

Horst Kant

## Einsteins Weg nach Berlin

Vortrag\* auf der Sitzung der Klasse Naturwissenschaften und Technikwissenschaften der Leibniz-Sozietät am 12. November 2015 „100 Jahre Allgemeine Relativitätstheorie“

Nachfolgend soll als Einführung zum Kolloquium eine kurze Übersicht über Einsteins Leben und Wirken für den Zeitraum gegeben werden, der seine Anfänge in Berlin betrifft. Leider können die einzelnen Aspekte hier jeweils nur kurz angerissen und nicht vertieft werden; manches muß ganz wegbleiben.

Fällt der Name Albert Einsteins (1879-1955), so bringt man ihn zumeist mit der Relativitätstheorie als seinem Hauptwerk in Verbindung und bezieht sich dabei auf das Jahr 1905, in dem seine Arbeit *Zur Elektrodynamik bewegter Körper* in den *Annalen der Physik* erschien.<sup>1</sup> Nur einen Tag nach Erscheinen am 26. September reichte er einen Nachtrag zu diesem Aufsatz ein, betitelt *Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?* der implizit die Formel  $E = mc^2$  enthält,<sup>2</sup> eine der wohl berühmtesten Formeln der Weltgeschichte. Der Inhalt beider Arbeiten zusammen wird heute als *Spezielle Relativitätstheorie* bezeichnet.

Zugleich bezeichnet man das Jahr 1905 auch gern als Einsteins „Annus mirabilis“, denn in diesem Jahr erschienen von dem damaligen Mitarbeiter am Schweizer Patentamt in Bern noch zwei weitere gewichtige Artikel: eine Arbeit zum photoelektrischen Effekt, die die Lichtquantenhypothese enthält, und eine Arbeit zur Brownschen Molekularbewegung, die eine Bestätigung der Atomhypothese darstellt und als Erweiterung seiner Dissertation über die Bestimmung von Moleküldimensionen anzusehen ist, mit der er im Januar 1906 an der Universität Bern promoviert wurde. Die Leibniz-Sozietät hatte im März 2005 aus Anlaß jenes Jubiläums ein Kolloquium im Einstein-Saal der Archenhold-

---

\* Leicht erweiterte Vortragsfassung.

<sup>1</sup> Albert Einstein: Zur Elektrodynamik bewegter Körper. In: *Annalen der Physik*. 17 (1905), S. 891–921 (erschienen am 26.9.1905).

<sup>2</sup> Albert Einstein: Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?. In: *Annalen der Physik*. 18 (1905), S. 639–641.

Sternwarte durchgeführt – dort, wo Einstein am 2. Juni 1915 seinen ersten öffentlichen Vortrag über die Relativitätstheorie in Berlin gehalten hatte – und die Vorträge in ihren Sitzungsberichten publiziert.<sup>3</sup>

Zunächst war die Reaktion der Kollegenschaft auf die genannten Arbeiten aus dem Jahre 1905 allerdings verhalten, wie man auch aus den ersten Stationen seiner Karriere in diesen Jahren ablesen kann: 1902 Patentamt Bern, 1909 Dozent Universität Zürich, 1911 Professur Deutsche Universität Prag, 1912 Professur ETH Zürich, 1914 Akademie der Wissenschaften und Universität Berlin.

Mehr Aufmerksamkeit erlangte er erst durch eine Arbeit aus dem Jahre 1907, in der er die Lichtquantenhypothese auf einen neuen Bereich ausdehnte, nämlich das Wärmeverhalten fester Körper.<sup>4</sup> Es geht dabei vor allem um das Wärmeverhalten bei tiefen Temperaturen, wofür der Berliner Physikochemiker Walther Nernst (1864-1941) 1910 eine experimentelle Bestätigung fand.<sup>5</sup>

Einstein wurde daraufhin zu einem Vortrag vor der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1909 in Salzburg eingeladen, wo er *Über die Entwicklung unserer Anschauungen über das Wesen und die Konstitution der Strahlung* vortrug. Dem befreundeten Physiker Jakob Laub (1884-1962) gegenüber, mit dem er 1908 gemeinsam publiziert hatte, äußerte Einstein kurz zuvor: „Diese Quantenfrage ist so ungemein wichtig und schwer, dass sich alle darum bemühen sollten.“<sup>6</sup>

Eine besondere Auszeichnung bedeutete dann eine Einladung zur ersten Solvay-Konferenz 1911 in Brüssel, die wesentlich von Nernst mitorganisiert worden war und deren Thema die *Theorie der Strahlung und der Quanten* war.<sup>7</sup> Man kann sagen, daß diese Konferenz für die Akzeptanz der Quantentheorie einen Durchbruch bedeutete. Einstein referierte *Zum gegenwärtigen Stande des Problems der spezifischen Wärme*<sup>8</sup> und erregte damit nicht zuletzt das tiefere Interesse gerade der Berliner Teilnehmer.

---

<sup>3</sup> Albert Einstein in Berlin. Vorträge zum Kolloquium am 17. März 2005. (= Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät B.78/79) (2005), trafo Verlag Berlin 2005.

<sup>4</sup> Albert Einstein: Die Plancksche Theorie der Strahlung und die Theorie der spezifischen Wärme. *Annalen der Physik* 22(1907) S.180-190 (sowie Berichtigung in *Annalen der Physik* 22(1907), S.800).

<sup>5</sup> Walther Nernst: Spezifische Wärme und chemisches Gleichgewicht des Ammoniakgases. *Zeitschrift für Elektrochemie* 16(1910)3, S.96-102.

<sup>6</sup> Einstein an J. Laub am 17.5.1909. Zit. nach *Collected Papers of Albert Einstein*, Vol.5, Princeton University Press 1993, S.187. – Ab 1909 war Laub Mitarbeiter von Lenard in Heidelberg.

<sup>7</sup> Arnold Eucken: *Die Theorie der Strahlung und der Quanten*. Verhandlungen auf einer von E. Solvay einberufenen Zusammenkunft (30. Oktober bis 3. November 1911). (= *Abhandlungen der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie* Nr.7) Halle 1914.

<sup>8</sup> Albert Einstein: *Zum gegenwärtigen Stand des Problems der spezifischen Wärme*. In: *Einstein Collected Papers* Vol.3, Princeton University Press 1993, S.520-548.

Zugleich setzte Einstein aber auch seine Überlegungen zu einer umfassenderen Relativitätstheorie unter Einbeziehung der Gravitation fort und verfaßte im Juni 1911 einen Aufsatz unter dem Titel *Über den Einfluß der Schwerkraft auf die Ausbreitung des Lichtes*, der Anfang September in den *Annalen der Physik* erschien.<sup>9</sup> Als eine der Möglichkeiten, seine Theorien zu überprüfen, hatte er die Ablenkung von Sternenlicht im Schwerfeld der Sonne erkannt, und er versuchte, Astronomen für die Überprüfung seiner Überlegungen zu gewinnen. So hatte er bereits 1913 mit dem amerikanischen Astronomen George Ellery Hale (1868-1938) diesbezüglich Kontakt aufgenommen.<sup>10</sup> Auch den Berliner Astronomen Erwin Freundlich (1885-1964) konnte Einstein interessieren und die Berliner Akademie bereitete für die nächste Sonnenfinsternis am 21. August 1914 eine Expedition nach Rußland auf die Krim vor. Der Kriegsausbruch am 1. August bewirkte dann allerdings, daß Freundlich und andere Expeditionsteilnehmer in Rußland interniert wurden und keine Messungen durchführen konnten.<sup>11</sup>

Im Sommer 1912 hatte Einstein erkannt, daß seine mathematischen Kenntnisse nicht ausreichten, um die Verallgemeinerungen der Relativitätstheorie adäquat zu beschreiben und er wandte sich an den befreundeten Mathematiker Marcel Grossmann (1878-1936). Zwar fanden sie gemeinsam eine richtige Lösung für die Feldgleichungen der Gravitation, doch verwarf Einstein diese Lösung zunächst wieder. Stattdessen veröffentlichte er mit Grossmann 1913 zunächst einen Art „Entwurftheorie“. Mit dieser ließ sich jedoch die Merkur-Periheldrehung – ein weiteres Phänomen, das eine allgemeine Relativitätstheorie aufklären müßte – nicht erklären. – Erst 1915 kehrte er zu der ursprünglichen Lösung zurück.<sup>12</sup>

Insbesondere die Solvay-Konferenz 1911 hatte bewirkt, daß die Berliner Physiker Einstein nach Berlin holen wollten; Nernst und Planck ergriffen die Initiative.<sup>13</sup>

Verschiedene Varianten wurden diskutiert: u.a. überlegten Emil Warburg (1846-1931),

---

<sup>9</sup> Albert Einstein: *Über den Einfluß der Schwerkraft auf die Ausbreitung des Lichtes*. *Annalen der Physik* 35 (1911), S.898-908. – In: *Einstein Collected Papers Vol.3*, S.485-497.

<sup>10</sup> Einstein an Hale am 14.10.1913. In: *Collected Papers of Albert Einstein, Vol.5*, Princeton University Press 1993, S.559 f. – Der Brief enthält auch eine entsprechende Skizze.

<sup>11</sup> Klaus Hentschel: *Erwin Finlay Freundlich and Testing Einstein's Theory of Relativity*. *Archive History Exact Sciences* 47(1994), S.143-201 (insbes. S.168-171).

<sup>12</sup> Jürgen Renn: *Auf den Schultern von Riesen und Zwergen. Einsteins unvollendete Revolution*. WILEY-VCH, Weinheim 2006, S.201.

<sup>13</sup> Siegfried Grundmann: *Einsteins Akte. Einsteins Jahre in Deutschland aus der Sicht der deutschen Politik*. Springer-Verlag 1998, S.24ff. – Siehe auch: *Albert Einstein in Berlin 1913-1933*. Bearb. von Christa Kirsten und Hans-Jürgen Treder. Akademie-Verlag Berlin 1979, Teil I.

Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, ihm einen Platz an seiner Institution anzubieten, und Fritz Haber (1868-1934), ihn an seinem neuen Kaiser-Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie einzustellen; schließlich favorisierte man eine Akademiestelle. Am 12. Juni 1913 brachten Planck, Nernst, Rubens und Warburg einen Wahlantrag in die physikalisch-mathematische Klasse der Berliner Akademie ein. Vom 11.-15. Juli 1913 fuhren Max Planck – seit 1912 Sekretar der physikalisch-mathematischen Klasse – und Nernst gemeinsam mit ihren Frauen nach Zürich, um Einstein über seine beabsichtigte Wahl in die Berliner Akademie zu informieren, wobei man ihm das verlockende Angebot machte, eine der beiden bezahlten Akademiestellen in der naturwissenschaftlichen Klasse zu übernehmen – der Bankier und Wissenschaftsmäzen Leopold Koppel (1854–1933) hatte sich bereit erklärt, einen Teil der Finanzierung zu tragen. Als Akademiemitglied hätte Einstein zugleich das Recht, aber nicht die Pflicht, an der Berliner Universität Vorlesungen zu halten. Damit war natürlich auch eine Übersiedelung nach Berlin verbunden. Nernsts Ehefrau hat über diesen Besuch in einem Brief an den Göttinger Mathematiker David Hilbert (1862-1943) unter anderem berichtet: „Die neue Stellung paßt ausgezeichnet für ihn, da ihm jede Vorlesung eine Qual ist und er von dieser Pflicht ganz entbunden ist.“<sup>14</sup> Hinzu kam die Überlegung, Einstein zum Direktor eines noch zu gründenden Physikinstituts der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zu machen, was ihm allerdings nur bedingt verlockend erschien. So schrieb er im Oktober 1913 in einem Brief: „Über die Institutsfrage hörte ich nichts; ich denke nicht mehr daran. Das wird sicher in das wohlverdiente Wasser fallen.“<sup>15</sup>

Einstein hatte durchaus Bedenken, das attraktive Angebot anzunehmen, denn neben der Chance, von Lehrverpflichtungen ungestört arbeiten und wissenschaftliche Diskussionen mit führenden Köpfen seiner Disziplin führen zu können, stand sein durchaus ambivalentes Verhältnis zur preußisch-militanten Gesinnung, wie sie gerade auch in Berlin dominierte. Und so sah er, wie er am 1. Januar 1914 an seinen Freund Michele Besso schrieb, „Nicht ohne gewisses Unbehagen [...] das Berliner Abenteuer näher rücken [...]“<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Emma Nernst an David Hilbert am 7.8.1913. In: Albert Einstein – Dokumente eines Lebensweges. Hrsg. von Jürgen Renn. WILEY-VCH, Weinheim 2005, S.103.

<sup>15</sup> Einstein an Elsa Löwenthal am 16.10.1913. Zit. nach Collected Papers of Albert Einstein, Vol-5, Princeton University Press 1993, S.561.

<sup>16</sup> Collected Papers of Albert Einstein. Vol.5, Princeton University Press 1993, S.588.

Am 24. Juli 1913 wurde Einstein zum ordentlichen Mitglied gewählt – vom Kaiser bestätigt allerdings erst im November.<sup>17</sup>

Die Hoffnung der Berliner Physiker und Physikochemiker bestand vor allem darin, daß Einstein „eine neue Theorie der Materie entwickeln könne, mit Konsequenzen, die bis in die physikalische Chemie und ihre praktischen Anwendungen hineinwirken.“<sup>18</sup> Einstein bemerkte Ende 1913 dazu sarkastisch gegenüber seinem früheren Kommilitonen, dem schweizer Mathematiker Louis Kollros (1878-1959): „Die Herren Berliner spekulieren mit mir wie mit einem prämierten Leghuhn, aber ich weiß nicht, ob ich noch Eier legen kann“.<sup>19</sup>

Im Wahlvorschlag hatte Planck als eigentlicher Verfasser zwar einerseits betont, „[...] daß es unter den großen Problemen, an denen die moderne Physik so reich ist, kaum eines gibt, zu dem nicht Einstein in bemerkenswerter Weise Stellung genommen hat“, – und er hob gerade auch die Arbeiten zur Speziellen Relativitätstheorie hervor – aber andererseits, daß man ihm nicht allzusehr ankreiden solle, daß er „[...] in seinen Spekulationen gelegentlich auch einmal über das Ziel hinausgeschossen haben mag, wie z.B. in seiner Hypothese der Lichtquanten [...]“. Und er fuhr fort: „Gegenwärtig arbeitet er intensiv an einer neuen Gravitationstheorie; mit welchem Erfolg, kann auch erst die Zukunft lehren.“<sup>20</sup> Das zeigt nicht zuletzt, daß die Akademie nicht die etablierte Gelehrtenpersönlichkeit suchte, sondern den zielstrebigen, neue Gedanken aufgreifenden Forscher.

\* \* \*

Einstein traf am 29. März 1914, einem Sonntag, in Berlin ein und bezog eine Wohnung in der Ehrenbergstraße in Dahlem, nahe den Kaiser-Wilhelm-Instituten. Die Wohnung hatte seine Noch-Ehefrau Mileva bereits im Januar ausfindig gemacht, nun kam sie aber erst einige Wochen später nach, da der jüngere Sohn erkrankt war. Einstein war das nicht unlieb, da er sich so mit seiner Kusine Elsa in Ruhe treffen konnte, um die neue

---

<sup>17</sup> Vgl. Grundmann, a.a.O. S.33ff.

<sup>18</sup> Albert Einstein – Ingenieur des Universums. Bd.I. Hrsg. von Jürgen Renn. WILEY-VCH Weinheim 2005, S.96

<sup>19</sup> Louis Kollros: Erinnerungen eines Kommilitonen. In: Helle Zeit – Dunkle Zeit. In memoriam Albert Einstein. Hrsg. von Carl Seelig. Europa Verlag 1956, S.17-34 (hier S.30).

<sup>20</sup> Physiker über Physiker Bd.I. Wahlvorschläge zur Aufnahme von Physikern in die Berliner Akademie 1870-1929. Bearb. von Christa Kirsten und Hans-Jürgen Körber. Akademie-Verlag Berlin 1975, S.201-203 (hier: S.202).

Beziehung mit ihr anzubahnen, die er seit 1912 pflegte und die mit ein Grund gewesen war, das Berliner Angebot anzunehmen.

Haber räumte ihm in seinem Institut einen Arbeitsplatz ein, den er wohl bis Anfang 1915 auch nutzte.<sup>21</sup>

Mileva verließ Ende Juli 1914 – kurz vor Kriegsausbruch – mit den Kindern Berlin wieder, denn die Ehe war zerrüttet und Einstein machte keine Anstalten, sie noch irgendwie zu kitten. Einstein zog im Oktober 1914 in die Wittelsbacher Straße<sup>22</sup> – in die Nähe von Elsas Wohnung in der Haberlandstraße – und 1917 in die Nebenwohnung zu deren Wohnung. Erst nach der Scheidung von Mileva und der Heirat mit Elsa im Juni 1919 quartierte er sich offiziell in ihrer Wohnung ein.<sup>23</sup>

Einstein knüpfte bald auch Kontakte zur Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und 1915 konnte er dort zusammen mit dem niederländischen Physiker Wander Johannes de Haas (1878-1960), der seit 1913 an der PTR arbeitete,<sup>24</sup> den von ihm postulierten sogenannten Einstein-de Haas-Effekt nachweisen, der besagt, daß der Magnetismus auf den Drehimpuls von Elektronen zurückgeht.<sup>25</sup> Ende 1916 wird Einstein auch Mitglied des Kuratoriums der PTR.<sup>26</sup> – Von Mai 1916 bis Mai 1918 war Einstein zudem Vorsitzender der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (und 1914-1925 Mitglied im Vorstand).<sup>27</sup>

Rund vier Monate nach Einsteins Ankunft in Berlin brach der 1. Weltkrieg aus. „In solcher Zeit sieht man, welch trauriger Viehgattung man angehört [...] und [ich]

---

<sup>21</sup> Vgl. Grundmann, a.a.O. S.39. – Auch: Hoffmann, Dieter: Einsteins Berlin. Auf den Spuren eines Genies. WILEY-VCH, Weinheim 2006, S.15.

<sup>22</sup> Vgl. Grundmann, a.a.O. S.50. – Auch: Padova, Thomas de: Allein gegen die Schwerkraft. Einstein 1914-1918. Carl Hanser Verlag München 2015, S.97 f.

<sup>23</sup> Wolf-Dieter Mechler: Einsteins Wohnungen in Berlin. In: Albert Einstein – Ingenieur des Universums. Hundert Autoren für Einstein. Hrsg. von Jürgen Renn. WILEY-VCH, Weinheim 2005, S.266-271.

<sup>24</sup> Wander J. de Haas war der Schwiegersohn des niederländischen Physikers Hendrik Antoon Lorentz (1853-1928) und Einstein offenbar über diese Verbindung bekannt.

<sup>25</sup> Albert Einstein, Wander J. de Haas: Experimenteller Nachweis der Ampereschen Molekularströme. Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 17(1915), S. 152-170. – Sie irrten sich allerdings um einen Faktor 2, der sich daraus ergibt, daß der Spin (Eigendrehimpuls) des Elektrons ebenfalls zu berücksichtigen ist; der Elektronenspin wurde aber erst 1925 eingeführt. – Vgl. u.a. Thomas Levenson: Albert Einstein. Die Berliner Jahre 1914-1932. C.Bertelsmann Verlag, München 2003, S.130.

<sup>26</sup> Hoffmann, a.a.O. S.90. – Grundmann, a.a.O. S.71 f.

<sup>27</sup> Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 18(1916), S.234. – Auch Hoffmann, a.a.O. S.60.

empfinde nur eine Mischung aus Mitleid und Abscheu“, schrieb er Mitte August seinem Freund Paul Ehrenfest in Leiden.<sup>28</sup>

Anfang Oktober wurde ein von dem Bühnenautor Ludwig Fulda (1862-1939), Vorsitzender des Berliner Goethebundes, maßgeblich verfaßter Aufruf „An die Kulturwelt“ – unterzeichnet von 93 prominenten Gelehrten und Künstlern auch aus der Berliner Akademie – veröffentlicht. Dieses chauvinistische Manifest zählt heute zu den drastischen Beispielen für die Anfänge der Kriegspropaganda im Ersten Weltkrieg.<sup>29</sup> Einstein ließ sich jedoch weder von dieser Propagandaschrift noch vom Nationalismus und der Kriegsbegeisterung vieler seiner Berliner Akademiekollegen beeinflussen. Im Gegenteil wurde er zum Mitinitiator und Mitunterzeichner eines von dem Berliner Physiologen Georg Friedrich Nicolai (1874-1964) verfaßten Aufrufs „An die Europäer“, der vor den Folgen des gerade begonnenen Krieges warnte und dem Ziel eines „Verständigungsfriedens“ dienen sollte.<sup>30</sup> Eine wichtige Aussage darin: Wir sind „[...] fest davon überzeugt, daß die Zeit da ist, in der Europa als Einheit auftreten muß, um seinen Boden, seine Bewohner und seine Kultur zu schützen“.<sup>31</sup> Doch fand dieser Aufruf nur wenig Resonanz und wurde deshalb damals nicht publiziert, sondern fand seinen Weg an die Öffentlichkeit erst 1917 in dem von Nicolai in der Schweiz veröffentlichten Buch „Die Biologie des Krieges“. Ein Unterstützer war interessanterweise der Berliner Astronom Wilhelm Foerster (1832-1921), der zuvor – ohne ihn wohl richtig zur Kenntnis genommen zu haben – ebenfalls den Aufruf der 93 unterzeichnet hatte.<sup>32</sup> Einstein wußte sich in diesen Gedanken auch mit dem in der Schweiz lebenden französischen Schriftsteller und Pazifisten Romain Rolland (1866-1944) einig, mit dem er in Briefwechsel trat. – Auf weitere Aktivitäten, wie etwa seine Mitgliedschaft im „Bund neues Vaterland“, der späteren „Deutschen Liga für Menschenrechte“, kann hier nicht eingegangen werden.

\* \* \*

---

<sup>28</sup> Albert Einstein an Paul Ehrenfest, Berlin 19.8.1914. In: Einstein Collected Papers, Bd. 8A, S.56.

<sup>29</sup> J. und W. von Ungern-Sternberg: Der Aufruf „An die Kulturwelt!“. Franz Steiner Verlag Stuttgart 1996.

<sup>30</sup> Bernhard vom Brocke: „An die Europäer“. Der Fall Nicolai und die Biologie des Krieges. Zur Entstehung und Wirkungsgeschichte eines unzeitgemäßen Buches. Historische Zeitschrift 240(1985) S.363-375. – Wolfgang Eckart: Erster Weltkrieg 1914-1918: „Und jetzt hasse ich den Krieg“. Deutsches Ärzteblatt 2014; 111(20) A 884-888.

<sup>31</sup> Zit. nach Grundmann, a.a.O. S.48.

<sup>32</sup> Vgl. Armin Hermann: Einstein – Der Weltweise und sein Jahrhundert. Piper Verlag, München / Zürich 1994, S.29. – Auch: Grundmann, a.a.O. S.39 ff.

Bereits wenige Tage nach seiner Ankunft in Berlin hatte Albert Einstein für die *Vossische Zeitung* auf deren Bitte einen populären Artikel über die Relativitätstheorie verfaßt, der in der Ausgabe vom 26. April 1914 erschien. Darin deutete er auch seine Beschäftigung mit der Gravitation an und hatte damit gewissermaßen öffentlich gemacht, daß die Beschäftigung mit diesen Fragen für ihn derzeit im Mittelpunkt stehe.

In der Wittelsbacher Straße lebte Einstein relativ zurückgezogen und das gab ihm die Muße, sich verstärkt seiner Allgemeinen Relativitätstheorie zu widmen,<sup>33</sup> die er dann im Herbst 1915 in einem regelrechten „Schaffensrausch“ erfolgreich zum Abschluß brachte. Am 4. November 1915 stellte er sie der Akademie in einer Plenarsitzung vor – sie erschien in den *Sitzungsberichten der Preußischen Akademie der Wissenschaften* am 25. November 1915 unter dem Titel *Zur allgemeinen Relativitätstheorie*, allerdings gleich noch mit einem Nachtrag versehen, den er am 11. November in der mathematisch-physikalischen Klasse vorgelegt hatte mit der Bemerkung: „Hier soll nun dargetan werden, daß durch Einführung einer allerdings kühnen zusätzlichen Hypothese über die Struktur der Materie ein noch strafferer logischer Aufbau der Theorie erzielt werden kann.“<sup>34</sup>

Parallel erfuhr Einstein von Bemühungen Hilberts in Göttingen, ebenfalls zu einer gültigen Lösung zu kommen und in der Tat stellte jener am 20. November in der Göttinger Akademie eine Arbeit vor, die die Formulierung der Feldgleichungen enthielt; diese Arbeit erschien aber erst Anfang 1916 im Druck. Und es zeigte sich – wie Jürgen Renn und andere gezeigt haben –, daß die entscheidenden Formulierungen Hilberts erst in den Korrekturfahnen zu diesem Artikel mit Datum 6.12.1915 enthalten sind.<sup>35</sup>

Einstein hingegen hatte die endgültige Fassung der Feldgleichungen am 25. November in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Berliner Akademie vorgestellt, und demzufolge ist wohl doch er als derjenige anzusehen, der die Priorität in dieser Frage hat.

Einstein führte dann all diese Überlegungen über die Jahreswende zusammen, nahm weitere Korrekturen vor und schickte einen umfassenden Aufsatz unter dem Titel *Die*

---

<sup>33</sup> Hoffmann, a.a.O. S.17.

<sup>34</sup> Albert Einstein: Zur allgemeinen Relativitätstheorie. In: Sitzungsberichte der Kgl.Preußischen Akademie der Wissenschaften 1915, XLIV, XLVI, S.799.

<sup>35</sup> Renn, a.a.O. S.261f.



*Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie* an die *Annalen der Physik*, der dort am 20. März 1916 einging.<sup>36</sup>

Wie gesagt, hatte Einstein bereits früher angeregt, die Lichtablenkung an Sternen bei einer Sonnenfinsternis zu beobachten und damit die Richtigkeit seiner Gravitations-  
theorie nachzuweisen. Daß die Sonnenfinsternisexpedition 1914 unter Freundlich kein  
Resultat liefern konnte, war insofern sogar von Vorteil, daß aus der nunmehr endgül-  
tigen Theorie eine doppelt so große Ablenkung am Sonnenrand folgte, als seinerzeit  
vorhergesagt, was damals sicher zu Irritationen geführt hätte.

Am 29. Mai 1919 war wieder so eine Gelegenheit. Eine englische Sonnenfinsternisexpe-  
dition unter der Leitung des britischen Astronomen Arthur Eddington (1882-1944)  
nach Westafrika (auf die Insel Principe im Golf von Guinea) konnte die Lichtablenkung  
nicht nur qualitativ beobachten, sondern innerhalb der Fehlergrenzen auch den von  
Einstein berechneten Wert bestätigen. Das war der Durchbruch. Eddington publizierte  
seine Ergebnisse am 12. September und die endgültigen Werte am 6. November 1919.  
Sein holländischer Physikerkollege Hendrik Antoon Lorentz teilte Einstein diese  
Neuigkeit per Telegramm mit – zwischen England und Deutschland war ein Jahr nach  
Kriegsende die Kommunikation immer noch nahezu unmöglich.<sup>37</sup>

Ein anderer Nachweis für die Richtigkeit der Theorie ist – wie bereits angedeutet – die  
Periheldrehung des Merkur. Hier hatte Einstein 1915 noch selbst eine Lösung  
vorgelegt.<sup>38</sup>

Einstein wurde nun in der breiten Öffentlichkeit zu einem Idol und der „Mythos  
Einstein“ wurde geboren. Auf der *Berliner Illustrierten Zeitung* erschien er noch kurz vor  
Jahresende 1919 auf dem Titelblatt – mit der Bildunterschrift „Eine neue Größe der  
Weltgeschichte“.

\* \* \*

---

<sup>36</sup> Albert Einstein: Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie. *Annalen der Physik* 49(1916) S.769-822.

<sup>37</sup> Daniel Kennefick: Astronomen testen die allgemeine Relativität: Lichtablenkung und solare Rotverschiebung. In: Albert Einstein – Ingenieur des Universums: Hundert Autoren für Einstein. Hrsg. von Jürgen Renn. WILEY-VCH, Weinheim 2005, S.178-181. – Gerhard Hartl: Die Bestätigung der Allgemeinen Relativitätstheorie durch die englische Sonnenfinsternis-Expedition 1919. In: Ebenda, S.182-187.

<sup>38</sup> Albert Einstein: Erklärung der Perihelbewegung des Merkur aus der allgemeinen Relativitätstheorie. In: Sitzungsberichte der Kgl.Preußischen Akademie der Wissenschaften 1915, XLVII, S.831-839. – Vgl. Renn, a.a.O. S.272f.

Wie gesagt, hatte man bereits im Zusammenhang mit der Gewinnung Einsteins für Berlin auch die Idee, ihn zum Direktor eines noch zu gründenden Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physik zu berufen. Allerdings war das wohl nur beiläufig besprochen worden, denn aktenkundig wurden diese Überlegungen zur Institutsgründung erst Anfang 1914 mit einem Antrag an das Preußische Kultusministerium, der von den Akademiemitgliedern Haber, Nernst, Planck, Rubens und Warburg eingereicht wurde.<sup>39</sup> Man plante ein Institut völlig neuen Zuschnitts, wie es erst Mitte des 20. Jahrhunderts ins wissenschaftsorganisatorische Blickfeld rückte: Forscher verschiedener Institutionen sollten sich für eine bestimmte Zeit zusammenfinden, um in kommunikativer Diskussion Lösungen für ausgewählte Probleme zu suchen und dann in ihren Heimat-einrichtungen zu bearbeiten. Einstein sollte ein *beständiger Ehrensekretär* werden. Einen Tag vor Kriegsausbruch lehnte der Finanzminister jedoch den notwendigen finanziellen staatlichen Zuschuß ab. Dank einer hohen Zuwendung des Industriellen Franz Stock konnte das Institut dann aber zum 1. Oktober 1917 – ohne Bezug auf Kriegsforschung – seine Arbeit aufnehmen, allerdings ohne Institutsgebäude und Mitarbeiter.<sup>40</sup>

Einstein nutzte dann im Herbst 1922 die Gelegenheit seiner Vortragsreise in den Fernen Osten, Max von Laue (1879-1960) als stellvertretenden Direktor zu etablieren und ihm in der Folge mindestens die administrativen Aufgaben zu übertragen. Auch die zunehmenden politischen und antisemitischen Querelen in Deutschland spielten für Einsteins Rückzug eine Rolle. Aber wesentlich war, daß Einstein an administrativen Dingen kein Interesse hatte und als Institutsdirektor sicher eine ungeeignete Persönlichkeit war.

Interessanterweise bekam Einstein im Jahre 1919 für seine Arbeiten um Raum und Zeit, also für die Relativitätstheorie, die Ehrendoktorwürde der Universität Rostock – allerdings die medizinische. Es blieb die einzige Ehrendoktorwürde, die Einstein in Deutschland erhielt.

Den Nobelpreis für Physik erhielt Einstein im Jahre 1922 für das Jahr 1921 zugesprochen, allerdings nicht für die Relativitätstheorie, sondern explizit für seine „Entdeckung

---

<sup>39</sup> Vgl. Grundmann, a.a.O. S.62f.

<sup>40</sup> Horst Kant: Albert Einstein und das Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik in Berlin. In: Albert Einstein – Ingenieur des Universums. Hundert Autoren für Einstein. Hrsg. von Jürgen Renn. WILEY-VCH, Weinheim 2005, S.166-169. – Vgl. auch Grundmann, a.a.O. S.63ff.

des Gesetzes des photoelektrischen Effekts“; jedoch wurden in der Begründung auch allgemein seine „Verdienste um die theoretische Physik“ hervorgehoben.<sup>41</sup> Einstein befand sich – wie erwähnt – im Herbst 1922 auf einer Vortragsreise nach Japan; er hatte sich Anfang Oktober in Marseille auf einem japanischen Dampfer eingeschifft. Er erfuhr von der Verleihung – die am 9. November bekannt gegeben wurde – in Shanghai, wo er am 13. November 1922 im Astor House Hotel (heute: Pujiang Hotel) übernachtete.<sup>42</sup> Somit konnte er den Preis in Stockholm nicht selbst entgegennehmen. Nach einigen Querelen wegen Unstimmigkeiten über seine schweizerische bzw. deutsche Staatsbürgerschaft nahm der deutsche Gesandte in seinem Namen den Preis zur Verleihungsfeier am 10. Dezember in Stockholm entgegen.

Um auch das Preisgeld zu bekommen – denn er hatte es Mileva kurioserweise anlässlich der Scheidung bereits spekulativ versprochen – mußte Einstein noch seinen Nobelvortrag halten, und dies tat er im Sommer 1923 – unter Anwesenheit des schwedischen Königs – vor der Nordischen Naturforscherversammlung in Göteborg. Und er sprach natürlich über *Grundgedanken und Probleme der Relativitätstheorie*.

\* \* \*

Andererseits ist es aber nicht so, daß Einstein zur Quantentheorie nicht mehr beigetragen hätte. Erwähnen muß man in diesem Zusammenhang seine erneute Beschäftigung mit dem Planckschen Strahlungsgesetz, die ihn 1916 zu der Annahme führt, daß bei der Wechselwirkung von Atomen mit Lichtquanten nicht nur eine spontane Emission und Absorption erfolgt, sondern auch eine sogenannte induzierte oder stimulierte Emission.<sup>43</sup> Sie konnte jedoch erst 1928 experimentell nachgewiesen werden, führte dann aber Anfang der 1950er Jahre zur Entwicklung des Lasers.<sup>44</sup>

---

<sup>41</sup> Abraham Pais: How Einstein got the Nobel Prize. American Scientist 70(1982)4, S.358-364. – Auch: Fölsing, Albrecht: Albert Einstein. Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main 1993, S.611 ff. – Ebenfalls: Robert Marc Friedman: The Politics of Excellence. Behind the Nobel Prize in Science. A.W.H.Freeman Book New York 2001, S.123 ff. – Auch: Grundmann, a.a.O. S.216 ff.

<sup>42</sup> So geht jedenfalls die Fama in China [vgl. u.a. <http://www.astorhousehotel.com/en/whos.html>]. Aus den Einstein-Materialien war bisher nicht zu entnehmen, wo genau er von der Verleihung erfuhr. – Auf der Rückreise von Japan war er noch einmal einen Tag in Shanghai.

<sup>43</sup> Albert Einstein: Zur Quantentheorie der Strahlung. Physikalische Zeitschrift 18(1917) S.121-128. – Zuerst veröffentlicht in: Mitteilungen der Physikalischen Gesellschaft Zürich. (1916)18, S.47-62.

<sup>44</sup> Horst Kant: Aus der Geschichte des Lasers und zum Stand seiner Anwendung. In: Physik in der Schule 23(1985)11, S.421-428.

Spätestens seit 1921 war Einstein auf der Suche nach einem Experiment, daß eine Unterscheidung zwischen der klassischen Wellentheorie und seiner Lichtquantentheorie ermöglicht. Am 8. Dezember 1921 referierte er vor der Preußischen Akademie *Über ein den Elementarprozeß der Lichtemission betreffendes Experiment*.<sup>45</sup> Emil Warburg, Präsident der PTR und Mitglied der Akademie, fand den Vorschlag interessant und bat seinen Abteilungsleiter Hans Geiger (1882-1945), dieses Experiment durchzuführen, der dies gemeinsam mit seinem Mitarbeiter Walther Bothe (1891-1957) unternahm; sie fanden keinen entsprechenden Effekt und es zeigte sich auch bald, daß die Idee nicht tragfähig war.

Einstein hatte aber damit einen wichtigen Anstoß gegeben für weitere Arbeiten von Bothe und Geiger zur Lichtquantenhypothese, die schließlich 1927 zu einer abschließenden Publikation Bothes zu dieser Problematik führten mit einer korrekten Interpretation von Einsteins Resultaten zu den Energieschwankungen bei der Strahlung des Schwarzen Körpers.<sup>46</sup> In seiner Nobelpreisrede 1954 erklärte Bothe, daß er „während dieser Zeit das einzigartige Glück hatte, das [Welle-Teilchen-] Problem ständig mit Einstein zu diskutieren“.<sup>47</sup> Einstein hatte den Nobelpreis-Wahlvorschlag Laues für Bothe mit einem ausdrücklichen Verweis auf die Bedeutung dieser Arbeiten unterstützt.<sup>48</sup>

Damit schließt sich ein weiterer wichtiger Bogen für die Berliner Physik: Planck war im Jahre 1900 zu seiner Quantenhypothese auf Grund von Messungen zur schwarzen Strahlung in der PTR gekommen, jetzt lieferte die PTR – mehr oder weniger auf Anregung Einsteins – einen wichtigen Beitrag zur Bestätigung dieses weiterentwickelten Quantenkonzepts.<sup>49</sup>

---

<sup>45</sup> Albert Einstein, *Über ein den Elementarprozeß der Lichtemission betreffendes Experiment*. In: Sitzungsberichte der Kgl.Preußischen Akademie der Wissenschaften (1921), S.882-883. – Mit Kommentaren publiziert in „The collected papers of Albert Einstein“, Vol.7, Princeton University Press 2002, S. 484-487.

<sup>46</sup> Walther Bothe: Lichtquanten und Interferenz. In: Zeitschrift für Physik 41(1927), S.332-344.

<sup>47</sup> Walther Bothe: Coincidence Method. Science 122(1955, Nov. 4)3175, S.861-863.

<sup>48</sup> Abraham Pais: „Raffiniert ist der Herrgott...“ Albert Einstein. Braunschweig/Wiesbaden 1986, S.520.

<sup>49</sup> Dieter Fick & Horst Kant: Walther Bothe's contributions to the understanding of the wave-particle duality of light. In: Studies in History and Philosophy of Modern Physics 40(2009), S.395-405.