliches heuristisches Hilfsmittel erwiesen, zeigte sie sich als Hindernis in Bezug auf die Phänomene der Quantenwelt, sich auf diese Form von Physik einlassen zu können. Damit hatte sich Einstein in der weltweiten Gemeinschaft der Physiker isoliert und sich nach dem Urteil von Max Born und Wolfgang Pauli immer mehr »in seine Metaphysik verrannt«⁷¹.

Ein weiterer Aspekt von Einsteins Wirklichkeitsverständnis, der ebenfalls in seinem spinozistisch geprägten Begriff von Notwendigkeit seine Wurzeln haben mag, ist die Relativierung des kontingenten Prozesscharakters der Wirklichkeit. Die Relativitätstheorie impliziert, dass Raum und Zeit zu einem vierdimensionalen Kontinuum verschmelzen. Einstein und andere in seiner Nachfolge interpretieren diese Verbindung von Raum und Zeit als Hinweis darauf, dass die Welt kein *Geschehen* in Raum und Zeit darstellt, sondern einen im Grunde statischen Zusammenhang des *Seins*, der sich nur dem subjektiven Bewusstsein als ein Werden darbietet. »Die Physik«, so schreibt Einstein, »wird aus einem *Geschehen* im dreidimensionalen Raum gewissermaßen ein *Sein* in der vierdimensionalen ›Welt‹.«⁷² Und an anderer Stelle:

»Es erscheint deshalb viel natürlicher, das physikalisch Reale als ein vierdimensionales Sein zu denken statt wie bisher als das *Werden* eines dreidimensionalen Seins.«⁷³

Der *Fluss der Zeit* erscheint in dieser Sicht nur als Folge der Wahrnehmung des menschlichen Bewusstseins und nicht als objektive Eigenschaft der Natur. Ein Bewusstsein, das an einen materiellen Körper gebunden ist, kann sich nur unterhalb der Lichtgeschwindigkeit bewegen, und nur für solche Beobachter spaltet sich das Raum-Zeit-Kontinuum in einen räumlichen und einen davon getrennten zeitlichen Aspekt auf. Entsprechend hat auch ein anderer großer Theoretiker der Relativitätstheorie, Hermann Weyl, die physikalische Welt interpretiert:

69. Einstein/Born (s. Anm. 62), 215.

70. Vgl. dazu ausführlicher: Evers (s. Anm. 21), 196–204. Viele Beiträge und Erläuterungen zu dieser Debatte finden sich auch in: Albert Einstein als Philosoph und Naturforscher, hg. von P. A. Schilpp, 1955.

71. Vgl. Einstein/Born (s. Anm. 62), 224.

72. A. Einstein, Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie, ²¹ 1973, 96.

73. A. a. O., 121.

»Die objektive Welt *ist* schlechthin, sie *geschieht* nicht. Nur vor dem Blick des in der Weltlinie seines Leibes emporkriechenden Bewußtseins ›lebt‹ ein Ausschnitt dieser Welt ›auf‹ und zieht an ihm vorüber als räumliches, in zeitlicher Wandlung begriffenes Bild.«⁷⁴

Für Einstein hat dieses physikalische Weltbild auch Konsequenzen für seine existenzielle Haltung dem Leben und dem Tod gegenüber. So schreibt er vier Wochen vor seinem eigenen Tod an die Witwe seines soeben verstorbenen Jugendfreundes Michele Besso:

»Nun ist er mir auch mit dem Abschied von dieser sonderbaren Welt ein wenig vorausgegangen. Das bedeutet nichts. Für uns gläubige Physiker hat die Scheidung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft nur die Bedeutung einer wenn auch hartnäckigen Illusion [...].«⁷⁵

Doch auch diese Sicht des kontingenten Werdens als einer bloßen Illusion muss in der Sicht der heutigen Physik als überholt gelten. Moderne Entwicklungen wie die Theorien der nichtlinearen Dynamik rückgekoppelter Systeme oder der sogenannten Chaostheorie haben unter Rückgriff auf die Einsichten der Thermodynamik, die das Verhalten von Energieflüssen beschreibt, deutlich gemacht, dass die meisten physikalischen Systeme so etwas wie eine unumkehrbare Geschichtlichkeit zeigen, und auch ihre Zukunft nicht in beliebiger Genauigkeit berechnet werden kann. Entstehen, Werden und Vergehen haben auch physikalisch einen ausweisbaren und für viele Theoriekomplexe unverzichtbaren Sinn.

III. Theologische Schlussbemerkungen

Als Theologe wird man Einstein weder als einen besonders überzeugenden Befürworter noch als einen wissenschaftlich argumentierenden Verächter der Religion in Anspruch nehmen können, auch wenn sich für beide Extreme entsprechende Zitate in seinen Schriften und Äußerungen finden lassen. Seine von ihm selbst als religiös bezeichnete Grundhaltung war ihm eine Quelle der Inspiration für sein wissenschaftliches Forschen, verbaute ihm zugleich aber auch den Zugang zu neueren Entwicklungen. Sein Spinozismus ist weder wissenschaftlich unausweichlich noch in der Perspektive eines religiösen Glaubens befriedigend. Sein Gottesbegriff steht jedenfalls in einem auch ihm bewussten Gegensatz zum Gottesbild der Bibel. Einsteins Gott ist nicht der Gott des Alten und Neuen Testaments. Mit seiner Aufhebung der traditionellen Religion in die kosmische Religiosität einer Verehrung Gottes als *natura naturans* gehen ganze Zusammenhänge religiöser Themen verloren, wie zum Beispiel die Frage nach Sünde, Schuld, Vergebung und Erlösung. Und ob nicht in der Anrufung Gottes, wie sie sich in den Kerngebeten von Judentum und Christenheit, etwa im Achtzehnbiten-Gebet und im Vaterunser findet, ein Aspekt von Gottvertrauen zum Tragen kommt, der unverzichtbar ist und bei Einstein keinen Raum finden kann, wird man wohl fragen müssen. Aus jüdisch-christlicher Perspektive jedenfalls ist die Differenz zwischen Gott und Schöpfung unaufgebbar, will man an der Eigenständigkeit und Verantwortlichkeit des Geschöpfes im Gegenüber zu Gott festhalten.

Was bleibt ist jedoch das Lebenszeugnis eines aufrechten, der Faszination naturwissenschaftlicher Forschung nachgehenden Wissenschaftlers, der einen der bisher

74. H. Weyl, Was ist Materie? (1924), repr. Nachdr., 1977, 87.

75. Zitiert nach B. Hoffmann, Albert Einstein. Schöpfer und Rebell, 1976, 302–304.

gewaltigsten Umbrüche in unserem naturwissenschaftlichen Weltbild herbeigeführt hat und doch zugleich ein bescheidener und staunender Mensch geblieben ist. Aufgrund seiner wissenschaftlichen Unbestechlichkeit, seiner menschlichen Integrität, seiner klaren Haltung zu Demokratie und Pazifismus in Verbindung mit dem ihm eigentümlichen Humor hat er sich auch völlig zu Recht moralisch-ethische Autorität und Respekt erworben. Theologie und Kirche wären gut beraten, wenn sie das Einsteinjahr und den großen Wissenschaftler zum Anlass nähmen, dem religiösen Element in der Erforschung der Natur genauer nachzuspüren. Nicht die Hybris des machenden, sondern die Demut des forschenden Menschen kommt in Albert Einstein zum Ausdruck, an dem man die Disziplin und aufklärerische Helle der mathematischen und empirischen Methoden der Physik studieren kann, die nach den authentischen Antworten der Natur auf unsere Fragen unter Absehung eigener Vorurteile sucht. Und nicht zuletzt steht er für einen der größten, einer Offenbarung gleichenden Durchbrüche zu neuer Erkenntnis an einer Nahtstelle der Wissenschaftsgeschichte. Damit hat er uns ein lebendiges Bild von der Großartigkeit dessen hinterlassen, wie unsere forschende menschliche Vernunft verborgene Aspekte der Wirklichkeit der Schöpfung zu erfassen in der Lage ist, die zumindest einen Ausblick auf eine uns übersteigende und zugleich umfassende Wirklichkeit gestatten.⁷⁶ Oder um zum Abschluss noch einmal Einstein selbst zu Wort kommen zu lassen:

»Meine Religiosität besteht in einer demütigen Bewunderung des unendlich überlegenen Geistes, der sich in dem wenigen offenbart, was wir mit unserer schwachen und hinfälligen Vernunft von der Wirklichkeit zu erkennen vermögen.«⁷⁷

Zusammenfassung

Der Artikel versucht zum Abschluss des Einsteinjahres das Verhältnis Einsteins zur Religion und seine Sicht der Verbindung von Religion und Naturwissenschaften darzustellen. Dazu wird zunächst eine biographische Skizze von Einsteins Leben unter besonderer Berücksichtigung seiner religiösen Entwicklung – soweit diese rekonstruierbar ist – und wichtiger wissenschaftlicher Stationen gezeichnet. Der zweite Teil stellt Äußerungen aus Schriften und Vorträgen Albert Einsteins zusammen, die seinen durch Spinoza geprägten Gottesbegriff deutlich werden lassen und diesen mit seiner Auffassung von physikalischer Wirklichkeit in Verbindung bringen. Die bekannten Zitate Einsteins zur Sache werden dabei aus ihrem Kontext heraus interpretiert. Den Abschluss bildet ein kurzes Resümee aus evangelisch-theologischer Sicht.

76. Eben diesen Aspekt des Einsteinschen Denkens hat Thomas F. Torrance in theologischer Absicht entwickelt, indem er anhand dreier Zitate von Einstein (»God does not play dice.«, »God does not wear his heart on his sleeve.«, »God is deep but not devious.«) die Analogie und Konsonanz zwischen theologischer und moderner physikalischer Wissenschaft aufzuzeigen versucht. Dabei bestimmt er die Rolle des Naturwissenschaftlers als die eines »priest of creation«, dessen Aufgabe es ist, »to bring the universe to view and understanding in its inherent harmonies and regularities and thus to allow the basic design, the meaning, of the universe to become disclosed« (*Tb. F. Torrance, The Ground and Grammar of Theology. Consonance between Theology and Science*, Edinburgh/New York ²2001, 111). Das scheint mir dann aber doch eine hoffnungslose Überforderung der Naturwissenschaften, die weder ein »Design« der Schöpfung ermitteln noch gar daraus deren »Bedeutung« für die Existenz des Menschen erheben können. Von Seiten der Theologie scheint mir eher geboten, sich zum einen auf die Begriffe und Vorstellungen von Raum, Zeit und Wirklichkeit, die der Einsteinschen Theorie zugrunde liegen, in ihrer Rede von Gott, Ewigkeit, Wirklichkeit etc. sinnvoll zu beziehen, zum anderen aber auch so an die selbstkritische Struktur der Naturwissenschaften zu appellieren, dass Tendenzen hin zu einer Theorie mit totalem Deutungsanspruch gewehrt wird.

77. Zitiert nach Jammer (s. Anm. 3), 104.