

Lecture Notes in Physics

Edited by J. Ehlers, München, K. Hepp, Zürich
R. Kippenhahn, München, H. A. Weidenmüller, Heidelberg
and J. Zittartz, Köln

100

Einstein Symposium Berlin

aus Anlaß der 100. Wiederkehr
seines Geburtstages
25. bis 30. März 1979

Edited by
H. Nelkowski, A. Hermann, H. Poser,
R. Schrader, and R. Seiler



Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York 1979

Editors

H. Nelkowski
Institut für Festkörperphysik
Technische Universität Berlin
Straße des 17. Juni 135
1000 Berlin 12

H. Poser
Institut für Philosophie, Wissenschaftstheorie,
Wissenschafts- und Technikgeschichte
Technische Universität Berlin
Straße der 17. Juni 135
1000 Berlin 12

A. Hermann
Historisches Institut, Abteilung für Geschichte
der Naturwissenschaften und Technik
Universität Stuttgart
Friedrichstraße 10/IV
7000 Stuttgart 1

R. Schrader
R. Seiler
Institut für Theorie der Elementarteilchen
Freie Universität Berlin
Arnimallee 3
1000 Berlin 33

Veranstalter des Einstein Symposions Berlin:

Der Senator für Wissenschaft und Forschung
Freie Universität Berlin
Technische Universität Berlin
Berlin (West)

ISBN 3-540-09718-X Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
ISBN 0-387-09718-X Springer-Verlag New York Heidelberg Berlin

Library of Congress Cataloging in Publication Data

Einstein Symposion, Berlin, 1979.

Einstein Symposion, Berlin.

(Lecture notes in physics; 100)

English or German.

Bibliography: p.

Includes index.

1. Physics--Congresses. 2. Einstein, Albert, 1879-1955--Anniversaries, etc.

I. Nelkowski, H., 1921- II. Series.

QC1.E39 1979 530.1 79-25206

ISBN 0-387-09718-X

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically those of translation, reprinting, re-use of illustrations, broadcasting, reproduction by photocopying machine or similar means, and storage in data banks. Under § 54 of the German Copyright Law where copies are made for other than private use, a fee is payable to the publisher, the amount of the fee to be determined by agreement with the publisher.

© by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1979

Printed in Germany

Printing and binding: Beltz Offsetdruck, Hemsbach/Bergstr.

2153/3140-543210

NATIONALISTISCHE UND ANTISEMITISCHE RESENTIMENTS VON WISSENSCHAFTLERN GEGEN EINSTEIN

Andreas Kleinert, Fachhochschule für Bibliothekswesen, Stuttgart

Als der Physiker und Nobelpreisträger Wilhelm Wien vor fast 60 Jahren hier in Berlin vor den Mitarbeitern der Firma Siemens und Halske über die Relativitätstheorie sprach, hielt er es für erforderlich, in seinem Vortrag folgendes zu bemerken:

[Es] ist um die sogenannte allgemeine Relativitätstheorie ein Streit entbrannt, wie er in der Geschichte der Wissenschaften wohl noch nicht vorgekommen ist. Der Kampf hat den wissenschaftlichen Boden ganz verlassen und ist ins politische und dogmatische Gebiet übertragen worden, wobei naturgemäß die bei solchen Streitigkeiten sich einstellende Erbitterung nicht gefehlt hat.¹

Es gehörte in den zwanziger Jahren beinahe schon zum guten Ton, sich von den hier angesprochenen Methoden der Auseinandersetzung mit der Relativitätstheorie zu distanzieren, wenn man sich kritisch zu Einstein äußern wollte, und so finden wir entsprechende Bemerkungen in den Schriften zahlreicher Einstein-Gegner, die um ihre wissenschaftliche Reputation besorgt waren. Mit Politik oder Antisemitismus, so versichern sie, habe ihre Kritik nichts zu tun.²

An dem von Wien erwähnten Kampf um die Relativitätstheorie, der "den wissenschaftlichen Boden ganz verlassen" hatte, wirkten in erster Linie Leute mit, die, wie sie zumeist selbst zugaben, in physikalischer Hinsicht Dilettanten und Laien waren. Widerlegungen der Relativitätstheorie von Autoren wie einem Regierungsrat Fricke³ oder einem schwer Kriegschädigten und altem Hitler-Getreuen Heinsohn⁴ erschienen in so großer Zahl, daß es durchaus zutreffen dürfte, wenn Philipp Lenard 1933 schrieb, daß er schon seit Jahren etwa alle 14 Tage eine solche Schrift zur Begutachtung erhalte.⁵

Kritische und polemische Äußerungen zur Relativitätstheorie, auf die die Charakterisierung Wiens zutrifft, kamen aber auch von Physikern. Die Zahl derer, die sich so äußerten, war zwar relativ klein, aber was sie sagten, erhielt durch das Ansehen, das sie aufgrund von wissenschaftlichen Leistungen, hohen Auszeichnungen oder einfach wegen ihrer Stellung als Hochschullehrer besaßen, ein ganz anderes Gewicht als die Ausführungen der Regierungsräte, Kriegsteilnehmer und Hitler-Getreuen.

Über solche, von Physikern stammende Äußerungen zur Relativitätstheorie, die von nationalistischen und antisemitischen Vorurteilen geprägt sind,

will ich im folgenden sprechen.

Wien irrte sich, wenn er seine Bemerkungen über wissenschaftsfremde Elemente in der Auseinandersetzung mit Einstein auf die Allgemeine Relativitätstheorie beschränkte. Bereits im Jahre 1915, also zu einem Zeitpunkt, als nur die Spezielle Relativitätstheorie vorlag, ist diese zur Zielscheibe einer von übersteigertem Nationalismus geprägten Polemik geworden.

Der größere Rahmen, in dem sich diese erste Polemik gegen Einstein abspielte, war der später als "Krieg der Geister" bezeichnete Nebenkriegschauplatz,⁶ auf dem sich kurz nach Ausbruch des ersten Weltkriegs die Intellektuellen der kriegführenden Mächte betätigten. Dieser mit Tinte und Druckerschwärze geführte Krieg hatte damit begonnen, daß zahlreiche deutsche Intellektuelle, allen voran die Universitätsprofessoren, Aufrufe und Manifeste veröffentlichten, in denen sie sich ohne Einschränkung zur deutschen Kriegspolitik bekannten und insbesondere die Verletzung der Neutralität Belgiens zu rechtfertigen suchten. Besonderes Aufsehen erregte in diesem Zusammenhang der von 93 Gelehrten und Künstlern unterzeichnete "Aufruf an die Kulturwelt" vom 4. Oktober 1914.⁷ Der Umstand, daß zu seinen Unterzeichnern viele Naturwissenschaftler gehörten (u.a. die Physiker Lenard, Nernst, Röntgen und Planck), führte in Frankreich zu einer heftigen Gegenreaktion: zahlreiche französische Gelehrte griffen nun ihrerseits zur Feder, und sie beschränkten sich dabei nicht auf die Auseinandersetzung mit dem politischen Standpunkt ihrer deutschen Fachgenossen, sondern gingen gewissermaßen selbst zum Angriff über. Das Manifest der deutschen Intellektuellen war ihnen eine willkommene Gelegenheit zur Abrechnung mit der deutschen Wissenschaft, die ihnen ohnehin schon längst, und nicht ganz ohne Grund, als ein Instrument des wilhelminischen Imperialismus suspekt geworden war.⁸

Zu den französischen Gelehrten, die sich in Büchern, Vorträgen und Zeitungsartikeln über die deutsche Wissenschaft verbreiteten, gehörte auch der bekannte Physiker Pierre Duhem (1861 - 1916). Er sah nach seinen eigenen Worten in dieser Tätigkeit seinen bescheidenen Beitrag zur nationalen Verteidigung; seiner Ansicht nach war nicht nur der Boden des Vaterlandes besetzt worden, sondern auch das französische Denken war unter die Knechtschaft des ausländischen, sprich deutschen Gedankengutes geraten: "La pensée étrangère a réduit en servitude la pensée française."⁹ Duhem versuchte, die wissenschaftliche Erkenntnis unter nationalen Gesichtspunkten zu sehen: rein wissenschaftsimmanente Aussagen, so behauptete er, seien geprägt vom Nationalcharakter des Gelehrten, der sie ausgesprochen hat.

Auch andere französische Gelehrte waren der Meinung, es gebe eine typische deutsche Denkweise, und wir begegnen Formulierungen wie "structure de l'esprit germanique" und "mécanisme cérébral des Allemands".¹⁰ Duhem aber hat sich als einziger auch um den Nachweis bemüht, daß sich diese angeblichen germanisch-deutschen Gehirnstrukturen auch in den wissenschaftlichen Arbeiten deutscher Gelehrter niederschlagen: spezielle Merkmale der deutschen Wissenschaft, so schreibt er, könne man ableiten aus gewissen Anlagen in der deutschen Intelligenz ("les faire dériver de quelques dispositions essentielles de l'intelligence allemande").¹¹

Duhem bezieht sich vor allem auf die theoretische Physik, und seine Argumentation sieht etwa folgendermaßen aus.¹²

Es geht in der Physik darum, die Fülle der Einzelaussagen über die Natur aus wenigen, allgemeinen, mathematisch formulierten Aussagen (Axiomen, Prinzipien) logisch abzuleiten. Es kommt also einmal darauf an, die richtigen Axiome zu finden, die am Anfang der Argumentation stehen, und es geht darum, aus den Axiomen durch mathematische Deduktion zu den daraus folgenden Einzelaussagen zu gelangen, die dann dem Experiment bzw. der Beobachtung nicht widersprechen dürfen.

Die Fähigkeit zum Auffinden der richtigen Axiome und die Fähigkeit, daraus die richtigen Schlüsse zu ziehen, bezeichnet Duhem nun mit einem Begriffspaar, das er von Pascal entlehnt hat: zur Deduktion, also zum Ableiten der richtigen Schlußfolgerungen aus den Axiomen, bedarf es des "esprit de géométrie", während zum Finden von Axiomen oder Prinzipien der "esprit de finesse" erforderlich ist. Der "esprit de géométrie" folgt festen, ihm von außen auferlegten Regeln, während der "esprit de finesse" intuitiv, oft sprunghaft und eher gefühlsmäßig vorgeht, um zu den Erkenntnissen zu gelangen, die nicht durch logisches Schließen aus Bekanntem abgeleitet werden können. "Esprit de géométrie" und "esprit de finesse" sollen nun bei den verschiedenen Völkern unterschiedlich ausgeprägt sein, und Duhem wird nicht müde, zu versichern, daß die Deutschen sich durch ein Übermaß an "esprit de géométrie" auszeichneten, während der "esprit de finesse" bei ihnen stark verkümmert sei.

Diese Einseitigkeit des deutschen Geistes hänge dann wieder mit den bekannten deutschen "Tugenden" zusammen: wer sich von den Regeln der deduktiven Logik beherrschen läßt, der muß offenbar arbeitsam, unterwürfig, gewissenhaft und vor allem diszipliniert sein.¹³

Der Mangel an "esprit de finesse" zeigt sich nach Duhem bei den deutschen Physikern vor allem durch Mangel an gesundem Menschenverstand. Die deutschen Physiker, so sagt er, gehen bei dem Versuch, Hypothesen Prinzipien oder Axiome aufzustellen, von völlig willkürlichen Postula-

ten aus,¹⁴ die dem gesunden Menschenverstand, dem "sens commun", Hohn sprechen.

Wie es nicht anders zu erwarten ist, wenn der gesunde Menschenverstand ins Spiel kommt, muß die Relativitätstheorie dazu herhalten, um Duhems Auffassung von der deutschen Wissenschaft zu belegen. Vor allem die Aussage, daß die Lichtgeschwindigkeit eine Grenzgeschwindigkeit sein soll, die kein bewegter Körper erreichen kann, ist für ihn eine unerträgliche Zumutung, die nur auf dem Boden des deutschen "esprit de géométrie" entstehen konnte.

In Anbetracht der Parallelen, die diese erste Kampagne gegen die Relativitätstheorie zu der Polemik aufweist, die später mit veränderten nationalen Etiketten in Deutschland gegen Einstein geführt wurde, will ich zitieren, was Duhem zur Speziellen Relativitätstheorie schrieb, die er, dem damaligen Sprachgebrauch entsprechend, als Relativitätsprinzip ("pincipe de la relativité") bezeichnete:

*Die Tatsache, daß das Relativitätsprinzip alle Empfindungen des gesunden Menschenverstandes durcheinander bringt, erweckt nicht das Mißtrauen der deutschen Physiker - ganz im Gegenteil. Es [das Prinzip] zu akzeptieren bedeutet gleichzeitig, alle Lehrsätze umzustößen, in denen von Raum, Zeit und Bewegung die Rede war, alle Theorien der Mechanik und der Physik. Eine solche Verwüstung hat nichts an sich, das dem germanischen Denken mißfallen könnte. Auf dem Gebiet, auf dem die alten Lehrsätze beseitigt wurden, wird der geometrische Verstand der Deutschen voller Freude eine ganze Physik neu errichten, deren Grundlage das Relativitätsprinzip sein wird. Wenn diese neue Physik unter Mißachtung des gesunden Menschenverstandes allem widerspricht, was aufgrund von Beobachtungen und Erfahrungen in der Mechanik des Himmels und in der irdischen Mechanik aufgebaut worden war, so werden die Anhänger der rein deduktiven Methode nur um so stolzer sein auf die unbeugsame Strenge, mit der sie die zerstörerischen Konsequenzen ihres Postulats bis zum Ende verfolgt haben werden. (...) So ist die Relativitätsphysik aufgebaut; so schreitet die deutsche Wissenschaft voran, stolz auf ihre algebraische Strenge und voller Mißachtung für den gesunden Verstand, den alle Menschen mitbekommen haben.*¹⁵

In Jean-Pierre Achalme fand Duhem bald einen Mitkämpfer, der seine Gedanken aufgriff und weiter entwickelte. Achalme brachte 1916 unter dem bezeichnenden Titel "La science des civilisés et la science allemande" ein über 200 S. starkes Buch heraus, in dem es über die Relativitätstheorie unter anderem heißt, sie sei eine wissenschaftliche Entwicklung, die man am besten mit dem Futurismus und dem Kubismus in der Kunst vergleiche, und die einzig darauf bedacht sei, bewährte Traditionen zu zerstören. Im gleichen Stil wird dann bei Achalme noch ein anderer Bereich der modernen Physik als typisch deutsch abqualifiziert, an dessen Entwicklung Einstein ebenfalls beteiligt war: die Theorie der Lichtquanten. Einstein wird hier freilich nicht genannt, sondern nur Planck, der sich als Mitunterzeichner des "Aufrufs an die Kulturwelt" bei einer solchen Verquickung von Nationalismus und Physik noch besser als Zielscheibe

eignete. Plancks Quantentheorie, so heißt es, sei ein mathematisch-metaphysisches Delirium, bei dem Abstraktionen als Realitäten angesehen würden, und es ist für Achalme der Gipfel der Absurdität, wenn die Atome der Wärme, des Lichtes, ja der Energie schlechthin aufgrund der Relativitätstheorie sogar eine Masse besitzen sollen.¹⁶

Die vom übersteigerten Nationalismus der ersten Kriegsjahre geprägte Polemik gegen die Relativitätstheorie und die frühe Quantentheorie, die ich hier skizziert habe, ist eine kurze Episode geblieben, die schnell vorüber ging und an die sich bald niemand mehr erinnerte. Vor allem in Deutschland scheint sie kaum bekannt geworden zu sein, denn während den deutschen Gelehrten noch lange nach Kriegsende ihre Unterschriften unter den "Aufruf an die Kulturwelt" vorgeworfen wurden, der sogar als Begründung für einen langjährigen internationalen Boykott der deutschen Wissenschaft herhalten mußte, fand sich in Deutschland niemand, der den Franzosen ihre Torheiten von 1915 ins Gedächtnis gerufen hätte.

Stattdessen wurde bald darauf in Deutschland gegen die moderne Physik polemisiert, wobei die Struktur der Argumentation genau dieselbe sein sollte: die physikalischen Theorien, die man wegen ihrer Unanschaulichkeit ablehnte, wurden als typisches Produkt artfremden, feindlichen Denkens angesehen, das aus der eigenen Gedankenwelt entfernt werden mußte. Aus der "Science allemande" von 1915/16 wurde die "jüdische Physik" der zwanziger und dreißiger Jahre; der gesunde, an der Erfahrung geschulte Menschenverstand, den Duhem und Achalme für Frankreich reklamiert hatten, wurde nun zum Markenzeichen der in Deutschland gepflegten arischen oder eben deutschen Physik, und wieder waren Relativitätstheorie und Quantentheorie betroffen.

An der weiteren Entwicklung der Quantentheorie war Einstein nicht mehr beteiligt; ich will deshalb im folgenden vor allem schildern, wie die Relativitätstheorie in Deutschland von einigen Physikern bekämpft wurde, die dabei physikalische und ideologische, d.h. im Antisemitismus wurzelnde Argumente miteinander verknüpften.

Im Zusammenhang mit dem vom Antisemitismus geprägten Kampf gegen die Relativitätstheorie ist als erster Philipp Lenard zu nennen. Seine Einwände gegen die Relativitätstheorie hatten mit Antisemitismus oder mit persönlichen Vorbehalten gegen Einstein zunächst nichts zu tun. Den wissenschaftlichen Werdegang Einsteins hat Lenard von Anfang an verfolgt, und zwar durchaus mit wohlwollendem Interesse. Zwischen 1905 und 1909 tauschten die beiden Sonderdrucke aus und führten eine kurze Korrespondenz; Lenard nennt Einstein in einem Brief vom Juni 1909 einen tiefen, umfassenden Denker und bezeichnet seine Theorie des Photoeffekts

als "umfassende, wunderbare, von Ihnen gefundene Beziehungen".¹⁷

Lenards Auseinandersetzung mit der Relativitätstheorie begann im Jahre 1910 mit einem vor der Heidelberger Akademie der Wissenschaften gehaltenen Vortrag "Über Äther und Materie". Er diskutiert hier die Schwierigkeiten, die durch die von ihm akzeptierte Spezielle Relativitätstheorie für die traditionelle Vorstellung vom Äther als dem Medium der optischen und elektrischen Erscheinungen entstanden sind, und hofft, daß sich diese Schwierigkeiten durch gewisse Korrekturen an der bisherigen Äthervorstellung beheben lassen. Persönliche Angriffe gegen Einstein enthält dieser Vortrag nicht, und noch 1913 spielte Lenard mit dem Gedanken, Einstein auf eine Professur für theoretische Physik nach Heidelberg zu berufen.

Lenards nächste Veröffentlichung zur Relativitätstheorie erschien 1918 unter dem Titel "Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation"; auch dieser Artikel ist frei von jeder Polemik. Lenard hebt die Bedeutung der Speziellen Relativitätstheorie ausdrücklich hervor und vergleicht sie in ihrer Tragweite mit dem Satz von der Erhaltung der Energie; lediglich die Allgemeine Relativitätstheorie kritisiert er in einigen Punkten.

Auf Lenards Einwände antwortete Einstein noch im selben Jahr 1918 in einem Aufsatz in den "Naturwissenschaften";¹⁸ darauf antwortete wieder Lenard in einer Neuauflage seiner Schrift von 1918, erschienen im März 1920. Die Diskussion zwischen den beiden Physikern nahm allmählich an Schärfe zu, blieb aber durchaus im wissenschaftlichen Rahmen. Lenards Einwände gegen die allgemeine Relativitätstheorie kreisten letztlich immer mehr um einen Punkt, der schon Duhem an der Relativitätstheorie gestört hatte: der "gesunde Verstand", so Lenard, sträube sich gegen diese Theorie, worauf Einstein antwortete, der gesunde Menschenverstand sei als Schiedsrichter in physikalischen Fragen ungeeignet.

Es läßt sich recht genau angeben, ab wann bei Lenards Kampf gegen die Relativitätstheorie der Antisemitismus eine Rolle spielte. Anfang 1921 erschien die oben genannte Abhandlung von 1918 ("Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation") in der dritten Auflage, und hier finden wir in einer als Ergänzung hinzugefügten Fußnote über die angebliche Kühnheit des theoretischen Physikers, der neue Hypothesen formuliert, den Satz "Deutsche Eigenschaft ist *diese* Kühnheit nicht". Im selben Jahr erschien von Lenard eine weitere Veröffentlichung zur Relativitätstheorie unter dem Titel "Über Äther und Uräther", in der er sich ausdrücklich von seinen früheren, zustimmenden Äußerungen zur Speziellen Relativitätstheorie distanziert, und die 1922 erschienene zweite

Auflage dieser Schrift enthält ein "Mahnwort an deutsche Naturforscher" mit unverkennbar antisemitischen Angriffen gegen Einstein. Da ist die Rede von der "vor nicht Rassekundigen versteckten Begriffsverwirrung, welche um Herrn Einstein als deutschen Naturforscher schwebt",¹⁹ und auch der Satz "Es ist bekannte jüdische Eigenschaft, sachliche Fragen sofort aufs Gebiet von persönlichem Streit zu verschieben"²⁰ ist eine deutliche Anspielung auf seine Auseinandersetzung mit Einstein. Auch die Relativitätstheorie wird hier zum erstenmal als typisches Produkt des jüdischen Geistes bezeichnet, wenn es heißt: "Lebt gesunder deutscher Geist - der freilich Pflege und Schutz nötig hätte - wieder auf, so wird von selbst der Fremdgeist weichen müssen, der als dunkle Macht überall auftaucht und der auch in allem, was zur 'Relativitätstheorie' gehört, so deutlich sich ausprägt."²¹

Man muß Lenard zugute halten, daß es nicht ganz aus der Luft gegriffen war, wenn er das Gefühl hatte, daß Einstein ihn in einen persönlichen Streit hineingezogen hatte. Einstein hatte ihn im August 1920 in einem Artikel im "Berliner Tageblatt" in einer Weise angegriffen, die er durchaus als persönliche Beleidigung auffassen mußte, und da er bis zu diesem Zeitpunkt nur in wissenschaftlichen Fachzeitschriften über die Relativitätstheorie geschrieben hatte, war er durch diese öffentliche Attacke des 17 Jahre jüngeren Einstein tief gekränkt.²²

Erst 1933 finden wir bei Lenard wieder eine antisemitische Äußerung gegen Einstein: es ist jener oft und meist falsch zitierte Artikel im "Völkischen Beobachter", in dem er Einstein als "Relativitätsjuden" bezeichnet, dessen "mathematisch zusammengestoppelte 'Theorie' (..) nun schon allmählich in Stücke zerfällt, wie es das Schicksal naturfremder Erzeugnisse ist."²³

Bis zu diesem Zeitpunkt hat Lenard sich darauf beschränkt, die von ihm abgelehnte Relativitätstheorie und das Verhalten Einsteins pauschal als jüdisch zu bezeichnen, ohne daß er näher darauf eingegangen wäre, wie sich nun genau jüdisches von nicht-jüdischem Denken unterscheidet und welches die speziell jüdischen Merkmale der Relativitätstheorie seien. Eine solche, detaillierte Auseinandersetzung mit der Relativitätstheorie auf dem Boden der nationalsozialistischen Rassenlehre setzte nach 1933 ein, und erst jetzt äußerten sich außer Lenard auch andere Physiker in dieser Weise.

Ich komme nun zu den Angriffen gegen Einstein und die Relativitätstheorie, die auf der Grundlage der nationalsozialistischen Rassenlehre nach 1933 erfolgt sind. Die Physiker, die sich dieser Bewegung anschlossen, sahen sich als Vertreter einer "Deutschen Physik", die das Gegenstück

zur jüdischen Physik bilden sollte.²⁴ Im Vorwort zu seinem 1935 erschienenen Lehrbuch, das eben diesen Titel "Deutsche Physik" trägt, hat Lenard zum erstenmal ausgeführt, wie sich die Zugehörigkeit zum Judentum bei einem Physiker zeigen soll. Wie alles, was Menschen hervorbringen, so argumentiert Lenard, sei auch die Wissenschaft rassistisch, blutmäßig bedingt, und so habe sich "sehr breit eine eigentümliche Physik der Juden entwickelt", die "ein auffallendes Gegenstück zur deutschen Physik ist." Was Lenard dann zur jüdischen Physik schreibt, ist sehr allgemein:

Dem Juden fehlt auffallend das Verständnis für Wahrheit, für mehr als nur scheinbare Übereinstimmung mit der von Menschen-Denken unabhängig ablaufenden Wirklichkeit, im Gegensatz zum ebenso unbändigen wie besorgnisvollen Wahrheitswillen der arischen Forscher. Der Jude hat kein merkliches Fassungsvermögen für andere Wirklichkeiten als etwa die des menschlichen Getriebes und der Schwächen seines Wirtsvolkes. Dem Juden scheint wunderlicherweise Wahrheit, Wirklichkeit überhaupt nichts Besonderes, von Unwahrtem Verschiedenes zu sein, sondern gleich irgendeiner der vielen verschiedenen, jeweils vorhandenen Denkmöglichkeiten.

Ferner soll es eine "dem jüdischen Geist eigene Eiligkeit, mit unerprobten Gedanken hervorzutreten" geben, kurzum: "Die jüdische Physik ist somit nur ein Trugbild und eine Entartungserscheinung der grundlegenden arischen Physik." Lenard sagt zwar, um diese jüdische Physik zu charakterisieren, könne "am gerechtesten und besten an die Tätigkeit ihres wohl hervorragendsten Vertreters, des wohl reinblütigen Juden A. Einstein, erinnert werden", dessen "Relativitäts-Theorien" die ganze Physik umgestalten und beherrschen wollten; er lehnt es aber dann ausdrücklich ab, in seinem Lehrbuch näher auf dieses "verfehlt gedankengebäude" einzugehen.²⁵

Was an der Relativitätstheorie typisch jüdisch sein soll, haben andere zu zeigen versucht. Es waren dies J o h a n n e s S t a r k, W i l h e l m M ü l l e r und B r u n o T h ü r i n g, ferner einige jüngere Lenard-Schüler. Ich beschränke mich hier auf die Äußerung von Stark, Müller und Thüring, denn alles, was andere in diesem Zusammenhang gesagt haben, ist in den Schriften dieser drei Physiker enthalten.

Zunächst zu Stark. Im Gegensatz zu Lenard, der etwa ab 1920 die gesamte Einsteinsche Physik ablehnte,²⁶ beschränkte sich Stark auf die Allgemeine Relativitätstheorie; gegen die Spezielle Relativitätstheorie hat er sich an keiner Stelle ausgesprochen. Im übrigen galt sein Interesse viel mehr der Quantenmechanik, wie sie von Bohr und Sommerfeld, später dann von Heisenberg und Schrödinger entwickelt worden ist, und wenn er zur Relativitätstheorie Stellung nahm, so geschah dies stets im Zusam-

menhang mit sehr viel ausführlicheren Äußerungen zur Quantentheorie.

Starks erste Schrift dieser Art, "Die gegenwärtige Krisis in der Deutschen Physik", stammt aus dem Jahre 1922. In dieser Schrift taucht zum erstenmal eine Formulierung auf, die von den Gegnern der modernen theoretischen Physik noch oft aufgegriffen werden sollte: der Vorwurf des Dogmatismus. So wie das kirchliche Dogma Behauptungen aufstellt, die vom Menschen aufgrund seiner bisherigen Erfahrungen nicht verstanden werden können, so ist nach Stark auch die Quantentheorie "in ihren Voraussetzungen durchaus dogmatisch",²⁷ ihre Dogmen sind für ihn zu diesem Zeitpunkt (1922) die Bohrschen Postulate mit den Ergänzungen von Sommerfeld. Auch der Allgemeinen Relativitätstheorie wirft er einen solchen Dogmatismus vor: sie sei physikalisch inhaltslos und wolle aus geistreichen Fiktionen mit Hilfe mathematischer Operationen physikalische Erkenntnisse gewinnen; sie sei charakterisiert durch eine Übertreibung ins Abstrakte und Formale und beschränke sich auf das intellektuelle Spiel mit mathematischen Definitionen und Formeln.

Der Antisemitismus spielt in dieser Schrift keine Rolle, und politische Bemerkungen betreffen nicht die Relativitätstheorie selbst, sondern die Art und Weise, wie sie propagiert wurde. Diese Propaganda, so schreibt Stark, fand in der Zeit der politischen und sozialen Revolution einen fruchtbaren Boden, da sie auch von einem Umsturz redete, nämlich dem unserer bisherigen Anschauungen von Raum und Zeit. Einstein wirft er in diesem Zusammenhang seine internationale Gesinnung vor, die sich in seinen Vortragsreisen ins Ausland manifestiere.²⁸

Erst nach 1933 hat Stark seine Vorstellungen vom Dogmatismus der modernen theoretischen Physik weiter präzisiert, am ausführlichsten in einem Vortrag "Jüdische und deutsche Physik" im Jahre 1941.²⁹ Den Gegensatz zwischen theoretischer und experimenteller Physik bezeichnet Stark wieder als dogmatische und pragmatische Einstellung:

Die dogmatische Einstellung sucht die wissenschaftlichen Erkenntnisse aus dem menschlichen Geist herauszuholen. (...) Die pragmatische Einstellung holt ihre Erkenntnisse aus der sorgfältigen Beobachtung und aus zweckmäßig angestellten Experimenten. (...) Die dogmatische Einstellung glaubt, neue Erkenntnisse durch mathematische Operationen am Schreibtisch gewinnen zu können. (...) Die pragmatische Einstellung sucht die Erkenntnis der Wirklichkeit in geduldiger, oft jahrelanger Laboratoriumsarbeit.³⁰

Neu ist, daß dogmatisch für ihn jetzt gleichbedeutend mit jüdisch und pragmatisch soviel wie deutsch ist:

Es erscheint notwendig, den jüdisch-dogmatischen Geist und die deutsch-pragmatische Einstellung in der Physik scharf zu kennzeichnen. (...) Die dogmatische Einstellung ist dem jüdischen Geist artgemäß. Denn die Juden sind überwiegend dogmatisch veranlagt; auf sie geht die theolo-

gische Dogmatik zurück; die Schöpfer und Vertreter der soziologischen Theorien in der neueren Zeit waren auch überwiegend Juden. Die dogmatische Theorie, welche in der Physik der neueren Zeit am meisten propagiert worden ist, stammt von einem Juden.³¹

Auch in dieser Schrift geht es Stark in erster Linie darum, die Quantentheorie als dogmatisch und damit jüdisch zu kennzeichnen; bei dem, was er zur Relativitätstheorie schreibt, hat man wie schon 1922 den Eindruck, daß ihn mehr ihre Propagierung störte als die Theorie selbst. "Die weltweite aufdringliche Propaganda für Einsteins Relativitätstheorien"³² ist für ihn ein Beispiel für dogmatische Einstellung, aber welches eigentlich die Dogmen der Relativitätstheorie sind, erfahren wir (im Gegensatz zur Quantentheorie) nicht.

Die zahlreichen Schriften, in denen Wilhelm Müller gegen die Relativitätstheorie Stellung nimmt, bringen inhaltlich wenig Neues zu dem, was bereits von Lenard und Stark gesagt wurde. Seine Veröffentlichungen, die zum großen Teil in der "Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft" erschienen sind,³³ sind vor allem in sprachlicher Hinsicht bemerkenswert: im Vergleich zu der polemischen Diktion Müllers sind die Ausführungen Lenards und Starks geradezu von vornehmer Zurückhaltung. Magischer Atheismus, standpunktlose Pseudophysik, Schwindel, talmudistische Inflationsphysik, skrupelloseste Wirklichkeitsverfälschung, großer jüdischer Weltbluff - das sind nur einige der Attribute, mit denen Müller die Relativitätstheorie belegt. Wie Lenard kritisiert er die "Abseitigkeit und Verstiegenheit des den gesunden Menschenverstand verleugnenden theoretischen Formalismus",³⁴ und von Stark übernimmt er den Vorwurf, die Physik werde durch die Relativitätstheorie gewissen Dogmen unterworfen, die obendrein "seinerzeit während der Episode der deutschen Schmach ausgebrütet und ausgebreitet wurden".³⁵ Ein solches Dogma ist für Müller auch "die dogmatisch festgesetzte Grundtatsache der konstanten Lichtgeschwindigkeit".³⁶ Natürlich weiß er, daß die Grundlage für dieses angebliche Dogma der Michelson-Versuch ist, doch das hindert ihn nicht daran, sich auch hier auf den gesunden Menschenverstand zu berufen: "Wenn man sich ganz unbefangen diese Dinge überlegt, so muß man sagen, daß es viel vernünftiger wäre, zu vermuten, daß der Michelsonsche Versuch keine unbedingt sichere Beweiskraft besitzt, eine Theorie von so allgemeiner Gültigkeit aufzubauen, die sofort in sich zusammenstürzen würde, wenn ein ähnlicher Versuch mit wesentlich verfeinerten Methoden einmal die Veränderlichkeit der Lichtgeschwindigkeit zeigen würde".³⁷ Müllers Bemühungen, die Relativitätstheorie als typisch jüdisch darzustellen, sind über weite Strecken rein deklamatorisch. Immer wieder behauptet er, die Theorie habe "eine tiefe Beziehung zum jüdischen Wesen und Schicksal", sie sei "eine spezifische jüdische

Angelegenheit, eine Formel, hinter der sich der jüdische Wille verbirgt", man finde hier "die ganze Entwurzeltheit und Wesenlosigkeit des Judentums in einer mathematisch verkleideten Form wieder". In der Relativierung von Raum und Zeit sieht er den "steten Drang [des Juden], alle artlichen Verschiedenheiten in der Welt zu Fall zu bringen und seinem wurzellosen Wesen anzugleichen, alle Dinge miteinander zu vertauschen und für einander einzusetzen und zu schicksallosen Elementen eines entseelten Materialismus herabzumindern."³⁸ Durch die Relativitätstheorie werde "das Weltbild, das die nordische Menschheit geschaffen hat, zersetzt und zerrüttet",³⁹ und "in der Fassung des relativistischen Weltbildes, in der Raum und Zeit ihre durch Kant gesicherte Stellung eingebüßt haben, liegt eine tiefe und letztgültige Zerstörung der moralischen Selbstherrlichkeit und aller objektiven Maßstäbe, die allein die Freiheit und Zurechnungsfähigkeit des Menschen begründen können".⁴⁰ Gekennzeichnet ist das relativistische Weltbild nach Müller ferner durch einen "abstrakten Materialismus, der durch Verkehrung aller durch die Natur vorgegebenen Rangordnung ausgezeichnet ist und immer in irgendeiner versteckten Form dem Marxismus in die Hände arbeitet".⁴¹

B r u n o T h ü r i n g s Schrift "Albert Einsteins Umsturzversuch der Physik" ist erschienen in den "Forschungen zur Judenfrage" des Reichsinstituts für Geschichte des neuen Deutschlands.⁴² Laut Verlagsankündigung "ragt diese Untersuchung dadurch hervor, daß in ihr mit den Mitteln der strengen Wissenschaft die rassischen Hintergründe aufgedeckt werden, die das Verfahren Einsteins kennzeichnen". Im Vorwort schreibt Thüring, seine Abhandlung verfolge das Ziel, "die in der Relativitätstheorie lebendige Denkmethode in ihrer Beziehung zum talmudischen Denken klarzulegen"; der größte Teil der 65 Seiten starken Broschüre ist jedoch eine Wiederholung dessen, was auch bei Lenard, Stark und Müller steht: seit der Antike seien "beinahe bis zum Jahre 1900 die exakten Naturwissenschaften das Tätigkeitsfeld einzig und allein arischer Menschen gewesen",⁴³ und den Zusammenbruch der klassischen Physik hätte nur ein Jude herbeiführen können, "der mit dieser jahrtausende langen Arbeit von Natur aus keinen inneren Kontakt hatte".⁴⁴ Viel Raum nehmen die sattsam bekannten Ausführungen ein, die nicht der Relativitätstheorie, sondern der Person Einsteins gelten: er sei Zionist, Pazifist, Internationalist und Bundesgenosse der Marxisten. Im Zusammenhang mit der Relativitätstheorie wiederholt Thüring den von Stark erhobenen Vorwurf des Dogmatismus, und wie Müller sieht er ein solches Dogma im Postulat von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, ein, so Thüring, willkürliches Urteil, dessen Begründung, der Versuch des "jüdischen Physikers Michelson", kein eindeutiges Ergebnis geliefert habe.⁴⁵

Der Kern von Thürings Untersuchung ist der Versuch, talmudisches Denken und Relativitätstheorie miteinander zu verknüpfen, und hier geht er in der Tat über seine Vorgänger hinaus, die, wie z.B. Müller,⁴⁶ einen solchen Zusammenhang zwar behauptet hatten, den Beweis aber schuldig geblieben waren.

Thürings Argumentation ist die folgende. Die jüdische Religion, so sagt er, kennt einmal die Thora, die 5 Bücher Mose, die als absolutes Gotteswort gelten, und außerdem eine Sammlung von mündlich überlieferten Verhaltensvorschriften, den sog. Halachot, "von denen dogmatisch behauptet wird, daß sie in der Thora implizite enthalten seien".⁴⁷ Aufgabe des Rabbiners sei es nun, eine Methode zu entwickeln, mit der sich beweisen läßt, daß diese Überlieferungen (Halachot) tatsächlich in der Thora enthalten sind; diese Beweismethode sei der von den jüdischen Schriftgelehrten gemachte Midrasch. Nach dieser Charakterisierung der jüdischen Religion fährt Thüring fort:

*Es ist nach dem Vorangegangenen nicht allzuschwer, die Identität des talmudischen Denkens mit den Grundlagen und Methoden der relativistischen Physik in seiner ganzen Ausdehnung zu erkennen. Was dort die Thora ist, ist hier in der relativistischen Wissenschaft "die Natur". (...) Daneben bestehen - wie dort die Halachot - hier die Prinzipie und Postulate, die als Verhaltensvorschriften oder naturwissenschaftliche Gebote weiter überliefert und festgehalten werden sollen. Um sie aber in ihrer Richtigkeit zu "beweisen", muß die Verbindung zur Thora, d.h. hier der "Natur" hergestellt und gezeigt werden, daß sie eigentlich schon in der Natur, in jenen Effekten enthalten sind. Es muß also ein Midrasch gemacht werden, d.h. es muß die Denkmethode gesucht werden, die es ermöglicht, formal die Postulate (Halachot) mit irgendwelchen Natureffekten (Thoraworten) zu verbinden.*⁴⁸

"Die Relativitätstheorie", so faßt Thüring seine Erkenntnisse zusammen, "ist lediglich eine Denkmethode, welche ihrer inneren Herkunft und Struktur nach mit dem talmudischen Midrasch identisch ist."⁴⁹

Wie Stark ist übrigens Thüring der Ansicht, daß auch die Quantentheorie dem jüdischen Denken entspricht, daß sie, wie er sagt, "sich dieser talmudischen Methode des formalen Verbindens von Halachot und Thora durch einen Midrasch" bediene. Die Tatsache, daß hier auch eine Reihe von Nichtjuden mit am Werk gewesen sind, zeige nur, "daß sich auch Nichtjuden talmudische Methoden zu eigen machen können."⁵⁰

Die Vorgänge, die ich hier beschrieben habe, zeigen in aller Deutlichkeit, wie schwer es Wissenschaftlern fallen kann, vertraute Denkgewohnheiten aufzugeben, und wie weit sie unter Umständen gehen bei dem Versuch, ein wissenschaftliches Weltbild, das sie einmal akzeptiert haben, zu verteidigen und zu erhalten.

Einstein hat einmal gesagt, daß die Relativitätstheorie wohl ein ganz

anderes Echo gefunden hätte, wäre er nicht Jude von freiheitlicher und internationaler Gesinnung, sondern Deutschnationaler mit oder ohne Hakenkreuz.⁵¹ Das trifft sicher zu für die Reaktionen, die sich in der Presse und in der breiten Öffentlichkeit zeigten, aber für die ablehnenden Reaktionen auf die "neue Physik" aus dem Lager der Physiker war die Person Einsteins wohl eher von untergeordneter Bedeutung. Mit welchem heiligem Ernst die Physiker jener Zeit bestrebt waren, an ihrem Weltbild festzuhalten, dafür gibt es zahlreiche Beispiele; ich erinnere nur an die pathetischen Äußerungen Plancks, der im Zusammenhang mit der atomistischen Interpretation des 2. Hauptsatzes von einem "Akt der Verzweiflung" und einem "Opfer an seinen bisherigen physikalischen Überzeugungen" sprach.⁵² Dieses Gefühl, daß man seinen physikalischen Überzeugungen so wie seinem Glauben oder seiner politischen Haltung treu bleiben müsse, war auch bei den Gegnern Einsteins vorhanden, und es war bei ihnen so ausgeprägt, daß sie sich schließlich zu Schritten bereit fanden, durch die sie im Kreis der Wissenschaftler zu Außenseitern wurden. Während bei den meisten der "Akt der Verzweiflung" darin bestand, daß sie das Neue dann doch akzeptierten und ihre alten Vorstellungen aufgaben, sah bei einigen Physikern ein solcher "Akt der Verzweiflung" am Ende so aus, daß sie im Kampf um die Bewahrung konservativer Positionen in der Wissenschaft Verstärkung im Bereich der Politik und der Ideologie suchten. Bei der Relativitätstheorie boten sich natürlich Einsteins Pazifismus, sein Judentum und seine freiheitliche Gesinnung geradezu an, um sie in den Kampf mit einzubeziehen, aber das Beispiel Duhem zeigt, daß notfalls auch der Kriegsgegner Deutschland dazu dienen konnte, um eine physikalische Theorie zu diskreditieren. Die Tatsache schließlich, daß auch die Quantentheorie, deren Urheber größtenteils keine Juden waren und politisch eher rechts standen, mit denselben politisch-ideologischen Mitteln bekämpft wurde wie die Relativitätstheorie, macht deutlich, daß die Rasse, die Nationalität oder der politische Standpunkt eines Physikers höchstens willkommene Vorwände waren, um seine Theorie zu diskreditieren. Das Ausschlaggebende bei den Gegnern der modernen Physik war die tief in ihrer Persönlichkeitsstruktur wurzelnde Aversion gegen die neuen Denkformen.

Anmerkungen

1. Wilhelm Wien, Die Relativitätstheorie vom Standpunkte der Physik und Erkenntnislehre, Leipzig 1921, S. 13.

2. So z.B. Friedrich Reinhard Lipsius, *Wahrheit und Irrtum in der Relativitätstheorie*, Tübingen 1927, S. 3; Oskar Kraus, *Offene Briefe an Albert Einstein und Max von Laue*, Wien und Leipzig 1925, S. X.
3. H. Fricke, *Der Fehler in Einsteins Relativitätstheorie*, Wolfenbüttel 1920.
4. Johannes Heinsohn, *Einstein-Dämmerung. Kritische Betrachtungen zur Relativitätstheorie*, Leipzig 1933
5. Vorwort zu der Schrift von Heinsohn (Anm. 4).
6. *Der Krieg der Geister. Eine Auslese deutscher und ausländischer Stimmen zum Weltkriege*. Hrsg. von Werner Kellermann, Dresden 1915.
7. IB. S. 64-69
8. Vgl. dazu Harry W. Paul, *The Sorcerer's Apprentice, The French Scientist's Image of German Science 1840-1919*, Gainesville 1972; Brigitte Schroeder-Gudehus, *Les scientifiques et la paix*, Montréal 1978, S. 63 - 97.
9. Pierre Duhem, *La science allemande*, Paris 1915, S. 4
10. Albert Dastre, *Du rôle restreint de l'Allemagne dans le progrès des sciences*, in: Gabriel Petit et Maurice Leudet (Hrsg.): *Les Allemands et la Science*, Paris 1916, S. 75 - 97, hier S. 80.
11. Pierre Duhem, *Science allemande et vertus allemandes*, in: Petit/Leudet, a.a.O., S. 137 - 152, hier S. 138.
12. Um die nach Duhem typisch deutschen Merkmale mathematischer und physikalischer Theorien geht es in seinem Aufsatz "Quelques réflexions sur la science allemande", in: *Revue des deux mondes*, 25 (1915) S. 657 - 685.
13. "Le Germain est laborieux, (...) le Germain est minutieux, (...) le Germain est discipliné, (...) le Germain est soumis." Duhem, *Science allemande* . . . (Anm. 11), S. 140.
14. "a partir de postulats librement formulés", Duhem, *Quelques réflexions* ... (Anm. 12), S. 669.
15. Que le principe de relativité déconcerte toutes les intuitions du sens commun, ce n'est pas, bien au contraire, pour exciter contre lui la méfiance des physiciens allemands. Le recevoir, c'est, par le fait même, renverser toutes les doctrines où il était parlé de l'espace, du temps, du mouvement, toutes les théories de la Mécanique et de la Physique; une telle dévastation n'a rien qui puisse déplaire à la pensée germanique; sur le terrain qu'elle aura déblayé des doctrines anciennes, l'esprit géométrique des Allemands s'en donnera à coeur joie de reconstruire toute une Physique dont le principe de relativité sera le fondement. Si cette Physique nouvelle, dédaigneuse du sens commun, heurte tout ce que l'observation et l'expérience avaient permis de construire dans le domaine de la Mécanique céleste et terrestre, la méthode purement déductive n'en sera que plus fière de l'inflexible rigueur avec laquelle elle aura suivi jusqu'au bout les conséquences ruineuses de son postulat. (...) Ainsi s'est faite la Physique de la relativité;

ainsi la science allemande progresse, fière de sa rigidité algébrique, regardant avec mépris le bon sens que tous les hommes ont reçu en partage. Ib. S. 681 - 683.

16. Le principe de relativité est la base d'une évolution scientifique qui ne peut être mieux comparée qu'au futurisme et au cubisme dans l'art. Tout ce qui peut se réclamer de la tradition ou du bon sens est inexorablement piétiné. Le seul souci de cette école est de heurter et détruire. Plus les déductions semblent absurdes, plus elles lui apparaissent kolossales et supérieures aux vérités admises, et l'on se trouve bientôt en présence d'un chaos où fusionnent en hurlant le concret et l'abstrait.
- Nous emprunterons un bon exemple de ce délire mathématico-méta-physique à la théorie des quanta de Max Planck, professeur de physique à Berlin, un des 93 intellectuels d'outre-Rhin. Planck a été amené à concevoir que les différentes formes de l'énergie, la lumière, la chaleur, etc., sont réductibles en parties aliquotes indivisibles, les quanta. Prenant ces abstractions pour des réalités, il introduit aussitôt la notion essentiellement concrète d'atome et accorde à la lumière, à la chaleur, etc., une structure atomique. Il y aurait donc des atomes de chaleur, de lumière, d'énergie mécanique (!), enfin d'énergie en général; en vertu du principe de relativité, ces atomes posséderaient même une masse douée d'inertie (!!). Pierre-Jean Achalme, La science des civilisés et la science allemande, Paris 1916, S. 162.
17. Zu den Beziehungen zwischen Lenard und Einstein vgl. Andreas Kleinert und Charlotte Schönbeck, Lenard und Einstein, Ihr Briefwechsel und ihr Verhältnis vor der Nauheimer Diskussion von 1920, in: Gesnerus, 35 (1978) S. 318 - 333.
18. Albert Einstein, Dialog über Einwände gegen die Relativitätstheorie, in: Die Naturwissenschaften, 6 (1918) S. 697 - 702
19. Philipp Lenard, Über Äther und Uräther, 2. Aufl. Leipzig 1922, S. 3
20. Ib. S. 9
21. Ib.
22. Zu Einsteins Zeitungsartikel und Lenards Reaktion vgl. Kleinert/Schönbeck (Anm. 17), S. 328 ff.
23. Völkischer Beobachter, 13. 5. 1933, Falsch wiedergegeben wird dieser Artikel bei Philipp Frank, Albert Einstein. Sein Leben und seine Zeit, München 1949, S. 376; ferner bei Edgar Lüscher: Experimentalphysik I, Mannheim 1967, S. 47.
24. Zur Geschichte der "Deutschen Physik" vgl. Alan D. Beyerchen, Scientists under Hitler. Politics and the Physics Community in the Third Reich, New Haven u. London 1977.
25. Alle Zitate dieses Abschnitts aus Philipp Lenard, Deutsche Physik, 2. Aufl. München u. Berlin 1938, S. IX-X.
26. Lenards erste ablehnende Äußerung gegenüber der Speziellen Relativitätstheorie findet sich in dem Artikel "Über Äther und Uräther", in: Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik, 17 (1920) S. 307 - 356, hier S. 309.

27. Johannes Stark, Die gegenwärtige Krisis in der deutschen Physik, Leipzig 1922, S. 19
28. Ib. S. 14 ff.
29. In: Jüdische und deutsche Physik, Vorträge ... hrsg. von Wilhelm Müller, Leipzig 1941, S. 21 - 56.
30. Ib. S. 22 - 23.
31. Ib. S. 22 - 24.
32. Ib. S. 23.
33. Judentum und Wissenschaft, Leipzig 1936; Jüdischer Geist in der Physik, in: Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft, 5 (1939) S. 162 - 175; Die Lage der theoretischen Physik an den Universitäten, Ib. 6 (1940) S. 281 - 298; Grundsätzliches zur Eröffnung des Kolloquiums für theoretische Physik an der Universität München, in: Jüdische und deutsche Physik (Anm. 29) S. 5 - 20.
34. Grundsätzliches ..., S. 9.
35. Die Lage der theoretischen Physik ... S. 281.
36. Jüdischer Geist ... S. 162; ebenso in: Grundsätzliches ... S. 13.
37. Ib.
38. Alle Zitate in: Judentum und Wissenschaft, S. 52 - 53.
39. Jüdischer Geist ... S. 166.
40. Judentum und Wissenschaft, S. 52.
41. Jüdischer Geist ... S. 165.
42. Berlin 1941.
43. Thüring, S. 7.
44. Ib. S. 19.
45. Ib. S. 33 - 37.
46. "talmudische Inflationsphysik", in: Die Lage der theoretischen Physik, S. 292.
47. Thüring, S. 38.
48. Ib.
49. Ib. S. 42.
50. Ib. S. 39 - 40.
51. Meine Antwort, Über die anti-relativitätstheoretische GmbH, in: Berliner Tageblatt, 26. August 1920.
52. Armin Hermann, Frühgeschichte der Quantentheorie, Mosbach 1969, S. 31.