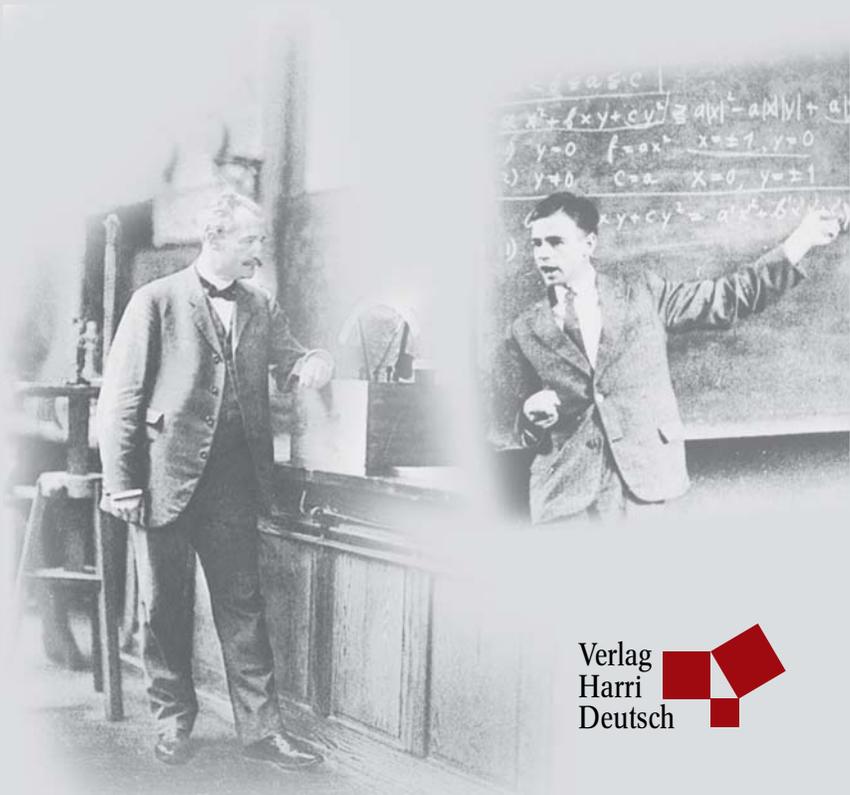


Studien zur Entwicklung von Mathematik und Physik in ihren Wechselwirkungen

Karl-Heinz Schlote  
Martina Schneider

# Mathematics meets physics

A contribution to their interaction in the  
19<sup>th</sup> and the first half of the 20<sup>th</sup> century



Verlag  
Harri  
Deutsch



# Mathematics meets physics

## **Studien zur Entwicklung von Mathematik und Physik in ihren Wechselwirkungen**

Die Entwicklung von Mathematik und Physik ist durch zahlreiche Verknüpfungen und wechselseitige Beeinflussungen gekennzeichnet.

Die in dieser Reihe zusammengefassten Einzelbände behandeln vorrangig Probleme, die sich aus diesen Wechselwirkungen ergeben.

Dabei kann es sich sowohl um historische Darstellungen als auch um die Analyse aktueller Wissenschaftsprozesse handeln; die Untersuchungsgegenstände beziehen sich dabei auf die ganze Disziplin oder auf spezielle Teilgebiete daraus.

Karl-Heinz Schlote, Martina Schneider (eds.)

# Mathematics meets physics

A contribution to their interaction in the  
19<sup>th</sup> and the first half of the 20<sup>th</sup> century



Die Untersuchung der Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik in Deutschland am Beispiel der mitteldeutschen Hochschulen ist ein Projekt im Rahmen des Vorhabens *Geschichte der Naturwissenschaften und Mathematik* der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig.

Das Vorhaben *Geschichte der Naturwissenschaften und der Mathematik* der Sächsischen Akademie der Wissenschaften wurde im Rahmen des Akademienprogramms von der Bundesrepublik Deutschland und dem Freistaat Sachsen gefördert.

Wissenschaftlicher Verlag Harri Deutsch GmbH  
Gräfstraße 47  
60486 Frankfurt am Main  
verlag@harri-deutsch.de  
www.harri-deutsch.de

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

**ISBN 978-3-8171-1844-1**

Die Bilder auf der Umschlagseite zeigen den Physiker O. Wiener (links) und den Mathematiker B. L. van der Waerden (rechts) (Quelle: Universitätsarchiv Leipzig).

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Buches – oder von Teilen daraus – sind vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden.

Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes. Der Inhalt des Werkes wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

1. Auflage 2011

© Wissenschaftlicher Verlag Harri Deutsch GmbH, Frankfurt am Main, 2011

Druck: fgb – freiburger graphische betriebe <[www.fgb.de](http://www.fgb.de)>

Printed in Germany

# Vorwort

In vielen Bereichen der Naturwissenschaften wird von mathematischer Durchdringung gesprochen, doch gibt es wohl kaum Gebiete, in denen die wechselseitige Beeinflussung stärker ist als zwischen Mathematik und Physik. Ihr Wechselverhältnis war wiederholt Gegenstand erkenntnistheoretischer und historischer Untersuchungen. Eine wichtige, nur selten im Zentrum der Betrachtungen stehende Frage ist dabei die nach der konkreten Ausgestaltung dieser Wechselbeziehungen, etwa an einer Universität, oder die nach prägenden Merkmalen in der Entwicklung dieser Beziehungen in einem historischen Zeitabschnitt.

Diesem Problemkreis widmete sich ein Projekt der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, das die Untersuchung der Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik an den mitteldeutschen Universitäten Leipzig, Halle-Wittenberg und Jena in der Zeit vom frühen 19. Jahrhundert bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs zum Gegenstand hatte. Das Anliegen dieses Projektes war es, diese Wechselbeziehungen in ihren lokalen Realisierungen an den drei genannten Universitäten zu untersuchen und Schlussfolgerungen hinsichtlich der Entwicklung und Charakterisierung der Wechselbeziehungen abzuleiten. Die in dem Projekt vorgelegten Ergebnisse dokumentieren die große Variabilität in der Ausgestaltung dieser Wechselbeziehungen, die Vielzahl der dabei eine Rolle spielenden Einflussfaktoren sowie deren unterschiedliche Wirkung in Abhängigkeit von der jeweiligen historischen Situation.

Auf der internationalen wissenschaftshistorischen Fachtagung «Mathematics meets physics – General and local aspects», die vom 22. – 25. März 2010 in Leipzig stattfand, wurden die Ergebnisse dieser lokalen Detailstudien in einen breiteren Kontext eingebettet und mit einem Fachpublikum diskutiert. International anerkannte Wissenschaftshistoriker und Fachwissenschaftler präsentierten ihre Untersuchungsergebnisse zu den Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik, wobei sie in ihrer Schwerpunktsetzung die Rolle innerdisziplinärer Entwicklungen, einzelner Wissenschaftlerpersönlichkeiten bzw. wissenschaftlicher

Schulen oder institutioneller Veränderungen in den Mittelpunkt ihrer Analysen rückten und somit die in dem Akademieprojekt gewonnenen Erkenntnisse in vielerlei Hinsicht ergänzten. Außerdem versuchten einzelne Referenten von einem allgemeineren, philosophischen Standpunkt aus, das Wesen und die Entwicklungslinien der Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik durch einige Merkmale zu charakterisieren. Im Ergebnis lieferte die Konferenz einen guten Einblick einerseits in die aktuellen Forschungen zu den Beziehungen zwischen Mathematik und Physik mit all ihrer Diversität und andererseits in die auch in der abschließenden Podiumsdiskussion formulierte, wohl etwas überraschende Einsicht, dass die in früheren Darstellungen skizzierte kontinuierliche Entwicklung der Wechselbeziehungen einer deutlichen Revision und Spezifizierung bedarf.

Mit diesem Tagungsband werden die vorgetragenen Ergebnisse nun einer breiten wissenschaftlichen Öffentlichkeit vorgelegt. Dabei will der Band nicht nur Einblicke in die gegenwärtige Forschung gewähren, sondern zugleich neue Untersuchungen anregen. Er enthält 14 der insgesamt 18 präsentierten Vorträge in einer überarbeiteten Fassung. Vier der Tagungsteilnehmer haben aus unterschiedlichen Gründen ihr Referat leider nicht zur Publikation eingereicht. In einigen Fällen werden sie ihre Ergebnisse in ein größeres eigenes Werk einfließen lassen. Um dem Leser einen vollständigen Überblick über die vorgetragenen Themen zu geben, ist am Ende des Buches das Tagungsprogramm angefügt.

Die Konferenzsprachen waren Deutsch und Englisch. Wir haben als Herausgeber diesen zweisprachigen Charakter der Tagung bewusst für diesen Band übernommen und es den Autoren überlassen, die Ausarbeitung ihres Vortrags in Deutsch oder in Englisch zu präsentieren. In den meisten Fällen gab es sowohl gute Gründe für die Wahl der deutschen Sprache, als auch für die Wahl des Englischen.

In die Gestaltung der Artikel haben wir nur sehr vorsichtig und nur formale, keine inhaltlichen Aspekte betreffend eingegriffen. Neben der Anpassung an ein einheitliches Layout wurde jedem Artikel eine inhaltliche Übersicht vorangestellt, die wir aus der vom Autor vorgenommenen Gliederung seines Beitrags erzeugten. Aufgrund der individuellen Gewohnheiten ergaben sich dabei deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Artikeln, die wir als persönliche Note des Autors interpretiert haben und nicht versuchten zu beseitigen. Die Angaben zur

verwendeten Literatur und die Zitierweise wurde von uns ebenfalls nicht vereinheitlicht. Dennoch folgen sie im Wesentlichen einem einheitlichen Schema, indem die Verweise in den Fußnoten bei der Literatur durch Angabe des Autors und des Erscheinungsjahres bzw. bei Archivalien entsprechend der offiziellen Abkürzungen der Archive vorgenommen werden. Sind von einem Wissenschaftler mehrere Arbeiten aus einem Jahr aufgeführt worden, so wird an die Jahreszahl der Buchstabe a, b oder c entsprechend der Auflistung im Literaturverzeichnis angefügt. Die Auflösung der Kürzel wird im Literaturverzeichnis vorgenommen, das am Ende des jeweiligen Artikels steht. Während das Literatur- und Quellenverzeichnis bei dem jeweiligen Artikel belassen wurde, sind die Personennamen in einem gemeinsamen Personenverzeichnis am Ende des Buches zusammengestellt. Soweit bekannt bzw. ermittelbar wurden die Lebensdaten der Personen angefügt. Schließlich haben wir die Reihenfolge der Artikel aus inhaltlichen Gründen gegenüber der Vortragsfolge im Programm leicht abgeändert.

Die Durchführung der Tagung in dem geplanten Umfang wurde erst durch die finanzielle Unterstützung seitens der Deutschen Forschungsgemeinschaft möglich. Für diese Hilfe danken wir sehr herzlich. Ebenso danken wir der International Commission on the History of Mathematics, die die Tagung als förderungswürdig anerkannte und ihr eine größere, internationale Aufmerksamkeit verschaffte. Bei der Vorbereitung der Tagung stand uns die Kommission für Wissenschaftsgeschichte der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, insbesondere ihr Vorsitzender Herr Professor M. Folkerts, mit Rat und Tat zur Seite, wofür wir uns herzlich bedanken. Doch was wäre eine Tagung ohne die fleißigen Helfer im Hintergrund. Ein besonderer Dank gilt diesbezüglich mehreren Mitarbeitern in der Verwaltung der Akademie, von denen stellvertretend Frau E. Kotthoff und Herr A. Dill besonders genannt seien.

Bei der Drucklegung des Buches konnten wir wie gewohnt auf die gute Zusammenarbeit mit dem Verlag, speziell Herrn K. Horn, und dessen Kooperationspartner Herrn Dr. S. Naake bauen. Trotz des gegenüber vorangegangenen Publikationen deutlich größeren Aufwandes hat Herr Dr. Naake uns bei der Gestaltung des Buches sehr kompetent beraten sowie unsere Vorstellungen mit viel Geduld und großer Sorgfalt umgesetzt, beiden einen herzlichen Dank. Weiterhin möchten wir Frau

Dr. H. Kühn für ihre tatkräftige Unterstützung und die zahlreichen Hinweise bei der Vorbereitung des Buchmanuskripts und während der Fahnenkorrektur danken.

Die Tagung ist ein wichtiges Element des eingangs genannten Forschungsprojektes der Sächsischen Akademie im Rahmen des Akademievorhabens: «Geschichte der Naturwissenschaften und der Mathematik». Dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie dem Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst danken wir für die finanzielle Absicherung dieses Akademieunternehmens und somit auch des Druckes dieses Tagungsbandes. Der Band bildet die Abschlussveröffentlichung des Projektes und ist zugleich die letzte Publikation in dem in einem Monat auslaufenden Akademievorhaben.

Mainz/Leipzig, November 2010

Martina Schneider  
Karl-Heinz Schlote

# Inhaltsverzeichnis

	<i>Karl-Heinz Schlote, Martina Schneider:</i>	
	Introduction . . . . .	1
<b>I</b>	<b>Allgemeine Entwicklungen   General developments</b>	<b>15</b>
	<i>Jesper Lützen:</i>	
	Examples and Reflections on the Interplay between Mathematics and Physics in the 19 <sup>th</sup> and 20 <sup>th</sup> Century . . . . .	17
	<i>Juraj Šebesta:</i>	
	Mathematics as one of the basic Pillars of physical Theory: a historical and epistemological Survey . . . . .	43
<b>II</b>	<b>Lokale Kontexte   Local contexts</b>	<b>61</b>
	<i>Karl-Heinz Schlote, Martina Schneider:</i>	
	The Interrelation between Mathematics and Physics at the Universities Jena, Halle-Wittenberg and Leipzig – a Comparison	63
	<i>Karin Reich:</i>	
	Der erste Professor für Theoretische Physik an der Universität Hamburg: Wilhelm Lenz . . . . .	89
	<i>Jim Ritter:</i>	
	Geometry as Physics: Oswald Veblen and the Princeton School .	145
<b>III</b>	<b>Wissenschaftler   Scientists</b>	<b>181</b>
	<i>Erhard Scholz:</i>	
	Mathematische Physik bei Hermann Weyl – zwischen «Hegel- scher Physik» und «symbolischer Konstruktion der Wirklichkeit»	183

<i>Scott Walter:</i> Henri Poincaré, theoretical Physics, and Relativity Theory in Paris . . . . .	213
<i>Reinhard Siegmund-Schultze:</i> Indeterminismus vor der Quantenmechanik: Richard von Mises' wahrscheinlichkeitstheoretischer Purismus in der Theorie physika- lischer Prozesse . . . . .	241
<i>Christoph Lehner:</i> Mathematical Foundations and physical Visions: Pascual Jordan and the Field Theory Program . . . . .	271
<b>IV Entwicklung von Konzepten und Theorien   Develop- ment of concepts and theories</b>	<b>295</b>
<i>Jan Lacki:</i> From Matrices to Hilbert Spaces: The Interplay of Physics and Mathematics in the Rise of Quantum Mechanics . . . . .	297
<i>Helge Kragh:</i> Mathematics, Relativity, and Quantum Wave Equations . . . . .	351
<i>Klaus-Heinrich Peters:</i> Mathematische und phänomenologische Strenge: Distributionen in der Quantenmechanik und -feldtheorie . . . . .	373
<i>Arianna Borrelli:</i> Angular Momentum between Physics and Mathematics . . . . .	395
<i>Friedrich Steinle:</i> Die Entstehung der Feldtheorie: ein ungewöhnlicher Fall der Wechselwirkung von Physik und Mathematik? . . . . .	441
<b>Vortragsprogramm . . . . .</b>	<b>487</b>
<b>Liste der Autoren . . . . .</b>	<b>489</b>
<b>Personenverzeichnis . . . . .</b>	<b>493</b>

# Der erste Professor für Theoretische Physik an der Universität Hamburg: Wilhelm Lenz

**Karin Reich**

1	Die Anfänge der Physik in Hamburg . . . . .	90
2	Einsteins Vortrag in Hamburg am 17. Juli 1920 . . . . .	90
3	Die Berufung von Wilhelm Lenz im Jahre 1921 . . . . .	93
4	Die Karriere von Wilhelm Lenz . . . . .	94
	4.1 Sommerfeldschüler . . . . .	94
	4.2 Zwischenspiel in Rostock . . . . .	99
	4.3 Lenz in Hamburg . . . . .	100
5	Wissenschaftler im Umfeld von Lenz . . . . .	105
	5.1 Ernst Ising . . . . .	105
	5.2 Wolfgang Pauli . . . . .	111
	5.3 Johannes Hans Daniel Jensen . . . . .	118
6	Das Verhältnis Lenz – Koch . . . . .	128
7	Die Nachkriegszeit und Rückblick . . . . .	133
8	Resümee . . . . .	137
9	Literaturverzeichnis . . . . .	138

## 1 Die Anfänge der Physik in Hamburg

Schon lange vor der Gründung der Universität in Hamburg im Jahre 1919 war dort die Physik institutionalisiert worden: 1885 nämlich wurde das sog. «Physikalische Staatslaboratorium» gegründet. Als erster Direktor fungierte Carl August Voller, der dieses Amt bis zur Gründung der Universität innehatte; er konnte sogar erreichen, dass diese Institution 1892 einen Neubau beziehen konnte.<sup>1</sup> Im Staatslaboratorium wurde vor allem die Experimentalphysik gepflegt, die theoretische Physik hielt man nicht für so wichtig. Man war der Meinung, dass es genügen würde, diese, wenn überhaupt, einem fest angestellten wissenschaftlichen Beamten übertragen zu können. Aber selbst dazu kam es nicht.

So blieb es bei der Experimentalphysik, und dies auch, als die Universität ins Leben gerufen worden war. Aus dem «Physikalischen Staatslaboratorium» wurde nunmehr das «Physikalische Staatsinstitut», dem, nachdem die Berufung von Johannes Stark gescheitert war, seit September 1919 der Röntgenschüler Peter Paul Koch vorstand.<sup>2</sup>

Sicherlich hatte der Erfolg der Relativitätstheorie Anteil daran, dass man alsbald nach der Gründung der Universität Hamburg das Fehlen einer Professur für theoretische Physik mehr als schmerzlich empfand. Einen ersten Antrag zur Schaffung einer neuen Professur unterzeichneten am 15. Oktober 1919 der Experimentalphysiker Koch sowie die ebenfalls neu berufenen Mathematiker Wilhelm Blaschke und Erich Hecke. Vor allem Blaschke stand der theoretischen Physik nahe, gehörten doch die theoretische Mechanik sowie die Relativitätstheorie in Verbindung mit der Differentialgeometrie zu seinen Forschungsgebieten. Doch diese und viele weitere Bemühungen blieben zunächst erfolglos, die Schaffung weiterer fester Stellen für die junge Universität sollte aus Kostengründen tunlichst vermieden werden.

## 2 Einsteins Vortrag in Hamburg am 17. Juli 1920

Da kam der Mathematiker Wilhelm Blaschke auf eine besondere Idee, um der neu zu schaffenden Professur für theoretische Physik das

---

<sup>1</sup> Witte 1985, S. 9–12.

<sup>2</sup> Ebenda, S. 12–15.

entsprechende Gewicht zu verleihen. Er lud Albert Einstein zu einem Vortrag über Relativitätstheorie nach Hamburg ein.<sup>3</sup> Einstein kam, sein Vortrag fand am Sonnabend, dem 17. Juli, um 18 Uhr statt.

Sonnabend war sicher der geeignetste Tag der Woche, an diesem Wochentag durfte man ein Maximum an Zuhörern erwarten. Man konnte sicher sein, dass dieser Vortrag eine Resonanz sondergleichen erzeugen würde; das war genau das Ereignis, das für maximale Aufmerksamkeit sorgen würde. Kein einziger Physiker stand damals nur annähernd so im Rampenlicht wie Albert Einstein. Dieser hatte den Zweck seines Vortrages richtig eingeschätzt, verfolgte aber eigene Berufungswünsche, denn zwei Tage später, am 19. Juli 1920, ließ er Paul Ehrenfest wissen: «Ich war gestern und vorgestern dort [in Hamburg], um den lange versprochenen Vortrag zu halten. Es musste für die theoretische Physik Reklame gemacht werden, damit Epstein<sup>4</sup> dorthin berufen werden kann. Es besteht wirklich Aussicht. Die Mathematiker Hecke und Blaschke sind auch dort, sodass es für Epstein schön wäre.»<sup>5</sup>

Es gibt mehrere Berichte über dieses in Hamburg so spektakuläre Ereignis, einer stammt von Werner von Melle. Dieser war 1914 zweiter Bürgermeister in Hamburg geworden und hatte ganz maßgeblichen Anteil an der Gründung der Universität; mit anderen Worten, er war der Mann, der Macht hatte. In seinem Rückblick bzw. seinen Erinnerungen referierte von Melle detailliert die näheren Umstände von Einsteins Vortrag; dieser hatte annähernd zwei Stunden gedauert und fand seinen krönenden Abschluss in einer Nachsitzung im Restaurant Jalant. Einstein saß hier zwischen von Melle und Koch.<sup>6</sup>

Es muss eine weitere Nachsitzung gegeben haben, auf der Fragen gestellt werden konnten, und zwar im Hause des Philosophen Ernst Cassirer. Darüber berichtet Toni Cassirer in ihrem 1981 erschienenen Werk *Mein Leben mit Ernst Cassirer*. Zwar täuschte sie sich, was das Datum des Ereignisses anbelangt, Einstein trug nicht im Winter 1921 vor, sondern bereits im Juli 1920, aber das tut der Authentizität ihres Berichtes eigentlich keinen Abbruch:

---

<sup>3</sup> Einstein, Collected Papers 9, S. 616.

<sup>4</sup> Paul Epstein war bis 1921 Privatdozent für Physik an der Universität Zürich und wurde im Anschluss daran Assistent an der Universität in Leiden.

<sup>5</sup> Einstein, Collected Papers 10, S. 337.

<sup>6</sup> Reich 2000, S. 60 f.

«Im Winter 1921 hielt Albert Einstein einen populären Vortrag über seine Relativitätstheorie in Hamburg. Ernst hatte gerade seine kleine Schrift über die philosophischen Grundlagen dieser Theorie beendet,<sup>7</sup> und Einsteins Anwesenheit beeindruckte ihn sehr. Nach dem Vortrag hatten Wissenschaftler verschiedener Fakultäten den Wunsch geäußert, Einstein einige Fragen vorlegen zu dürfen, die ihnen noch nicht völlig geklärt schienen, und Einstein erklärte sich sofort bereit, Auskunft zu geben. Als Treffpunkt wurde unser Haus in der Blumenstraße bestimmt. [...] Jeder der Anwesenden hatte seine Frage wohl vorbereitet, und Einstein beantwortete alle bereitwillig. Kaum war die Frage von dem jeweiligen Notizzettelchen abgelesen, erfolgte die klare Antwort, als wäre sie ebenfalls auf einem Zettelchen zur Benützung in einer Schublade bereitgelegt worden, aus der Einstein sie mühelos herausholen konnte. Ernst sah ihn die ganze Zeit voller Bewunderung an und half Unklarheiten der Fragestellungen zu korrigieren. Als letzter stellte der Mathematiker Hecke seine Frage – deren Inhalt ich vergessen habe, die aber ein leichtes Stirnrunzeln Einsteins zur Folge hatte. Erst antwortete er gar nicht; dann sagte er zögernd ein paar Worte und brach plötzlich und unvermittelt in ein helles Lachen aus. Dann fuhr er fort: «Darüber kann ich Ihnen noch nichts sagen, Herr Hecke – ich habe nämlich noch gar nicht darüber nachgedacht.»<sup>8</sup>

Von Paul Riebesell wiederum, der ab WS 1919/20 an der neu gegründeten Universität Hamburg Vorlesungen hielt und von 1921 bis 1934 eine außerordentliche Professur für «Praktische Mathematik und Versicherungsmathematik» bekleidete,<sup>9</sup> stammt ein ausführlicher Bericht über die Inhalte von Einsteins Vortrag, der nur einen Tag später, nämlich am Sonntag, dem 18. Juli 1920, in den *Hamburger Nachrichten* erschien. Hier erfuhr der Leser in verständlicher Sprache die wesentlichen Inhalte der so heiß diskutierten allgemeinen Relativitätstheorie; es wurden vor allem die physikalischen Ideen und deren Hintergründe samt Ausblicken eingehend vorgestellt.<sup>10</sup>

---

<sup>7</sup> Cassirer 1920/1.

<sup>8</sup> Cassirer 1981, S. 135.

<sup>9</sup> 1934 wurde Riebesell zum Präsidenten des Reichsverbandes der öffentlich-rechtlichen Versicherungen ernannt.

<sup>10</sup> Reich 2000, S. 65–68.

### 3 Die Berufung von Wilhelm Lenz im Jahre 1921

Einsteins Vortrag war es schließlich zu verdanken, dass alsbald das Eis der Hamburger Behörden dahin schmolz, die Professur für theoretische Physik wurde schon kurze Zeit später genehmigt. Am 15. Dezember 1920 wurde der Berufungsausschuss einberufen, ihm gehörten der Astronom Richard Schorr, Koch, Hecke und Blaschke an. Letzterer wandte sich am 23. Dezember 1920 an Einstein und fragte, welcher von den folgenden Kandidaten der Beste sei, Max von Laue, Wilhelm Lenz, Erwin Schrödinger, Ludwig Flamm und Hans Thirring.<sup>11</sup> Bemerkenswerter Weise waren drei der Kandidaten, wie auch Blaschke selbst, Österreicher; der von Einstein favorisierte Paul Epstein gehörte nicht zu den Wunschkandidaten. In seinem Antwortschreiben vom 29. Dezember 1920 ließ Einstein Blaschke wissen: «Eine Äusserung über Laue erübrigt sich. Von den sonst in Betracht kommenden scheinen mir die Leistungen von Epstein die aller Anderen weit zu überragen. Lenz, Schrödinger, Thirring und Flamm sind lauter tüchtige Theoretiker, von denen jeder Einzelne wirklich empfehlenswert ist. Von diesen möchte ich Lenz und Schrödinger voranstellen, ohne dass ich sagen könnte, welchen von diesen beiden ich höher stelle.»<sup>12</sup> Im Januar 1921 kommentierte Einstein in einem Brief an Edgar Meyer die Lage in Hamburg wie folgt:

«Lenz war ursprünglich Debyes einziger Candidat für seine Nachfolge in Zürich [...]. Auch in Nauheim hat Debye<sup>13</sup> Lenz für das Hamburger Ordinariat auf Anfrage von Koch an erster und einziger Stelle vorgeschlagen. Es ist aber wahrscheinlich, dass nach Hamburg Laue berufen wird. Lenz ist nicht in Kiel sondern als (schlecht besodeter) Extraordinarius in Rostock. Ich schätze Lenz ebenso wie Debye ein u. halte besonders seine letzten, vorerst nur sehr unvollständig publicirten Arbeiten über Bandspektren und Magnetismus<sup>14</sup> für äusserst wichtig.»<sup>15</sup>

Auf Platz 1 der Liste in Hamburg stand schließlich Max von Laue, der zwar zunächst sein Kommen in Aussicht gestellt hatte, aber dennoch

<sup>11</sup> Einstein, Collected Papers 10, S. 613.

<sup>12</sup> Ebenda, S. 547.

<sup>13</sup> Peter Debye war Professor der Physik an der ETH Zürich.

<sup>14</sup> Lenz 1919 und 1920b; Lenz 1920a.

<sup>15</sup> Dieser Brief Einsteins wurde bislang nicht publiziert, ich verdanke Karl von Meyenn eine Kopie des Briefes.

zu guter Letzt absagte, Nr. 2 war Wilhelm Lenz und Nr. 3 der damals noch nicht ganz so berühmte Erwin Schrödinger. Dieser konnte im darauf folgenden Jahr eine Physikprofessur an der Universität Zürich übernehmen.

Wer war nun dieser Wilhelm Lenz, der 1921 auf die neu geschaffene Professur für Theoretische Physik an die Universität Hamburg berufen worden war?

## 4 Die Karriere von Wilhelm Lenz

Der Name Lenz fehlt im *Dictionary of Scientific Biography* und auch im Lexikon *Die grossen Physiker* sucht man diesen Namen vergeblich.<sup>16</sup> Aber man spricht heute vom «Runge-Lenz-Vektor» und das «Lenz-Ising-Modell» ist in vieler Munde.

### 4.1 Sommerfeldschüler

Lenz war Sommerfeldschüler, allein diese Tatsache ist nicht nur eine Feststellung, sondern geradezu eine Auszeichnung. Schließlich galt das Münchner Institut Sommerfelds als eine der ersten und besten Schulen der Welt, als die «Pflanzstätte für theoretische Physik» schlechthin.<sup>17</sup>

Lenz, am 8. Februar 1888 in Frankfurt am Main geboren, hatte zwar sein Studium 1906 in Göttingen begonnen, er wechselte aber 1908 an die Universität München. Dort promovierte er am 2. März 1911 bei Arnold Sommerfeld mit einer 88 Seiten umfassenden Arbeit «Über das elektromagnetische Wechselfeld der Spulen und deren Wechselstromwiderstand, Selbstinduktion und Kapazität», die 1912 mit verändertem Titel und in veränderter Form veröffentlicht wurde.<sup>18</sup> Lenz knüpfte hier vor allem an zwei Arbeiten von Sommerfeld aus den Jahren 1904 und 1907 an,<sup>19</sup> in denen dieser den Wechselstromwiderstand von Spulen behandelt hatte. Sommerfeld erwähnte in seinem sehr lobenden Gutachten, dass den experimentellen Teil ein anderer Doktorand, es war Wilhelm Hüter, übernommen hätte. Ferner führte Sommerfeld aus,

<sup>16</sup> Meyenn 1997.

<sup>17</sup> Eckert 1993, S. 201–204.

<sup>18</sup> Lenz 1912.

<sup>19</sup> Sommerfeld 1904 und 1907.

dass Lenz hier ein schwieriges Problem der rechnenden Elektrodynamik mit erfreulicher Gründlichkeit und unter Beherrschung aller in Betracht kommenden mathematischen Hilfsmittel gelöst hätte. Ganz neu war hier vor allem die Definition der «Capazität».<sup>20</sup>

### Assistent bei Sommerfeld

Als Sommerfelds Assistent Peter Debye 1911 an die Universität Zürich wechselte, wurde Lenz sein Nachfolger und blieb bis 1920 Assistent bei Sommerfeld. Wie angetan Sommerfeld von seinem neuen Assistenten war, zeigt ein Brief, den er im August/September 1911 an Paul Ehrenfest schrieb: «Mein jetziger Assistent, der ein wirklicher und voller Nachfolger Debyes zu werden verspricht, soll sich durchaus habilitieren; er ist wirklicher Physiker mit experimenteller Ader, die mir zu meinem großen Leidwesen ganz abgeht.»<sup>21</sup>

Zunächst plante Lenz, in Zukunft über Thermodynamik zu arbeiten. Im April 1913 stellte Sommerfeld Lenz' diesbezügliche Ergebnisse über die Behandlung der einatomigen Gase nach der Quantentheorie anlässlich eines von der Wolfskehlstiftung in Göttingen veranstalteten Vortragszyklus, den Erich Hecke organisiert hatte, vor.<sup>22</sup> Doch Lenz änderte alsbald seine Absichten und kehrte wieder zur theoretischen Elektrodynamik zurück.

### Habilitation

Im SS 1914 erlebte die Sommerfeld-Schule eine der produktivsten Phasen ihrer Geschichte, diese fand ihren Niederschlag in einer Reihe von Kolloquiumsvorträgen und gipfelte in einem Besuch Niels Bohrs in München am 15. Juli.<sup>23</sup>

Und Lenz trug seinen Teil dazu bei, er konnte sich gerade noch vor Ausbruch des Ersten Weltkrieges habilitieren. Seine Habilitations-

---

<sup>20</sup> Sommerfelds Gutachten über Lenz' Dissertation vom 16.11.1911, siehe Archiv der Ludwig-Maximilians-Universität München, OC I 37p.

<sup>21</sup> Sommerfeld Briefwechsel 1, S. 401.

<sup>22</sup> Ebenda, S. 469, Fußnote 2; siehe ferner *Physikalische Zeitschrift* 14, 1913, S. 258 und 262, dort A. Sommerfeld (25.4.1913): Probleme der freien Weglänge, darunter auch «Specifiche Wärme der einatomigen Gase (nach W. Lenz).»

<sup>23</sup> Eckert 1993, S. 53.

schrift war dem Thema «Berechnung der Eigenschwingungen einlagiger Spulen» gewidmet, sie wurde in den *Annalen der Physik* veröffentlicht.<sup>24</sup> In seinem Gutachten betonte Sommerfeld, dass Lenz die für die theoretische Physik erforderliche Vereinigung von physikalischer und mathematischer Denkweise besitzen würde.<sup>25</sup> Am 20. Februar 1914 hielt Lenz seine Probevorlesung über «Das Verhältnis der Thermodynamik und Statistik auf verschiedene Erscheinungsgebiete».

Schon im August desselben Jahres begann für Lenz der Kriegsdienst, der bis Anfang 1919 andauerte. Lenz' Vorlesungen wurden zwar stets angekündigt, konnten aber nicht mehr stattfinden. Nichts desto trotz oder gerade deshalb blieb Lenz in regem brieflichen Kontakt mit Sommerfeld.<sup>26</sup> Wie dies für viele Physiker während des ersten Weltkrieges zutrifft, so arbeitete auch Lenz während dieser Zeit durchaus auch an kriegsrelevanten Aufgaben, die er gelegentlich Sommerfeld wissen ließ bzw. über die er Andeutungen machte.<sup>27</sup>

### Sommerfelds Empfehlungen für Lenz' berufliche Zukunft

Sommerfeld war menschlich Lenz sehr zugetan und von seinen wissenschaftlichen Leistungen überzeugt: «Lenz steht mir wissenschaftl. und persönlich besonders nahe» ließ Sommerfeld am 8. März 1918 Einstein wissen.<sup>28</sup> So ließ es Sommerfeld wahrhaftig nicht an Unterstützung für seinen Schüler fehlen.

Als es 1916 eine vakante Physikprofessur in Tübingen zu besetzen galt, meldete sich Sommerfeld am 1. Juni 1916 bei Wilhelm Wien und schlug Wilhelm Lenz vor:

<sup>24</sup> Lenz 1914.

<sup>25</sup> Archiv der Ludwig-Maximilians-Universität München, OC-N-14.

<sup>26</sup> Es sind 25 Briefe bekannt, die Wilhelm Lenz an Arnold Sommerfeld in den Jahren 1915, 1916, 1926 und 1932 schrieb, sowie ein Brief von Arnold Sommerfeld an Wilhelm Lenz vom 24.12.1926, siehe Sommerfeld Briefwechsel Internet. Es liegen sechs Briefe gedruckt vor, siehe Sommerfeld Briefwechsel 1, S. 532–534, Brief von Lenz vom 7.3.1916 und S. 567–568, Brief von Lenz vom 25.9.1916; Sommerfeld Briefwechsel 2, S. 262–264, Brief von Lenz vom 17.12.1926 und Brief von Sommerfeld vom 24.12.1926; ferner S. 343 f., Brief von Lenz vom 5.5.1932 und S. 348 f., Brief von Lenz vom 20.11.1932.

<sup>27</sup> Eckert 1993, S. 62, 64f.

<sup>28</sup> Einstein, Collected Papers 8, S. 671.

«Denken Sie garnicht an Lenz? Tatsächlich ist er doch der einzige wirkliche Privatdozent für theoretische Physik, ein Mensch mit allen Vorbedingungen mathematischen Talentes, physikalischen Anschauungsvermögens, experimentellen Interesses, durchaus Nachfolger von Debye. Seine Habilitationsarbeit (Eigenschwing. von Spulen) ist die höchste Leistung der rechnenden Elektrodynamik, wirklich meisterhaft in der Handhabung der mathematischen Hilfsmittel. Ich hätte mich nie an diese Arbeit herangewagt, trotzdem ich sie seit Drudes Beobachtungen<sup>29</sup> darüber immer im Auge hatte, weil mir das Problem aussichtslos verwickelt erschien. Lenz aber meistert die Problemstellung u. die Näherungsmethoden. Noch kürzlich schrieb mir Rogowski (Reichsanstalt)<sup>30</sup> ganz entzückt über diese Arbeit. [...] In Quantenstatistik, Verständnis der Prinzipien der Gastheorie, dürfte nicht leicht einer Lenz überlegen sein. Sie haben jedenfalls auch aus den persönlichen Gesprächen mit ihm den Eindruck eines ungewöhnlich tiefen Geistes. Seine Vorlesungen waren sehr gut, u. gern gehört.»<sup>31</sup>

Schließlich hielt man gemeinsam Lenz für zu jung für eine derartige Professur.<sup>32</sup>

Nach Kriegsende versuchte Lenz, ein Stipendium des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physik in Berlin zu erhalten, sein Antrag datiert vom 25. März 1919 und war an Albert Einstein gerichtet. Hier schilderte Lenz ausführlich seinen wissenschaftlichen Werdegang, nämlich seine Forschungen über theoretische Elektrodynamik und zur statistischen Thermodynamik, genauer gesagt zur Theorie der einatomigen Gase. Was seine wissenschaftliche Zukunft anbelangte, so führte Lenz aus: «Ich beabsichtige vor allem die Theorie der einatomigen Gase wieder aufzunehmen und zwar aus dem Gesichtspunkt der *Quantelung des Stoßvorgangs*. Dies würde auf die Frage der Behandlung unperiodischer Vorgänge nach der Quantentheorie führen und im Zusammenhang

---

<sup>29</sup> Drude 1902.

<sup>30</sup> Walter Rogowski wurde 1912 Mitarbeiter an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, bevor er 1920 eine Professur für theoretische Elektrodynamik an der TH Aachen übernehmen konnte.

<sup>31</sup> Sommerfeld Briefwechsel Internet, Scan.

<sup>32</sup> Sommerfeld an Willy Wien am 15.6.1916: «Daß Sie Lenz für zu jung halten, wundert mich nicht. Er hat nur ein Semester gelesen. Seine Berufung wäre ein zwar aussichtsreicher aber nach aussen hin vielleicht befremdender Wechsel auf die Zukunft» (Sommerfeld Briefwechsel Internet, Scan).

damit auf die Frage nach der Natur der kontinuierlich verteilten Röntgenspektren. Ausserdem beabsichtige ich, die Untersuchungen über die *Möglichkeit des Kernaufbaus* nach der Quantentheorie, die sich bisher auf die ersten Elemente des periodischen Systems bezogen, im Hinblick auf das radioaktive Ende des periodischen Systems fortzuführen.»<sup>33</sup> Demnach hatte sich Lenz nunmehr ganz der Quantentheorie zugewandt. Sommerfeld ergänzte den Antrag durch ein sehr wohlwollendes Schreiben, ebenfalls vom 25. März 1919.<sup>34</sup> Leider aber erhielt Lenz dennoch eine Absage:

«Sehr geehrter Herr Kollege!

In Anbetracht der gegenwärtigen schwierigen Lage der Institute hat das Direktorium des K.W. Institutes beschlossen, einstweilen keine Stipendien zu verleihen, deshalb muss ich Ihnen zu meinem grossen Leidwesen mitteilen, dass Ihrem Gesuche nicht entsprochen werden kann.

Mit kollegialem Grusse

Ihr

gez. A. Einstein»<sup>35</sup>

In der Folgezeit setzte sich Sommerfeld dafür ein, dass Lenz an die Universität Tübingen berufen werden würde.<sup>36</sup> Der Name Lenz fiel schliesslich im Jahre 1920, als es um die Nachfolge von Max Born an der Universität in Frankfurt am Main ging.<sup>37</sup> Einstein jedoch liess am 29. Juli 1920 Arthur Schoenflies wissen: «Lenz ist zweifellos ein fähiger Theoretiker, der das Rüstzeug seiner Wissenschaft beherrscht. Aber ich würde es nicht gerecht finden, wenn er Stern<sup>38</sup> vorgezogen würde.»<sup>39</sup> Es war Erwin Madelung, der als Nachfolger von Max Born nach Frankfurt

<sup>33</sup> Einstein, Collected Papers 9, S. 18f.

<sup>34</sup> Ebenda, S. 20f.

<sup>35</sup> Brief vom 26.4.1919, Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft, I. Abt., Rep. 34, Nr. 8, Mappe Lenz. Siehe ferner Einstein, Collected Papers 9, S. 561.

<sup>36</sup> Einstein, Collected Papers 9, S. 217 (Brief vom 24.10.1919 von Sommerfeld an Einstein).

<sup>37</sup> Einstein, Collected Papers 10, S. 304 (Brief von Schoenflies an Einstein, zwischen dem 9.6. und 28.7.1920) und S. 335f (Brief von Born an Einstein vom 16.7.1920).

<sup>38</sup> Otto Stern hatte sich 1915 bei Max Born in Frankfurt habilitiert, wo er 1919 Titularprofessor wurde.

<sup>39</sup> Einstein, Collected Papers 10, S. 353.

berufen wurde. Lenz stand aber sowohl in Münster als auch in Stuttgart auf der Berufungsliste.<sup>40</sup>

## 4.2 Zwischenspiel in Rostock

Im Jahre 1920 jedoch eröffnete sich für Lenz eine Möglichkeit an der Universität Rostock. Dort war 1907 ein Extraordinariat für «Angewandte Mathematik und theoretische Physik» gegründet worden, auf das schließlich Rudolf Weber berufen worden war. Da Weber schon seit vielen Jahren vor sich hin kränkelte, dachte man letztendlich an einen Nachfolger. Am 4. September 1920 lag die Liste vor: 1. Lenz, 2. Peter Ewald, 3. Walther Kossel. In der Begründung im Falle Lenz ist u. a. erwähnt, dass Lenz in München für die Verleihung des Professortitels vorgeschlagen und derzeit auf den Vorschlagslisten fast aller Neubesetzungen im Fache theoretische Physik zu finden sei, so in Göttingen, Münster, Frankfurt und Stuttgart. Man hielt es für unsicher, ob Lenz überhaupt zu gewinnen wäre.<sup>41</sup>

Aber, er war zu gewinnen, wenn er auch nur für ein Jahr in Rostock blieb. Aus den Vorlesungsverzeichnissen geht hervor, dass er im SS 1921 u. a. über die «Quantentheorie der Spektren» las, für das WS 1921/2 hatte Lenz eine Vorlesung über Relativitätstheorie angekündigt, zu der es aber nicht mehr kam.

Sein Nachfolger in Rostock wurde Otto Stern, der aber ebenfalls nach nur kurzer Zeit, nämlich 1923, nach Hamburg wechselte und dort eine Professur für physikalische Chemie wahrnahm. Es war nicht zuletzt den Bemühungen von Wilhelm Lenz zu verdanken, dass Otto Stern diesen Ruf nach Hamburg erhielt.<sup>42</sup> Stern wurde in Rostock durch Walter Schottky ersetzt, der schon 1921, als Stern berufen wurde, auf Platz 2 der Berufungsliste gestanden hatte. In der Tat herrschte reger Betrieb zwischen Rostock und Hamburg, denn 1929 wechselte Pascual Jordan umgekehrt von Hamburg nach Rostock, er kehrte nach einem kurzen Zwischenspiel in Berlin 1947 wieder nach Hamburg zurück.<sup>43</sup>

<sup>40</sup> Sommerfeld Briefwechsel 2, S. 79.

<sup>41</sup> Rostock, Universitätsarchiv: Personalakte Wilhelm Lenz, Gutachten vom 4.9.1920 zur Berufung von Lenz an die Universität Rostock.

<sup>42</sup> Jordan 1971, S. 53, 60.

<sup>43</sup> Zur Geschichte der theoretischen Physik an der Universität Rostock siehe: Universität Rostock 1994, S. 230.

### 4.3 Lenz in Hamburg

Wilhelm Lenz war an der Universität Hamburg die Nr. 2 der Berufungsliste vom 20. Januar 1921. Die Begründung für diese Platzierung lautete:

«An zweiter Stelle: Den ausserordentlichen Professor an der Universität Rostock, Dr. Wilhelm Lenz, geb. 8. Febr. 1888 zu Frankfurt a/M., Schüler von Sommerfeld, promovierte und habilitierte er sich in München und wurde 1920 nach Rostock als Extraordinarius berufen. Lenz beherrscht ebenfalls die gesamte theoretische Physik, ist ein gründlicher Kenner der Maxwell'schen Theorie und seine Forschungen über die spezifische Wärme bei tiefen Temperaturen, über die Kerntheorie des Atoms<sup>44</sup> und über Bandenspektren<sup>45</sup> sind als erstklassige zu bezeichnen.<sup>46</sup>»

Als Lenz nach Hamburg kam, umfasste sein Schriftenverzeichnis 15 Titel, das waren mehr als die Hälfte seiner insgesamt 28 Arbeiten, die er im Laufe seines ganzen Lebens veröffentlicht hatte. Das Jahr 1920 war sein produktivstes Jahr, in diesem hatte er allein vier Arbeiten publizieren können. In seinen späteren Forschungen widmete sich Lenz bevorzugt dem damals hochaktuellen Gebiet der Quantenmechanik, das er wie auch seine Schüler, in maßgeblicher Weise bereicherte. Zu seinen bedeutungsvollsten Arbeiten, die Lenz in Hamburg publizierte, gehörte sein 1924 erschienener Beitrag «Bewegungsverlauf und Quantenzustände der gestörten Keplerbewegung.»<sup>47</sup> Dort führte er einen Vektor ein, der später als Runge-Lenz-Vektor in die Geschichte einging.<sup>48</sup>

Am 29. Oktober 1934 musste Lenz seinen Diensteid wiederholen, das bedeutete zu dieser Zeit: «Ich schwöre: Ich werde dem Führer des deutschen Reiches und Volkes, Adolf Hitler, treu und gehorsam sein, die Gesetze beachten und meine Amtspflichten gewissenhaft erfüllen, so wahr mir Gott helfe».<sup>49</sup> Im Jahre 1939 konnte Lenz sein 25-jähriges Dienstjubiläum feiern, man hatte offensichtlich seinen Dienstantritt mit

<sup>44</sup> Lenz 1920c.

<sup>45</sup> Lenz 1919 und 1920b.

<sup>46</sup> Sta HH 364 – 5 I Universität I. D 20.2 Bd. 1, Blatt 50.

<sup>47</sup> Lenz 1924. Lenz hatte über dieses Thema auch bei der Deutschen Physikalischen Gesellschaft vorgetragen, siehe Verhandlungen der DPG (3) 5, 1924, S. 9.

<sup>48</sup> Zur Geschichte des Laplace-Runge-Lenz-Vektors siehe Guichardet 2008.

<sup>49</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, I 269 Bd. 1, Blatt 22.

dem Jahr 1914, dem Beginn des ersten Weltkrieges, beginnen lassen, Lenz wurde mit dem Treudienst-Ehrenzeichen ausgezeichnet.<sup>50</sup>

### Lehre an der Universität Hamburg<sup>51</sup>

Lenz las das gesamte Spektrum der theoretischen Physik: Mechanik, Optik, Elektronentheorie, Elektrodynamik, Wärmelehre, Thermodynamik, Quantentheorie, Quantenstatistik, Wellentheorie der Materie, Hydrodynamik, Potentialtheorie usw. Von besonderem Interesse sind seine Veranstaltungen über Relativitätstheorie. Lenz hatte unter diesem Titel Vorlesungen angeboten: im WS 1922/3, im SS 1932, im SS 1943, im WS 1943/4, im SS 1944, im SS 1948, im WS 1948/9, im SS 1951 sowie im SS 1954; im dritten Trimester 1940 betitelte er seine Vorlesung «Elektrodynamik bewegter Medien». Bemerkenswert ist die Lücke zwischen 1932 und 1940 bzw. 1943; diese Lücke sticht noch mehr ins Auge, wenn man bedenkt, dass Relativitätstheorie nicht nur von Lenz, sondern auch von Kollegen gelesen wurde, so bereits bevor Lenz nach Hamburg kam, im WS 1920/1 von Hecke, ferner im WS 1921/2 von Blaschke, des weiteren im SS 1923 von Hecke, im WS 1926/7 von Pauli, im WS 1928/9 und im SS 1929 von Pascual Jordan und im SS 1930 von Albrecht Unsöld, also nur vor 1933 und nicht während des Dritten Reiches. In der Tat war es vor der Konferenz in Seefeld im November 1942 wenig opportun, eine Vorlesung über «Relativitätstheorie» zu halten.<sup>52</sup>

Doch es gab auch eine rühmliche Ausnahme, nämlich Emil Artin; er las über Relativitätstheorie nicht nur im SS 1931, sondern auch im WS 1934/5. Er war in der Tat der einzige in Hamburg, der dieses Wagnis einging. Artin war 1923 Privatdozent an der Universität Hamburg geworden, seit 1926 bekleidete er dort eine Professur für Mathematik. 1937 wurde er, weil er mit einer Frau aus einer jüdischen Familie verheiratet war, pensioniert und emigrierte in die USA.

Im Jahre 1948 äußerte Lenz, anlässlich seines 60. Geburtstages, gegenüber dem Rektor der Universität Hamburg den Wunsch, seine Vorlesung

<sup>50</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, I 269 Bd. 1, Blatt 23 und IV 612, Blatt 5.

<sup>51</sup> Als Grundlage dieser Abschnitte dienten die entsprechenden Vorlesungsverzeichnisse.

<sup>52</sup> Renneberg 1991, S. 1109; Beyerchen 1982, S. 230.

über Relativitätstheorie, die er im kommenden Wintersemester abzuhalten gedenke, zu einer Publikation auszuarbeiten.<sup>53</sup> Leider kam es dann doch nicht mehr dazu.

Lenz' Lehrveranstaltungen zur Vektoranalysis, die er im WS 1946/7, im WS 1949/50 und im WS 1955/6 hielt, fallen aus dem Rahmen seiner sonst nur der theoretischen Physik gewidmeten Vorlesungen heraus. Die Vermutung liegt nahe, dass Lenz das Thema Vektoranalysis auch in anders betitelten Veranstaltungen über theoretische Physik behandelt hatte.

### Das Theoretisch-physikalische Vortragsseminar

Gleich zu Beginn seiner Tätigkeit in Hamburg, genau gesagt im SS 1922, hatte Lenz erstmals ein so genanntes «Vortragsseminar», später «Theoretisch-physikalisches (Vortrags-)Seminar» angeboten, das er zunächst nicht in jedem Semester und alleine abhielt. Im SS 1925 ließ er sich von Stern, Wolfgang Pauli und Rudolf Minkowski unterstützen. Für das WS 1926/7 wurden Stern und Pauli, und im SS 1928 nur noch Stern genannt, Pauli war gerade dabei, Hamburg zu verlassen. In den folgenden drei Semestern im WS 1928/9, im SS 1929 und im WS 1929/30 wurde für das Lenzsche Seminar neben Stern auch Pascual Jordan angegeben: Jordan aber konnte 1929 seine Stelle in Hamburg mit einem Extraordinariat in Rostock vertauschen. Von 1930 bis 1933 stand das Seminar nur noch unter der Ägide von Lenz und Stern. Als sich 1933 die politische Situation änderte, ging eine Ära zu Ende; Stern stand nunmehr nicht mehr zur Verfügung und Lenz musste das Vortragsseminar wieder alleine bestreiten.<sup>54</sup> In einer Gratulation zu Lenz' sechzigstem Geburtstag wurde bemerkt: «Die für Lenz glücklichste Zeit war die seines Zusammenwirkens mit O. Stern in Hamburg; mit ihm zusammen pflegte er ein Physikalisches Seminar, an dem viele namhafte auswärtige Gäste teilnahmen. Dieses Zusammenwirken wurde trotz seiner mutigen Bemühungen 1933 jäh unterbrochen.»<sup>55</sup> Im Fakultätsbuch wurde anlässlich der Sitzung am 12. Juli 1933 festgehalten: «Der Dekan gibt bekannt, dass Herr Stern um seine Entlassung zum 1. Oktober

<sup>53</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 612, Blatt 21.

<sup>54</sup> Zwischen dem WS 1939/40 bis zum SS 1946 bot er kein derartiges Seminar an.

<sup>55</sup> Ortwein 1948, S. 31.

gebeten habe und zwar freiwillig, ohne eine anderweitige Berufung zu haben [...]. Der Herr Dekan hat es übernommen, Herrn Stern für die der Fakultät geleisteten Arbeiten und Verdienste mündlich zu danken.»<sup>56</sup> Das Amt des Dekans hatte damals der Chemiker und Biologe Gustav Bredemann inne. Kurze Zeit später erschien Lenz' Arbeit «Berechnung der Beugungsintensitäten von Molekularstrahlen an starren Kristalloberflächen»; es waren Otto Sterns Experimente gewesen, die Lenz zu diesem Beitrag veranlasst hatten.<sup>57</sup>

Erst ab SS 1948 ließ sich Lenz wieder offiziell im Vortragsseminar unterstützen und zwar zunächst von Jordan, der 1947 von Berlin nach Hamburg gewechselt hatte, dann von Erich Bagge oder beiden gemeinsam, gelegentlich fungierte auch Kurt Artmann als der zweite bzw. dritte Mann, so im SS 1952, SS 1955 und im WS 1955/6.

### Das Physikalische Kolloquium

Im SS 1925 fand erstmals ein von der Experimentalphysik und von der theoretischen Physik gemeinsam getragenes «Physikalisches Kolloquium» statt. Schon im kommenden WS 1925/6 gesellte sich noch die angewandte Physik dazu. Das Institut für angewandte Physik war 1925 gegründet worden, Georg Möller war der erste Direktor.<sup>58</sup> So waren Koch, Lenz, Stern und Möller zunächst die für das Kolloquium verantwortlichen Professoren. Im WS 1927/8 durfte noch Pauli mitwirken. Als 1933 Stern ausschied, füllte im WS 1935/6 dessen Nachfolger Paul Harteck die Lücke. Im dritten Trimester von 1940 jedoch scherte der Experimentalphysiker Koch aus, man darf vermuten, dass persönliche Differenzen, vor allem über die Einschätzung der politischen Situation, der Grund dafür waren. Man erhielt stattdessen vom 1941 berufenen Astronomen Otto Heckmann Unterstützung. So stand im WS 1941/2 das Kolloquium unter der Ägide von Lenz und Heckmann und zusätzlich kam noch Hans Jensen dazu; in den folgenden Semestern bis Kriegsende wirkten ferner noch mit: Fritz Goos, Friedrich Knauer und Hans Heinrich Meyer.

<sup>56</sup> Fakultätsbuch I, S. 282.

<sup>57</sup> Lenz 1934.

<sup>58</sup> Legler 1985.

Als nach dem Tod von Koch am 1. Oktober 1945 Rudolf Fleischmann im Jahre 1947 als Nachfolger berufen wurde, wurde das Physikalische Kolloquium zwar wieder von der Experimentalphysik mitgetragen, jetzt aber fehlte die angewandte Physik, da Möller 1945 in den vorzeitigen Ruhestand versetzt worden war.<sup>59</sup> Als Heinz Raether am 1. Januar 1951 die bis dahin verwaiste Professur für angewandte Physik übernahm, war das Physikalische Kolloquium ab SS 1952 wieder «komplett». Da aber 1953 der Experimentalphysiker Fleischmann an die Universität Erlangen wechselte, fehlte alsbald wieder die Experimentalphysik. Dafür gesellte sich im SS 1955 noch Ewald Wicke von der physikalischen Chemie dazu.

### Doktoranden, Habilitationen

Lenz hatte insgesamt hauptamtlich 14 Doktoranden betreut: Werner Schröder (1922), Ernst Ising (1924), Lucy Mensing (1925), Albert Grossmann (1925), Hans Jensen (1932), Erich Brandt (1933), Erwin David (1934), Kurt Artmann (1941), Herbert Schirmer (1949), Gerhart Lüders (1950), Erhart Heidelberg (1952), Werner Theis (1954), Heinzwerner Preuß (1954), Hans-Jürgen Borchers (1956).<sup>60</sup> Am häufigsten fungierten als Gutachter der Experimentalphysiker Peter Paul Koch und der Mathematiker Wilhelm Blaschke, beide je siebenmal. Die Zahl der betreuten Doktorarbeiten allein sagt vielleicht nicht allzu viel aus, aber im Vergleich zur Anzahl von Doktorarbeiten, die Peter Paul Koch im Zeitraum von 1919 bis 1945 betreut hatte, ist die Zahl ziemlich klein.

Setzt man die Zahl der Doktoranden aber in Beziehung zur Anzahl der Habilitationen, die unter Lenz zustande kamen, so ist das Bild ein ganz anderes: von diesen 14 Doktoranden konnten sich vier habilitieren, nämlich Hans Jensen (1936), Erwin David (1940), Kurt Artmann (1943) und Werner Theis;<sup>61</sup> dieser sei hier mitgezählt, obwohl seine Habilitation erst nach Lenz' Tod im Jahre 1958 abgeschlossen wurde. Zählt man im Falle von Lenz noch die beiden Habilitationen vor 1936 dazu, an denen Lenz mitgewirkt hatte, nämlich die von Wolfgang Pauli (1924) und Walter Gordon (1928), so gehen insgesamt 6 Habilitationen auf Lenz' Konto.

<sup>59</sup> Ebenda, S. 29.

<sup>60</sup> Doktor-Album.

<sup>61</sup> Habilitationsverzeichnis.

Walter Gordon hatte am 30. November 1928 den Antrag auf Habilitation eingereicht, als Habilitationsschrift fungierte die bereits 1926 veröffentlichte Arbeit «Der Comptoneffekt nach der Schrödingerschen Theorie».<sup>62</sup> Leider fehlt in seiner Habilitationsakte das Gutachten, aber es kann davon ausgegangen werden, dass seine Arbeit zur theoretischen Physik zu zählen ist und folglich Lenz das Gutachten verfasst hatte. In der Senatssitzung vom 9. Juli 1930 wurde Gordon zum «Professor» ernannt.<sup>63</sup>

## 5 Wissenschaftler im Umfeld von Lenz

Von den vielen Doktoranden von Lenz soll hier Ernst Ising besonders erwähnt werden. Sein Modell, das sog. Ising-Modell bzw. das Lenz-Ising-Modell, erlangte Weltruf.

Ferner sollen diejenigen, die sich bei Lenz habilitierten und die später den Nobelpreis bekamen, besonders vorgestellt werden, nämlich Wolfgang Pauli, der den Nobelpreis für 1929 erhielt, und Johannes Hans Daniel Jensen, der den Nobelpreis für 1938 bekam. Beide, sowohl Pauli als auch Jensen, hatten in Hamburg ihre fruchtbarste Zeit verbracht.

### 5.1 Ernst Ising

Ising war Lenz' zweiter Doktorand, aber er nimmt in der Liste der Doktoranden von Lenz sicher eine Sonderstellung ein. Als Sigismund Kobe Ising zum 95. Geburtstag gratulierte, vergaß er nicht zu erwähnen: «Ihren Namen findet man in mindestens zwölftausend Arbeiten, die nach 1969 erschienen sind, darunter mehr als 1500, die in den letzten zwei Jahren publiziert wurden, und wie viele es tatsächlich insgesamt sind, vermag wohl niemand zu sagen. In jeder Kursvorlesung über statistische Physik lernt der Physikstudent das Ising-Modell als Prototyp eines

<sup>62</sup> Gordon 1926.

<sup>63</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2196.

Walter Gordon hatte 1921 an der Universität Berlin promoviert und war seit 1926 wissenschaftlicher Hilfsarbeiter sowie 1930 ao. Prof. an der Universität Hamburg geworden. 1933 wurde ihm gekündigt und die Lehrbefugnis entzogen. Er emigrierte nach Schweden, wo er am Institut für Mechanik und mathematische Physik in Stockholm wirkte. Er verstarb bereits 1939.

«idealen» theoretischen Modells kennen». <sup>64</sup> Eine genaue Beschreibung des sog. Lenz-Ising-Modells sowie eine Würdigung Isings geben z. B. Brush und Kobe. <sup>65</sup>

Die entscheidende Arbeit von Ising, die ihm diese überaus große Anerkennung zuteil werden ließ, war seine Doktorarbeit aus dem Jahre 1924. In der Tat ist die Rezeption der Isingschen Doktorarbeit herausragend und ganz und gar ungewöhnlich. Von einer derartigen Anerkennung können die meisten Doktoranden nur träumen.

Der am 10. Mai 1900 in Köln geborene Ernst Ising knüpfte mit seinem Thema Magnetismus direkt an die nicht einmal zwei Seiten umfassende Lenzsche Arbeit «Beitrag zum Verständnis der magnetischen Erscheinungen in festen Körpern» an, die dieser noch in Rostock eingereicht hatte. <sup>66</sup> Sommerfeld äußerte sich später darüber wie folgt: «Sehr früh hat Lenz die magnetischen Umklapp-Prozesse bei den paramagnetischen festen Stoffen zur Erklärung des Curieschen Gesetzes herangezogen, mit Ausblicken auf den Ferromagnetismus.» <sup>67</sup> Lenz konnte hier nur einen Weg andeuten, der es vielleicht gestatten würde, die Eigenschaften der Ferromagnetika zu erklären.

Ising hatte sich am 21. April 1921 an der Universität Hamburg immatrikuliert, <sup>68</sup> zu dieser Zeit war Lenz noch in Rostock, in Hamburg lief gerade sein Berufungsverfahren. Im Isingschen Lebenslauf, der seiner Promotionsakte beiliegt, kann man über sein Studium in Hamburg folgendes lesen: «Zwei Semester später <sup>69</sup> begab ich mich nach Hamburg, wo ich mich unter der Anregung von Professor Dr. Lenz besonders der Theoretischen Physik zuwandte. Unter seiner Anleitung begann ich Ende 1922 meine Untersuchungen über den Ferromagnetismus, die zu dem vorliegenden Ergebnis führten». <sup>70</sup>

<sup>64</sup> Kobe 1995.

<sup>65</sup> Brush 1967. Kobe 1997; 1998 und 2000.

<sup>66</sup> Lenz 1920a.

<sup>67</sup> Sommerfeld 1948.

<sup>68</sup> Hamburgische Universität, Matrikel der ordentlich Studierenden, SS 1920 – 1923, Nr. 4361.

<sup>69</sup> Ising hatte sich 1919 an der Universität Göttingen für ein Studium der Mathematik und Physik eingeschrieben und wechselte nach einer kurzen Unterbrechung an die Universität Bonn.

<sup>70</sup> Sta HH 364 – 13 Fakultäten/Fachbereiche der Universität, Mat.Nat.Prom. 135.

Schon am 8. Juli 1924 konnte sich Ising um die Promotion bewerben, in der Sitzung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät vom 23. Juli 1924 wurde das Promotionsgesuch von Ising genehmigt.<sup>71</sup> Am 18. August 1924 bat der damalige Dekan, der Mathematiker Erich Hecke, Lenz um das Gutachten.<sup>72</sup> In der Doktorprüfung prüften Lenz im Hauptfach, der Astronom Richard Schorr und der Mathematiker Hecke in den Nebenfächern Astronomie und Analysis.

Gemessen am großen Lob, das Ising später zuteil wurde, klingt das Ergebnis seiner Promotion eher mäßig. Lenz hatte ihn über Grundlagen der statistischen Mechanik, Gibbs'sche Statistik, Entropiedefinition, Grundlagen der klassischen Thermodynamik, Höhere Dynamik, Berührungstransformationen, Hamilton-Jacobische Dynamik, Wirkungs- und Winkelvariable, Quantenbedingungen und adiabatische Transformationen geprüft. Das Ergebnis lautete zwar «sehr gut», doch wurde diesem in Klammern «(schwach)» hinzugefügt. In Astronomie fragte Schorr nach sphärischer Astronomie und den Grundlagen der Bahnbestimmung; das Ergebnis lautete «gut». Lediglich in der Analysisprüfung, die über analytische Funktionen, Entwicklung in Potenzreihen, Singularitäten, Primzahlen, analytische Zahlentheorie, Differentialgleichungen und Besselsche Funktionen ging, erhielt Ising von Hecke ein uneingeschränktes «sehr gut».

Noch mehr erstaunt die Benotung der Doktorarbeit: Lenz hatte diese zunächst nur mit «gut» bewertet, nachträglich aber noch ein «sehr» vor das «gut» eingezwängt. Lenz monierte, dass die Frage, ob der ferromagnetische Zustand überhaupt als thermischer Gleichgewichtszustand betrachtet werden kann, nicht beantwortet werden konnte. Ising hatte ein, so Lenz, «negatives Ergebnis» erzielt, nämlich dass auf dem eingeschlagenen Weg ein Ferromagnetismus nicht zustande kommt.<sup>73</sup> Es erstaunt geradezu, dass die Gesamtnote dennoch «sehr gut» lautete.

Der Promotionsakte beigelegt ist ein vierseitiger Auszug aus der Dissertation, der 1924 in Hamburg veröffentlicht wurde; der Titel lautete: «Beitrag zur Theorie des Ferro- und Paramagnetismus». Am Ende kann man lesen: «Die vorliegende Arbeit wurde auf Veranlassung von Herrn Professor Dr. W. Lenz und unter seiner Anleitung ausgeführt.

<sup>71</sup> Fakultätsbuch I, S. 123.

<sup>72</sup> Damals genügte ein Gutachten.

<sup>73</sup> Sta HH 364–13 Fakultäten/Fachbereiche der Universität, Mat.Nat.Prom. 135.

Herrn Professor Dr. W. Lenz spreche ich auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank aus.» Dieser Auszug wurde nur Insidern bekannt und ist nicht identisch mit der Veröffentlichung in der *Zeitschrift für Physik* unter dem Titel «Beitrag zur Theorie des Ferromagnetismus», der 5<sup>1/2</sup> Seiten umfasst.<sup>74</sup> Dieser war die einzige Version, die zeitgenössischen und späteren Interessenten von Isings Arbeit zur Verfügung stand.

Am 3. November 1924 konnte Ising die Doktorurkunde in Empfang nehmen. In einem Brief an Stephen Brush, den Ising erst sehr viel später verfasste, beschrieb er die Situation, die damals am Hamburger Institut herrschte, als er an seiner Dissertation arbeitete. Besonders eindrucksvoll empfand er neben Lenz auch Gerlach,<sup>75</sup> Stern und Pauli:

“At the time I wrote my doctor thesis Stern and Gerlach were working in the same institute on their famous experiment on space quantization.<sup>76</sup> The ideas we had at that time were that atoms or molecules of magnets had magnetic dipoles and that these dipoles had a limited number of orientations. We assumed that the field of these dipoles would die down fast enough so that only interactions should be taken in account, at least in the first order [...]. I discussed the result of my paper widely with Professor Lenz and with Dr. Wolfgang Pauli, who at that time was teaching in Hamburg. There was some disappointment the linear model did not show the expected ferromagnetic properties.”<sup>77</sup>

Ising nahm danach eine Tätigkeit in der Patentabteilung der AEG in Berlin auf, holte später das Lehramtsexamen nach und wirkte als Lehrer. 1948–1976 war er als Professor der Physik an der Bradley University in Peoria (Illinois) in den USA tätig.<sup>78</sup>

<sup>74</sup> Ising 1925.

<sup>75</sup> Walter Gerlach studierte an der Universität Tübingen, wo er 1912 promovierte und sich 1916 habilitierte; er wirkte seit 1917 an der Universität Göttingen, 1920 an der Universität Frankfurt am Main, wo er 1921 ao. Prof. wurde. 1924 wechselte er als o. Prof. an die Universität Tübingen, 1929 an die Universität München, wo er bis 1957 tätig war.

Der Stern-Gerlach-Versuch fand 1921 in Frankfurt statt; Gerlach wirkte nicht in Hamburg.

<sup>76</sup> Zur Geschichte des Stern-Gerlach-Versuches siehe Heinrich/Bachmann 1989, S. 48–54; Walter 1991; S. 1141–1144; Friedrich/Herschbach 2005.

<sup>77</sup> Brush 1967, S. 885f.

<sup>78</sup> Kobe 1995.

## Die Langversion der Doktorarbeit

Tatsächlich befindet sich in der Hamburger Staatsbibliothek unter der Signatur «Hamburg Diss.math.nat.Mscr./72» das 51 Seiten umfangreiche, maschinenschriftliche Originalmanuskript der Isingschen Dissertation: «Beitrag zur Theorie des Ferro- und Paramagnetismus» (siehe Abbildung 1). Hier diskutierte Ising in einem ersten Abschnitt «Das mittlere magnetische Moment der einfachen linearen Kette und verwandter Modelle» (S. 3–23), zum Schluss erwähnte er noch kurz den idealisierten Grenzfall eines flächenhaften Modells. Dabei ordnete er die Elemente in  $n_1$  Querreihen an, von denen jede  $n$  nebeneinander liegende Elemente enthält. Dann macht sich die Wechselwirkung zwischen den Elementen verschiedener Ketten in derselben Weise geltend wie die Wechselwirkung zwischen den Elementen der einzelnen Ketten unter sich. Der zweite Abschnitt war den komplizierteren Fällen gewidmet (S. 24–49); diese betrafen die lineare Kette bei Zulassung von Querstellungen, die Doppelkette bei gleichzeitiger Wirkung benachbarter Elemente derselben und verschiedener Ketten sowie die lineare Kette bei Wechselwirkung zwischen erst- und zweitbenachbarten Elementen. Im Gegensatz zu seinen Vorgängern hatte Ising nicht angenommen, dass auch weit entfernte Elemente einen Einfluss aufeinander ausüben würden, denn dies schien in der Tat nicht der Fall zu sein, aber leider musste er bei seinen Annahmen mit dem oben schon erwähnten negativen Ergebnis vorlieb nehmen.

Diese Langversion der Isingschen Dissertation ist auch im Internet zugänglich.<sup>79</sup>

## Die Rezeption der Isingschen Dissertation

Ising gelangte erst relativ spät zu Ruhm. Es war Werner Heisenberg, der als erster auf die Isingsche Doktorarbeit aufmerksam wurde. Heisenberg erwähnte Isings Arbeit kurz in einem Brief an Pauli vom 3. Mai 1928.<sup>80</sup> Am 20. Mai 1928 reichte Heisenberg seine Arbeit «Zur Theorie des Ferromagnetismus» ein, die noch in demselben Jahr in der *Zeitschrift für*

<sup>79</sup> Veröffentlicht im Internet: [http://www.fh-augsburg.de/~harsch/anglica/Chronology/20thC/Ising/isi\\_fm00.html](http://www.fh-augsburg.de/~harsch/anglica/Chronology/20thC/Ising/isi_fm00.html)

<sup>80</sup> Pauli Briefwechsel 1, S. 443–447, hier S. 447.

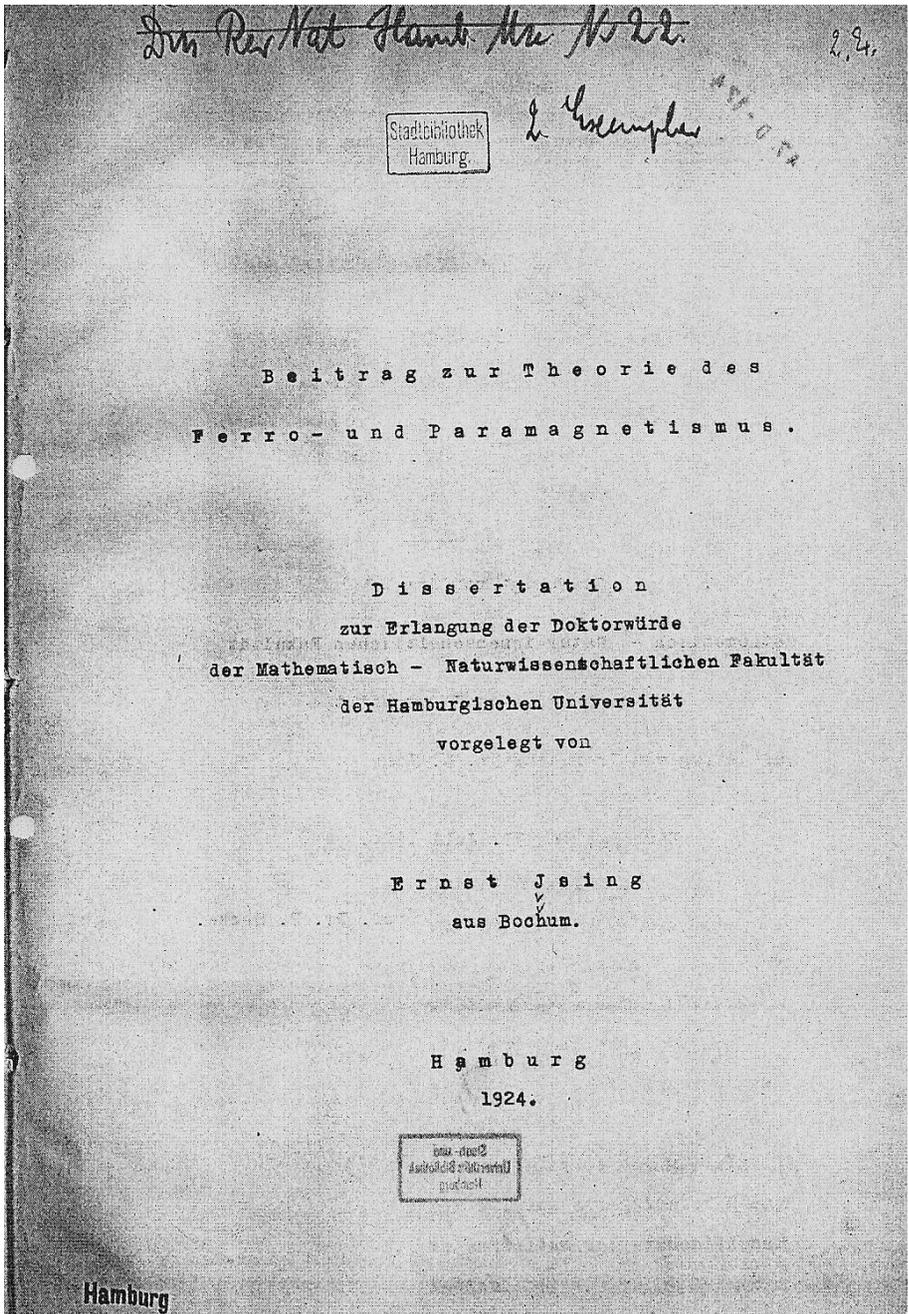


Abbildung 1

Ernst Ising: Beitrag zur Theorie des Ferro- und Paramagnetismus

*Physik* erschien. Dort kann man lesen: «Andere Schwierigkeiten wurden noch ausführlich von Lenz diskutiert, und es gelang Ising, zu zeigen, daß auch die Annahme richtender, hinreichend großer Kräfte zwischen je zwei Nachbaratomen einer Kette nicht genügt, um Ferromagnetismus zu erzeugen,»<sup>81</sup> er zitierte dabei die beiden bereits erwähnten Arbeiten von Lenz und Ising.<sup>82</sup> Am 31. Juli 1928 erwähnte Heisenberg gegenüber Pauli sein eigenes Modell, das dem von Ising ähnlich sei: «Nach meiner jetzigen Ansicht müßte auch Ising Ferromagnetismus bekommen haben, wenn er hinreichend viele Nachbarn [...] angenommen hätte. Nach der Argumentation, die Ising für das räumliche Modell publiziert hat, scheint es mir überhaupt, als ob er seine Arbeit gar nicht verstanden hätte.»<sup>83</sup>

Die weitere Rezeptionsgeschichte wurde in aller Ausführlichkeit von Brush und Niss dargestellt.<sup>84</sup> Während Kobe vom Ising-Modell sprach, bezeichneten Brush und Niss dieses als Lenz-Ising-Modell. In der Tat fand am 19. Dezember 2002 in Rostock, wo Lenz' Beitrag entstanden war, ein Weihnachts-Kolloquium statt, wobei Kobe den Festvortrag über «Ising-Modell, Lenz und Rostock» hielt.

## 5.2 Wolfgang Pauli

Nach seiner Berufung nach Hamburg war es für Lenz sicher mehr als nahe liegend, sich innerhalb der Sommerfeldschule nach einem neuen Assistenten umzusehen. Wolfgang Pauli hatte 6 Semester, von 1918–1921, in München studiert und bei Sommerfeld promoviert.<sup>85</sup> Mit Pauli hatte Lenz in München am gleichen Schreibtisch gesessen; auch hatte Pauli zwei Vorlesungen bei Lenz belegt.<sup>86</sup> Danach wurde Pauli, wenn auch nur für kurze Zeit, Assistent bei Max Born an der Universität Göttingen. Am 21. Oktober 1921 ließ Max Born Einstein wissen: «W. Pauli ist jetzt mein Assistent, er ist erstaunlich klug und kann sehr viel. Dabei ist er menschlich, seinen 21 Jahren entsprechend, durchaus normal, lustig und kindlich. Leider will er im Sommer wieder fort, zu Lenz nach

<sup>81</sup> Heisenberg 1928, S. 619.

<sup>82</sup> Lenz 1920a; Ising 1925.

<sup>83</sup> Pauli Briefwechsel 1, S. 466–469, hier S. 467.

<sup>84</sup> Brush 1967; Niss 2005/2009.

<sup>85</sup> Pauli 1922.

<sup>86</sup> Nachricht von Karl von Meyenn in einem Brief vom 24.3.2010.

Hamburg, dem er es versprochen hat.»<sup>87</sup> Und am 29. November ergänzte Born gegenüber Einstein: «Der kleine Pauli ist sehr anregend; einen so guten Assistenten werde ich nie mehr kriegen. Leider will er im Sommer zu Lenz nach Hamburg.»<sup>88</sup> Somit ist klar, dass Lenz, bereits kurze Zeit, nachdem seine Berufung nach Hamburg feststand, mit Pauli Kontakt aufgenommen hatte; Pauli, der 12 Jahre jünger als Lenz war, wurde im Mai 1922 in Hamburg als sog. «wissenschaftlicher Hilfsarbeiter» eingestellt.<sup>89</sup>

Als Pauli Ende September 1922 einer Einladung von Niels Bohr zu einem einjährigen Studienaufenthalt nach Kopenhagen nachkam, war für Lenz guter Rat teuer. Werner Heisenberg kam nun ins Gespräch, und dies, obwohl dieser erst 1920 sein Studium bei Sommerfeld begonnen hatte. Am 28. Oktober 1922 aber ließ Heisenberg Sommerfeld wissen: «Am letzten Samstag bekam ich plötzlich von Lenz aus Hamburg einen Brief, ob ich nicht die Nachfolge Paulis dort übernehmen wollte. Auf so etwas war ich garnicht vorbereitet [ . . . ] nach langer Beratung beschloß ich, diese Stelle anzunehmen. Leider aber währte der schöne Plan nicht lange, denn gestern abend bekam ich auf meine Zusage hin von Lenz einen zweiten Brief,» mit der Nachricht, dass Lenz sein Angebot wieder zurücknahm.<sup>90</sup>

Schließlich wurde Pauli durch Ernst Ising vertreten.<sup>91</sup>

Pauli weilte noch in Kopenhagen, als er intensiv über seine Habilitation nachzudenken begann; am 6. Juni 1923 schrieb er an Arnold Sommerfeld:

«Es ist sehr freundlich von Ihnen, wenn Sie wünschen, daß ich mich schließlich in München habilitieren soll. Nun ist es damit eine sehr schwierige Sache. Einerseits drängen die Hamburger sehr, daß ich mich habilitieren soll; dies ist auch ein wenig verlockend, denn seitdem nun Lenz, Stern und Minkowski<sup>92</sup> dort sind, ist ein sehr

<sup>87</sup> Einstein, Collected Papers 12, S. 324–327, hier S. 325.

<sup>88</sup> Ebenda, S. 361–365, hier S. 362.

<sup>89</sup> Funk/Mumenthaler 2000, S. 35f.; Meyenn 2000, S. 62f.

<sup>90</sup> Sommerfeld Briefwechsel 2, S. 127.

<sup>91</sup> Sta HH 361–6 HWDuPA, 317, Blatt 13: Lenz am 1.8.1923 an die Hochschulbehörde «Der bisherige Inhaber der Stelle mit Unterhaltszuschuss, Herr cand. phys. Ernst Ising, tritt dafür, wie vorgesehen, am 30. September d. J. aus.»

<sup>92</sup> Rudolf Minkowski hatte 1921 an der Universität Breslau promoviert. Er wurde 1922 an der Universität Hamburg wissenschaftlicher Hilfsarbeiter und habilitierte sich

schöner wissenschaftlicher Betrieb dort, auch sind die Hamburger Mathematiker sehr vernünftig und interessieren sich immer sehr für die Probleme der Mechanik.»<sup>93</sup>

Am 9. August 1923 ging bei der *Zeitschrift für Physik* Paulis Beitrag «Über das thermische Gleichgewicht zwischen Strahlung und freie Elektronen» ein; dieses Werk war eine Frucht der Anregungen, die Pauli in Kopenhagen erhalten hatte, es wurde noch in demselben Jahr publiziert.<sup>94</sup> Pauli zitierte dort Hendrik Antoon Lorentz, Adriaan Fokker, Einstein und vor allem eben Niels Bohr; Pauli weilte zu diesem Zeitpunkt noch immer in Kopenhagen, er kehrte erst Anfang Oktober 1923 nach Hamburg zurück.

Pauli hatte sich nunmehr offensichtlich für eine Habilitation in Hamburg entschieden. Im Hamburger Staatsarchiv existiert eine «Habilitationssakte des Dr. phil. Wolfgang Pauli».<sup>95</sup> Gemäß dieser Akte reichte Pauli am 17. Januar 1924 offiziell sein Gesuch um Habilitation ein, als Habilitationsschrift diente die oben genannte, nur 15 Seiten umfangreiche Arbeit. Als Dekan fungierte damals Erich Hecke. Er bat Lenz um ein Gutachten über Paulis Habilitationsschrift möglichst noch vor dem 30. Januar. Lenz' Gutachten ist in der Tat ein Eulogium auf Pauli bzw. dessen äußerst seltene Begabung; von «einer erstaunlichen Frühreife seines stark auf's Mathematische gerichteten Geistes» ist hier die Rede; Lenz charakterisierte die Habilitationsschrift «als reifste Arbeit»:

«Er [Pauli] zeigt hier, in welcher Weise die Einstein'schen Überlegungen, die für die Wechselwirkung zwischen Strahlung und Atom gelten, auf den Fall des freien Elektrons erweitert werden müssen. Es ergibt sich eine unerwartete Form des Elementarprozesses und damit eine wertvolle Bereicherung unsrer Kenntnis

---

zwei Jahre nach Pauli im Jahre 1926 unter der Ägide von Koch; am 15.7.1931 wurde Minkowski zum nichtbeamteten ao. Prof. ernannt; am 26.3.1934 wurde ihm die Lehrbefugnis entzogen, am 31.3.1936 wurde er entlassen. Minkowski emigrierte in die USA, wo er bis 1960 an der University of California in Berkeley tätig war. Im Jahre 1957 stellte er einen Antrag auf Wiedergutmachung; diesen Vorgang sollte Lenz betreuen, der aber vorzeitig verstarb, sodass die Aufgabe Otto Heckmann zufiel (Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2389).

<sup>93</sup> Pauli Briefwechsel 1, S. 94 – 101, hier S. 94.

<sup>94</sup> Pauli 1923.

<sup>95</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2340.

der Naturvorgänge. – Die sehr selten anzutreffende Vereinigung von hohem mathematischem [sic!] und physikalischen Können verbunden mit einer erstaunlichen Arbeitskraft lassen in Hinblick auf das in so jungen Jahren schon Geleistete in der Zukunft Außergewöhnliches von Hrn. Pauli erwarten. Seine Habilitation ist auf das wärmste zu begrüßen.»<sup>96</sup>

In der Sitzung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät vom 25. Januar 1924 wurde laut Fakultätsbuch festgehalten: «Auf Bericht der Kommission wird beschlossen, Hrn. Pauli als Privatdozenten für theoretische Physik zuzulassen und ihm die Habilitationsleistungen (außer der Antrittsvorlesung) zu erlassen, ihn jedoch zu bitten, der Fakultät einen Vortrag über ein selbstgewähltes Thema zu halten.» Schon in der nächsten Sitzung, am 13. Februar 1924, wurde Paulis Thema bekanntgegeben: «Über die Grenzen der Darstellbarkeit der physikalischen Erscheinungen durch kontinuierliche Felder».<sup>97</sup> Wann er diesen Vortrag vor der Fakultät hielt, war nicht zu ermitteln. Seine Antrittsvorlesung hielt Pauli am Sonnabend, dem 23. Februar 1924, vormittags um 12 Uhr über «Quantentheorie und periodisches System der Elemente» (siehe Abbildung 2).

In demselben Jahr 1924, nämlich im November, entdeckte Pauli das Ausschließungsprinzip.<sup>98</sup> Für dieses wurde er 1929 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet.

Im Mai 1926 herrschte bei den Hamburger Physikern große Aufregung, Pauli hatte am 18. Mai einen Ruf an die Universität Leipzig erhalten. Lenz verfasste einen «Entwurf an die Hochschulbehörde», einen dringlichen Appell, man solle versuchen, Pauli in Hamburg zu halten:

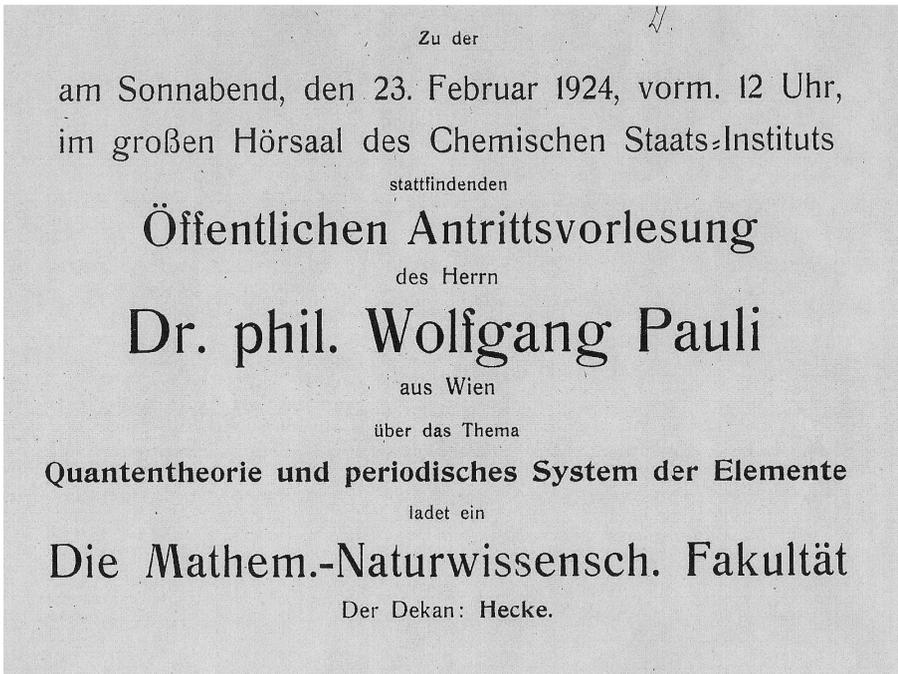
«Herr Dr. Pauli hat einen Ruf auf das Extraordinariat für theoretische Physik an der Universität Leipzig erhalten. Die Fakultät legt den grössten Wert darauf, Herrn Dr. Pauli hier zu halten.

Herr Dr. Pauli ist ein Gelehrter von internationalem Ruf. Seine Wirksamkeit in Forschung und Lehre ist an der hiesigen Universität von grösster Bedeutung. Neben einer Spezialvorlesung hat er die Abhaltung eines Proseminars übernommen. Ferner wirkt er bei der Leitung des physikalischen Kolloquiums und

<sup>96</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2340: Habilitationsakte S. 2.

<sup>97</sup> Fakultätsbuch I, S. 119.

<sup>98</sup> Pauli 1925. Siehe hierzu Meyenn 1980/1 und Meyenn 2000.



**Abbildung 2**

Ankündigung der Antrittsvorlesung von Wolfgang Pauli im Jahre 1924

des theoretisch-physikalischen Seminars mit. Es besteht keine Aussicht, bei einem etwaigen Fortgang Herrn Dr. Pauli's einen irgendwie für diesen Umfang des Wirkungskreises in Betracht kommenden Ersatz zu finden.

Aus diesen Gründen bittet die Fakultät die Hochschulbehörde jeden möglichen Schritt zu tun, um ein Weggehen von Herrn Dr. Pauli zu verhindern.»<sup>99</sup>

Am 19. Mai 1926 wurde in der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät festgehalten: «Es soll bei der Hochschulbehörde beantragt werden, Hrn. Dr. Pauli einen Lehrauftrag und den Prof.-Titel zu geben. Falls möglich, soll ein etatsmäßiges Extraordinariat für Hrn. Pauli erreicht werden, das jedoch erst nach Befriedigung der übrigen Wünsche der Fakultät errichtet werden soll.»<sup>100</sup> Kurze Zeit später, am 12. Juni 1926,

<sup>99</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2340.

<sup>100</sup> Fakultätsbuch I, S. 131.

stellte die Fakultät offiziell den Antrag an die Behörde, am 25. November 1926 wurde schließlich Pauli offiziell die Amtsbezeichnung «Prof.» verliehen.<sup>101</sup>

Und selbstverständlich pflegte man auch weiterhin ein mehr als nur gutes Verhältnis zu Arnold Sommerfeld, der nunmehr gleich einen doppelten Grund hatte, Hamburg einen Besuch abzustatten, so z. B. im November 1925<sup>102</sup> sowie vom 1. bis 6. Februar 1927; dieser Besuch wurde sogar mit einem Fakultätsessen gefeiert.<sup>103</sup>

Im WS 1927/28 hielt Emil Artin eine Vorlesung über «Ausgewählte Kapitel der höheren Algebra», die Pauli hörte und mitschrieb; es war dies das letzte Semester, das Pauli in Hamburg verbrachte. Im Pauli-Nachlass in Genf wird diese Mitschrift aufbewahrt. Artin behandelte dort halbeinfache Systeme, die später in der Geschichte der Elementarteilchenphysik große Bedeutung erlangten; Pauli nämlich empfahl diese halbeinfachen Systeme seinem ehemaligen Doktoranden und Assistenten Nicholas Kemmer,<sup>104</sup> der für deren weitere Rezeption sorgte. In einem Brief vom 9. November 1955 an Hermann Weyl erinnerte sich Pauli:

«Im Wintersemester 1927/8 hörte ich dort eine mich im Zusammenhang mit der neuen Quantenmechanik sehr interessierende Vorlesung von *Artin* über hyperkomplexe Zahlensysteme. Dabei begann eine Episode in unserer Beziehung und damit auch in der Beziehung von Mathematik und Physik, die sich später noch fortsetzen sollte. Am Beginn der Vorlesung erklärte Artin, die kontinuierlichen Gruppen könne er nicht in der Vorlesung bringen, weil für das Theorem der vollen Reduzibilität der Darstellungen halbeinfacher kontinuierlicher Gruppen kein algebraischer Beweis vorliege. Der einzige bekannte Beweis von Weyl verwende leider Integrale über die Gruppenmannigfaltigkeit. Bei diesen letzten Worten warf Artin die seinen Hörern wohlbekannten zornigen Blicke um sich. Ich war beeindruckt davon, wie Artin als Vertreter der algebraischen Richtung, zu welcher der damals und heute anwesende van der Waerden sowie auch Emmy Noether gehörten, das asketische Weglassen eines ganzen Gebietes der Benützung ei-

<sup>101</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2340.

<sup>102</sup> Sommerfeld Briefwechsel 2, S. 241.

<sup>103</sup> Ebenda, S. 264.

<sup>104</sup> Pauli Briefwechsel 2, S. 624 – 627.

ner vom Standpunkt seiner Richtung aus als inadäquat beurteilten Beweismethode vorzog.»<sup>105</sup>

Als jedoch Pauli einen Ruf an die ETH in Zürich erhielt, konnte die Universität Hamburg nicht mehr mithalten. Im November 1927 begannen die Berufungsverhandlungen, am 1. April 1928 wurde Pauli zum ordentlichen Professor für theoretische Physik auf 10 Jahre an der ETH in Zürich berufen.<sup>106</sup>

Pauli pflegte übrigens weiterhin eine enge Freundschaft mit dem Mathematiker Erich Hecke, mit dem er Anfang August des Jahres 1929, als er bereits in Zürich wirkte, eine Reise durch Schweden und Norwegen unternahm.<sup>107</sup> Ostern 1934 besuchte Pauli in Hamburg insbesondere Hecke.<sup>108</sup> Seinen vorletzten Besuch stattete Pauli Hamburg im Jahre 1955 ab, er war für drei Tage, vom 29. November bis zum 1. Dezember dort und fand leider einen sehr gealterten Lenz vor.<sup>109</sup> Bei dieser Gelegenheit dürfte bereits die Nachfolge von Wilhelm Lenz erörtert worden sein; Pauli setzte sich für Harry Lehmann ein, der dann auch tatsächlich 1956 Lenz' Nachfolger wurde. Am 18. Februar 1957 ließ Pauli den Kunsthistoriker Erwin Panofsky wissen: «Mit den Hamburgern stehe ich gut, denn sie haben genau *den* zum Nachfolger von Lenz gemacht, den ich empfohlen habe: einen jüngeren deutschen theoretischen Physiker *H. Lehmann*.»<sup>110</sup> In der Tat war Lenz am 30. März 1956 emeritiert worden und starb ein Jahr später. Pauli ließ Panofsky wissen: «In Hamburg *starb* Lenz am 30. April an einem Herzschlag, wahrscheinlich als Folge einer Embolie. Ein merkwürdiger Mann mit seinem chronischen Schnupfen! Nun bin ich froh, ihn im November 1955 noch einmal ausführlicher gesehen zu haben.»<sup>111</sup>

### Die Verleihung der Würde eines Ehrendoktors an Pauli

Lenz erlebte dieses Ereignis nicht mehr. Die Hamburgische Wissenschaftliche Stiftung hatte Pauli zu einem Vortrag am 21. November 1958

<sup>105</sup> Pauli Briefwechsel 4,3, S. 401.

<sup>106</sup> Pauli Briefwechsel 1, S. 540.

<sup>107</sup> Ebenda, S. 541.

<sup>108</sup> Pauli Briefwechsel 2, S. 729.

<sup>109</sup> Pauli Briefwechsel 4,3, S. 74, Fn. 15.

<sup>110</sup> Pauli Briefwechsel 4,4 A, S. 238.

<sup>111</sup> Ebenda, S. 413.

eingeladen, das Thema lautete: «Die ältere und neuere Geschichte des Neutrinos».

Diese Gelegenheit nahmen Heckmann und Jordan zum Anlass, am 5. November 1958 der Fakultät vorzuschlagen, gleichzeitig Pauli mit der Ehrendoktorwürde der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät auszuzeichnen. Der Vorschlag wurde einstimmig angenommen.

Pauli weilte vom 20. bis 22. November 1958 in Hamburg, kurz vor seinem Vortrag, der um 17 Uhr im großen Hörsaal des Physikalischen Institutes stattfand, wurde ihm die Auszeichnung überreicht.<sup>112</sup>

Ohne es zu ahnen, war diese Reise nach Hamburg Paulis letzte Reise, denn er verstarb bereits am 15. Dezember 1958. Seine Frau Franca ließ die Fakultät am 2. Januar 1959 wissen:

«Die Verleihung der Ehrendoktorwürde der Naturwissenschaften durch die Mathem.-Naturwissenschaftl. Fakultät der Universität Hamburg war die letzte große Freude meines Mannes, dafür möchte ich Ihnen von Herzen Dank sagen. Obwohl er schon krank war – ohne zu ahnen, daß er totkrank war – wollte er unbedingt diese Reise nach Hamburg unternehmen. Erst später verstand ich, wie wesentlich diese Reise für ihn war. Er wollte doch offenbar, unbewußt, in jene Stadt zurückkehren in der er einmal so schöpferisch war – und glücklich.»<sup>113</sup>

### 5.3 Johannes Hans Daniel Jensen

Lenz blickte später wehmütig auf die Zeit vor 1933 zurück. Doch auch die Zeit nach 1933 hatte für Lenz sicherlich noch einige positive Seiten, und diese waren insbesondere Hans Jensen zu verdanken. Ebenso wie Pauli, so hatte auch Jensen seinen bedeutendsten Beitrag zur Physik während seiner Tätigkeit in Hamburg geleistet:

«So wie Pauli mit seinem Ausschließungsprinzip die Anordnung der Atomelektronen erklärte, hat Jensen den Schlüssel zum Verständnis des schalenförmigen Aufbaues der Atomkerne (und damit der sog. «magischen Zahlen») geliefert. Beide Physiker Pauli und Jensen wurden für ihre entsprechenden Beiträge mit dem Nobelpreis ausgezeichnet. Später haben Pauli und Jensen gute

<sup>112</sup> Pauli Briefwechsel 4,4 B, S. 1328 – 1330 und S. 1383.

<sup>113</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2340.

freundschaftliche Beziehungen miteinander gepflegt und auch Briefe miteinander ausgetauscht,»

so berichtet Karl von Meyenn, der Herausgeber des Pauli-Briefwechsels.<sup>114</sup> Mit keinem seiner Schüler und Mitarbeiter hatte Lenz so eng zusammengearbeitet wie mit Hans Jensen. Diese Zusammenarbeit eröffnete Lenz sogar ein neues Forschungsgebiet in der Physik, nämlich die Kernphysik, wohin Jensen alsbald wechselte.

Am 25. Juni 1907 in Hamburg geboren, hatte Jensen mit Hilfe der Studienstiftung des Deutschen Volkes in Hamburg und in Freiburg studiert. Schon aus seiner Freiburger Zeit, aus dem Jahre 1927, stammt seine erste Veröffentlichung: «Das magnetische Feld einer räumlichen Strömung bei linearer Stromquelle».<sup>115</sup>

Bereits im WS 1929/30 wurde Jensen am Institut für theoretische Physik in Hamburg vertretungsweise Hilfsassistent. Im November 1930 legte er das Staatsexamen in Mathematik und Physik für das höhere Lehramt ab, ferner bekam er den Guttman-Preis der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät zuerkannt.<sup>116</sup> Über Lenz als Lehrer äußerte sich Jensen später Sommerfeld gegenüber, hier Sommerfeld: «Joh. Jensen, damals Student am Seminar, schildert mir, daß Lenz niemals mit seiner Zeit geizte, wenn es sich darum handelte, seinen Schülern zu helfen; man konnte bis tief in die Nachtstunden bei ihm sitzen und sich mit ihm beraten. Er gab sich nicht eher zufrieden, als bis an einem Problem die prinzipiellen Züge klar und einfach herausgearbeitet waren.»<sup>117</sup>

## Die Promotion

Jensen war Lenz' Doktorand Nr. 5, seine Promotionsanmeldung trägt das Datum 4. Dezember 1931. Was die mündliche Prüfung anbelangt, so prüften Lenz und Koch Physik, Blaschke im Nebenfach Mathematik und Stern im Nebenfach physikalische Chemie. Stets bekam Jensen

<sup>114</sup> Pauli Briefwechsel 3, S. 742.

<sup>115</sup> Jensen 1927.

<sup>116</sup> Im Fakultätsbuch wurde am 3.12.1930 festgehalten: «Der Guttman-Stiftung wird auf Antrag von Herrn Lenz und Befürwortung von Herrn Blaschke Herr Jensen für den Rm 500-Preis vorgeschlagen» (Fakultätsbuch I, S. 228).

<sup>117</sup> Sommerfeld 1948.

die Note «ausgezeichnet». Auch seine Doktorarbeit, die er unter dem Titel «Ladungsverteilung in positiven und negativen Ionen und die Gitterkonstante des Rubidiumbromids nach der statistischen Methode» einreichte, erzielte die Note «Mit Auszeichnung», der Gutachter war Lenz. In seinem in den Promotionsakten liegenden Lebenslauf hielt Jensen fest: «Meine Dissertation habe ich unter Anleitung von Herrn Prof. Lenz angefertigt; Herr Prof. Lenz hat durch seine zahlreichen Ratschläge die Arbeit in hohem Maße gefördert.»<sup>118</sup> Am 11. November 1932 konnte Jensen seine Doktorurkunde in Empfang nehmen; seine Doktorarbeit wurde kurze Zeit später unter leicht verändertem Titel in der «Zeitschrift für Physik» veröffentlicht.<sup>119</sup>

Schon die Dissertation von Jensen macht deutlich, dass Jensen und Lenz in besonders intensiver Weise kooperierten. Lenz' Arbeit «Über die Anwendbarkeit der statistischen Methode auf Ionengitter» nämlich, war ebenso wie Jensens Dissertation am 14. Mai 1932 bei der *Zeitschrift für Physik* eingereicht worden, sie wurde unmittelbar vor Jensens Dissertation veröffentlicht.<sup>120</sup> Beide Arbeiten zusammen bilden inhaltlich eine Einheit.

Trotz der ausgezeichneten Promotion musste sich Lenz Sorgen um die Finanzierung von Jensen machen. So ließ er am 29. April 1932 Sommerfeld wissen: «Hr. Jensen ist ganz mittellos. Ich habe bisher bei der Studienstiftung Unterstützung für ihn erwirkt. Aber jetzt mußten wir an die Notgemeinschaft herangehen. Die Antwort ist schon überfällig, ich bin deshalb etwas in Sorge um die Zukunft Hrn. Jensens u. auch die Fortführung der weiteren Arbeit an den Krystallgittern. Wenn Sie irgend einen Tip wüssten, wie man Hrn. Jensen, der ein sehr gescheiter Mensch ist, helfen kann, so wäre ich Ihnen außerordentlich dankbar.»<sup>121</sup> Erst am 20. November 1932 konnte Lenz Entwarnung melden, Jensen war nunmehr als vollgültiger Assistent eingestellt worden.<sup>122</sup> Bereits im SS 1933 hielt Lenz mit Jensen zusammen ein Proseminar ab, im Vorlesungsverzeichnis fehlt leider der Name Jensen.

<sup>118</sup> Sta HH 364 – 13 Fakultäten/Fachbereiche der Universität, Mat.Nat.Prom. 371.

<sup>119</sup> Jensen 1932.

<sup>120</sup> Lenz 1932.

<sup>121</sup> Sommerfeld Briefwechsel Internet, kein Scan. Originalbrief im Deutschen Museum, Sommerfeld-Nachlass, Archiv HS 1977 – 28/A, 199.

<sup>122</sup> Sommerfeld Briefwechsel 2, S. 348.

Diese gute Zusammenarbeit zwischen Lenz und Jensen wurde auch weiterhin fortgesetzt. Anlässlich der Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG), die am 16./17. Juli 1932 in Kiel stattfand, trug Jensen über «Die Gitterkonstante von Ionenkristallen nach der statistischen Methode» vor und Lenz über die «Allgemeine Theorie der Verbreiterung von Spektrallinien»,<sup>123</sup> Lenz' Beitrag wurde kurze Zeit später veröffentlicht.<sup>124</sup> Wiederum anlässlich der Tagung der DPG am 7./8. Juli 1934 in Kiel sprach Jensen über die «Berücksichtigung der Austauschenergie bei Fermischen Atom- und Ionengittern» und anschließend Lenz über «Theorie der Beugung von Molekularstrahlen an starren Kristallgittern».<sup>125</sup> Beide Vorträge fanden auch in ausführlichen Publikationen ihren Niederschlag.<sup>126</sup>

## Die Habilitation

Anfang des Jahres 1936 reichte Jensen seine Habilitationsschrift ein, sein Schriftenverzeichnis umfasste zu dieser Zeit bereits acht Nummern. Seine Arbeit wurde unter dem Titel «Über die Existenz negativer Ionen im Rahmen des statistischen Modells» in der *Zeitschrift für Physik* veröffentlicht.<sup>127</sup>

Lenz war, wie sein Gutachten vom 15. April 1936 zeigt, begeistert, Jensen hatte der statistischen Methode voll und ganz zum Sieg verholfen, Lenz sprach von der «großen Überlegenheit des neuen Verfahrens». Lenz' Urteil lautete: «Die Arbeit enthält eine Fülle schöner neuer Ergebnisse methodischer und sachlicher Art, sie ist klar durchdacht und dargestellt und verdient in jeder Hinsicht, als Habilitationsschrift empfohlen zu werden.»<sup>128</sup>

Was das Habilitationsverfahren von Jensen anbelangt, so wurde im Fakultätsbuch festgehalten: «Der Herr Rektor Rein ist während der Habilitation Dr. Jensen anwesend.»<sup>129</sup> In der Tat war Adolf Rein vom 1.10.1934 bis zum 31.10.1938 Rektor der Hamburger Universität,

<sup>123</sup> Verhandlungen der DPG (3) 13, 1932, S. 21.

<sup>124</sup> Lenz 1933.

<sup>125</sup> Verhandlungen der DPG (3) 15, 1934, S. 17.

<sup>126</sup> Jensen 1934/5; Lenz 1934.

<sup>127</sup> Jensen 1936a.

<sup>128</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, 2213, Blatt 10.

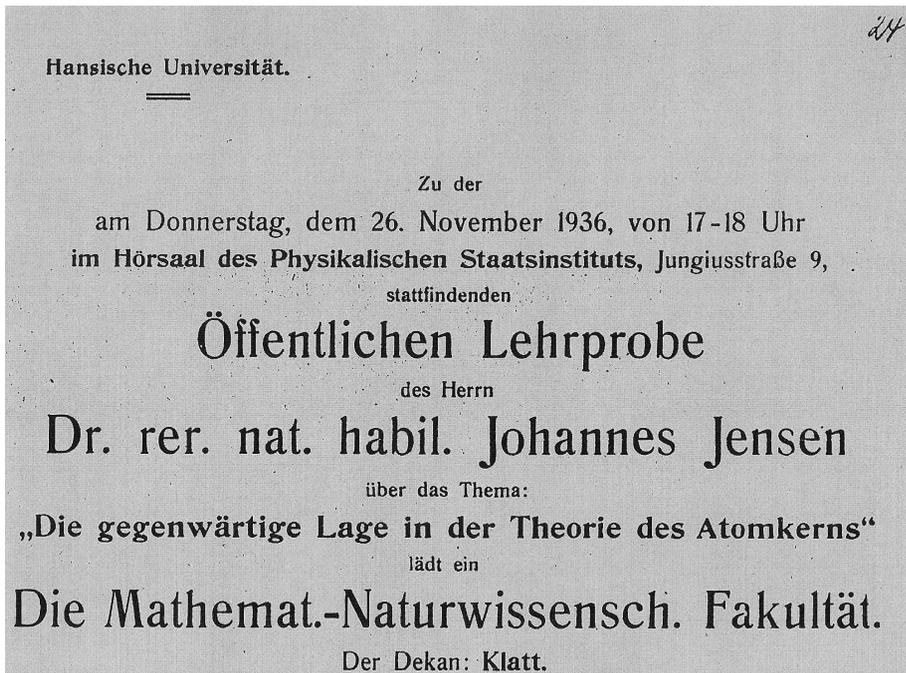
<sup>129</sup> Fakultätsbuch II, S. 43.

und Nomen est Omen, genauer gesagt, sein Vorname ist auch das Omen; hatte Rein doch 1933 die Aufgabe übernommen, die Universität Hamburg in eine nationalsozialistische Hochschule zu verwandeln. Der Grund für Reins Anwesenheit war, dass Jensens Habilitation die erste war, die nach dem neuen, von den Nationalsozialisten eingeführten Recht stattfand.

Jensen hatte folgende 3 Themen für seine sog. «öffentliche Lehrprobe» vorgeschlagen:

1. Die gegenwärtige Lage in der Theorie des Atomkerns.
2. Die Natur der Wechselwirkungskräfte zwischen Proton und Neutron.
3. Neue theoretische Argumente zu Gunsten der Neutrinohypothese.

Das erste Thema wurde gewählt. Diese Vorlesung fand am 26. November 1936 statt (siehe Abbildung 3). Das Thema macht deutlich, dass die Kernphysik nunmehr Jensens Interesse erobert hatte.



**Abbildung 3**

Ankündigung der Öffentlichen Lehrprobe von Johannes Jensen im Jahre 1936

Als eine Fortsetzung seiner Habilitationsschrift veröffentlichte Jensen direkt im Anschluss seine «Quantentheoretische Berechnung der Alkalihalogenidgitter».<sup>130</sup> Darüber, wie auch über den Inhalt seiner Habilitationsschrift hatte Jensen auch anlässlich der im Februar in Hamburg stattfindenden Tagung der DPG ausführlich vorgetragen.<sup>131</sup> Lenz sprach bei der gleichen Tagung «Zur wellenmechanischen Theorie der idealen Gase», dieser Beitrag wurde, im Gegensatz zur Ankündigung, offensichtlich nicht veröffentlicht.

Die Bergakademie in Clausthal war der Tagungsort der DPG im Jahre 1937. Lenz sprach, ganz untypisch für ihn, «Zur Demonstration von Geschoßpendelung und Fliegerhorizont mittels der Pohlischen Geräte». Dabei wurde erwähnt: «Vortrag i. V. Jensen», wie man auch immer dies zu deuten hat. Und schließlich trug bei derselben Gelegenheit Jensen sowohl über «Eigenschwingungen eines Fermi-Gases und Anwendung auf die Blochsche Bremsformel für schnelle Teilchen»<sup>132</sup> als auch «Über die Frage nach der Existenz angeregter Zustände negativer Halogenionen» vor, während Lenz anschließend über «Eine anschauliche Erklärung der anomalen Reflexion von Molekularstrahlen an Kristallen» referierte.<sup>133</sup> In der Folgezeit steuerte Lenz bei Tagungen der DPG keine Vorträge mehr bei.

### Jensens Wechsel zur Kernphysik

Bereits in seinen späteren Vorträgen anlässlich der DPG-Tagungen zeigt sich deutlich Jensens Interessenverschiebung. Die Tagung des Jahres 1938 fand am 11./12. Juni in Kiel statt. Jensen hielt folgende zwei Vorträge:<sup>134</sup> «Zur Kernsystematik»<sup>135</sup> und «Zur physikalischen Deutung der kristallographischen Ionenradien».<sup>136</sup> Bei der vom 11.

<sup>130</sup> Jensen 1936b.

<sup>131</sup> Jensen trug vor über «Lösungen der «Fermigleichung mit Austausch» und Berechnung von diamagnetischen Suszeptibilitäten» und über «Quantentheoretische Berechnung der Alkalihalogenidgitter», siehe Verhandlungen der DPG (3) 17, 1936, S. 10.

<sup>132</sup> Diese Arbeit wurde veröffentlicht, siehe Jensen 1937.

<sup>133</sup> Verhandlungen der DPG (3) 18, 1937, S. 67f und S. 74f.

<sup>134</sup> Verhandlungen der DPG (3) 19, 1938, S. 86f, 88f und 132.

<sup>135</sup> Dieser Beitrag wurde unter dem Titel «Über die Elemente 43 und 61» veröffentlicht, siehe Jensen 1938.

<sup>136</sup> Jensen/Meyer-Gossler/Rohde 1938.

bis 16. September 1938 in Baden-Baden stattfindenden 14. Deutschen Physikertagung trug Jensen über die «Druck-Dichte Beziehung der Materie bei hohen und mittleren Drucken und  $T = 0$ » vor.<sup>137</sup>

Im Jahre 1939 war «Die klassische Herleitung der Kernkräfte aus Yukawas Feldtheorie» Jensens Thema bei der DPG.<sup>138</sup>

Als Lenz im Jahre 1939 erneut ein Gutachten über Jensen schreiben musste, damit dieser zum Dozenten neuer Ordnung ernannt werden konnte, kam Lenz auf Jensens Beiträge nach seiner Habilitation, insbesondere auch auf seine Beiträge zur Kernphysik, zu sprechen:

«Herr Dr. Jensen hat seine früheren an das Fermiatom anknüpfenden Arbeiten in geistvoller Weise nach verschiedenen Richtungen hin fortgesetzt, wovon ich besonders zwei Arbeiten herausheben möchte: Erstens diejenige über die kristallographischen Ionenradien, in der die bisher ganz unverständliche empirisch gefundene Eigenschaft der Ionen, in Kristallen feste Ionenradien zu zeigen, auf sehr einfache Weise erklärt und eine Berechnung dieser Radien in guter Übereinstimmung mit der Erfahrung durchgeführt wird.<sup>139</sup> Und zweitens diejenige über die Druck-Dichtebeziehung der Materie bei hohen Drucken, in der die hohe Dichte des Eisens im Erdinnern theoretisch erklärt wird, und womit zugleich ein neues Hilfsmittel zur Erforschung des Innern der Erde und der Planeten gewonnen worden ist.<sup>140</sup> Parallel damit gehen die theoretisch-physikalischen Untersuchungen über die Konstitution der Atomkerne. In 3 (4) Arbeiten erweist sich Jensen als ausgezeichneter Kenner dieses in schneller Entwicklung befindlichen Gebiets, und seine erfreulichen bisherigen Ergebnisse lassen hier noch viel von ihm erhoffen. Er wurde schon mehrfach zu Vorträgen auf diesem Gebiet nach auswärts eingeladen.»<sup>141</sup>

Am 1. Januar 1940 äußerte sich Lenz abermals über die Leistungen von Jensen, diesmal ging das Schreiben an den Rektor der Universität Hamburg, den Ostasienforscher Wilhelm Gundert; es bahnte sich bereits eine Wegberufung Jensens an: Lenz schrieb:

«Ich hatte zum Ausdruck gebracht, dass ich Hrnn. Jensen ungern verlieren würde, dass er mir ein lieber Kollege u. Freund ist, dass

<sup>137</sup> Verhandlungen der DPG (3) 19, 1938, S. 132.

<sup>138</sup> Jensen 1939a.

<sup>139</sup> Jensen/Meyer-Gossler/Rohde 1938.

<sup>140</sup> Jensen 1938/9.

<sup>141</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, 2213.

er gut liest u. insbesondere versteht schwierige Gegenstände in ihren Wesenszügen sehr klar und leicht verständlich darzustellen. [...] Jensen hat sich in der Fachwelt einen angesehenen Namen zunächst durch seine Untersuchungen zur Quantentheorie der Alkali-Halogenid-Krystalle gemacht. [...] Ferner konnte er die Zustandsgleichung des festen Körpers bei extrem hohen Drucken mit solcher Genauigkeit berechnen, dass die hohe Dichte des Eisen-Nickelkerns der Erde erklärt werden konnte und der weiteren Erforschung des Erdinnern wichtige theoretische Anhaltspunkte geliefert werden konnten. Neuerdings hat sich Hr. Jensen den Problemen des Aufbaus der Atomkerne zugewandt. Seine bisherigen Ergebnisse auf diesem Gebiet sind: interessante Betrachtungen zur Stabilität der Atomkerne (Isotope) und eine vereinfachte Fassung der Youkava'schen Theorie des Mesotrons, die viel Beachtung gefunden hat.<sup>142</sup> Sein großer Kenntnisreichtum auf dem Gebiet der Kern-Probleme ist aus seinem vor kurzem erschienenen Aufsatz in den Naturwissenschaften<sup>143</sup> ersichtlich.»<sup>144</sup>

Am 21. Mai 1941 erschien im *Hamburger Tageblatt* der Artikel «Atome unter einer Million Atmosphären Druck» mit dem Untertitel: «Elemente in der Panzerpresse – Physikalische Gespräche in Hamburg». Dieser Artikel hatte seine Wurzeln in einem Kolloquiumsvortrag Jensens, in dem er dieses Thema vorgestellt hatte. Hier ging es u. a. um das Innere des Erdkerns, wobei sich die oft gemachte Annahme, dass im Erdkern auch Nickel vorhanden sein müsste, so Jensen, als unhaltbar und überflüssig erwies:

«Der Physiker sucht diese Erscheinungen auch bereits vom inneren Bau der Atome her, aus den Veränderungen der Atomstruktur bei zunehmendem Druck zu deuten. Er kommt zwischen schwierigsten mathematisch-physikalischen Ableitungen zum Beispiel dazu, von so gequetschten Atomen zu sprechen, daß die Elektronen nicht mehr wissen, zu welchem Kern sie eigentlich gehören.»<sup>145</sup>

1941 folgte Jensen einem Ruf an die Technische Hochschule in Hannover, dennoch hielt er noch bis 1945 in Hamburg Lehrveranstaltungen ab. Später nahm Jensen einen Ruf an die Universität Heidelberg an, wo er seit dem 1. Januar 1949 wirkte; dort wurde er 1969 emeritiert.

<sup>142</sup> Jensen 1939a.

<sup>143</sup> Jensen 1939b.

<sup>144</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 1884, Blatt 89 – 91.

<sup>145</sup> *Hamburger Tageblatt* Nr. 137, vom 21.5.1941.

### Jensen als Hochschullehrer in Hamburg

Als frisch Habilitierter durfte Jensen zunächst nur das Physikalische Proseminar zusammen mit Hans Heinrich Meyer und Friedrich Knauer abhalten. Jensens Vorlesungstätigkeit begann erst im Wintersemester 1937/8, er las über Elektronentheorie der Metalle, Theorie bzw. Quantentheorie des Atomkerns, Kinetische Gastheorie, Statistische Mechanik auf quantentheoretischer Grundlage, Einführung in die Quantentheorie, Bausteine der Materie (Elektron, Positron, Proton, Neutron, Kerne, Mesotron, Strahlungsquanten, Neutrino; WS 1942/3). Auch seine anderen Lehrveranstaltungen zeigten deutlich den Wechsel zur Kernphysik an. Eine besondere Bedeutung kommt deshalb sicher der Veranstaltung «Besprechung neuerer kernphysikalischer Arbeiten» zu, die Jensen zusammen mit Hardeck, Knauer und später auch mit Wilhelm Groth abhielt. Und zusätzlich wirkte Jensen noch vom WS 1941/2 bis zum SS 1945 im Physikalischen Kolloquium mit.<sup>146</sup>

### Jensen und Sommerfeld

Es liegt auf der Hand, dass Jensen mit Sommerfeld in Briefkontakt stand, so erwähnte Sommerfeld in einem Brief an Paul Gombás am 3. Februar 1943, dass er einen Brief von Jensen erhalten habe.<sup>147</sup> In einem Schreiben vom 20. November 1950 schickte Jensen an Sommerfeld Sonderdrucke zur Atomtheorie und Hydrodynamik; ferner drückte er seine Freude über Sommerfelds Briefe aus: «Es wäre doch hübsch, Ihren gesamten derartigen Briefwechsel beisammen zu haben.»<sup>148</sup>

Und umgekehrt geizte Sommerfeld nicht mit Lob, wenn es um eine Empfehlung Jensens für eine mögliche Berufung ging. So ließ Sommerfeld am 29. April 1937 seinen Marburger Kollegen Eduard Grüneisen wissen: «Nach den von Ihnen gestellten Anforderungen scheinen mir folgende Herren für Sie in Betracht zu kommen [...] Jensen, Hamburg. Hat als Assistent von Lenz einige gute Arbeiten über Kristall-Jonen gemacht.»<sup>149</sup> Als es 1939 um die Nachfolge von Rudolf Reiger ging, empfahl Sommerfeld abermals Jensen:

<sup>146</sup> Siehe die einschlägigen Vorlesungsverzeichnisse.

<sup>147</sup> Sommerfeld Briefwechsel Internet, Scan.

<sup>148</sup> Sommerfeld Briefwechsel Internet, kein Scan. Originalbrief im Deutschen Museum, Sommerfeld-Nachlass, Archiv NL 89,009.

<sup>149</sup> Sommerfeld Briefwechsel, Internet, Scan.

«H. Jensen ist Schüler und Mitarbeiter von Lenz. Er hat sich besonders gründlich und erfolgreich mit dem Thomas'schen Atommodell beschäftigt. Ich habe auch persönlich von ihm einen sehr guten Eindruck. Er ist in Graz als Nachfolger von Schrödinger in Vorschlag (hinter Hund<sup>150</sup> und Sauter<sup>151</sup>). Seine letzte Arbeit, über die er vor einem Jahr in Baden-Baden vortrug, wendet seine Atomstudien in interessanter Weise auf das Innere der Sterne an. [...] Jensen erweist sich in einem soeben erschienenen Aufsatz in den Naturwissenschaften<sup>152</sup> auch als zuverlässiger Kenner der Kernphysik.»<sup>153</sup>

1940 empfahl Sommerfeld Jensen für ein Extraordinariat in Greifswald: «Mit bestem Gewissen kann ich H. Jensen – Hamburg empfehlen, einen alten Schüler von Lenz. Er hat erfolgreich in Atomphysik, Astro- und Kernphysik gearbeitet. Er war bereits bei mehreren Berufungen in Frage».<sup>154</sup>

Schließlich übernahm Jensen 1941 ein Ordinariat an der Technischen Hochschule in Hannover (siehe oben); als er 1942 an der Tagung der DPG, die diesmal am 21./22. Februar in Hamburg stattfand, teilnahm, wurde Jensen bereits als aus Hannover kommend angekündigt; er hielt ein Referat über diverse neuere Arbeiten aus der Physik.<sup>155</sup>

## Nobelpreisverleihung

1963 wurde Jensen und Maria Goeppert-Mayer der Nobelpreis «for their discoveries concerning nuclear shell structure» verliehen.<sup>156</sup> Noch in

<sup>150</sup> Friedrich Hund war von 1929–1946 Prof. für mathematische Physik an der Universität Leipzig.

<sup>151</sup> Fritz Sauter war 1933–1936 Dozent am Institut für theoretische Physik in Göttingen, 1936 außerordentlicher und 1938 ordentlicher Prof. an der Universität Königsberg, 1942–1945 an der TH München.

<sup>152</sup> Jensen 1939b.

<sup>153</sup> Sommerfeld am 1.12.1939 an Rudolf Pummerer, Sommerfeld Briefwechsel Internet, Scan.

<sup>154</sup> Sommerfeld am 20.11.1940 an Rudolf Seeliger, Sommerfeld Briefwechsel Internet, Scan.

<sup>155</sup> Verhandlungen der DPG (3) 23, 1942, S. 53.

<sup>156</sup> Gleichzeitig bekam auch Eugene P. Wigner den Nobelpreis zuerkannt und zwar «for his contribution to the theory of the atomic nucleus and the elementary particles, particularly through the discovery and application of fundamental symmetry principles».

seiner Rede, die Jensen am 12. Dezember 1963 anlässlich der Preisverleihung hielt, gedachte er seines früheren Lehrers Wilhelm Lenz:

«When we consider all these questions as a whole – the problems of nuclear structure and nuclear forces, as well as the problems of elementary particles, a verse by Rilke still seems to fairly describe the situation. In the early days of quantum mechanics my late teacher, Wilhelm Lenz, brought this verse to my attention. In it Rilke speaks of his feelings at the turn of the century in terms of a large book in which a page is slowly being turned over, he concludes:

«Man fühlt den Glanz von einer neuen Seite,  
Auf der noch alles werden kann.  
Die stillen Kräfte prüfen ihre Breite  
Und sehn einander dunkel an.»<sup>157</sup>

## 6 Das Verhältnis Lenz – Koch

Das Verhältnis zwischen Koch und Lenz scheint mindestens bis zum Beginn des Dritten Reiches problemlos gewesen zu sein. Das sollte sich jedoch spätestens in den vierziger Jahren ändern.

Auf äußeren Druck hin waren viele Hamburger Universitätsangehörige im Jahre 1937 der NSDAP beigetreten,<sup>158</sup> so auch Koch und Lenz.<sup>159</sup> Dennoch gab es große Unterschiede in den politischen Auffassungen. Bemerkenswert ist, dass Koch schon im dritten Trimester 1940 nicht mehr an dem ansonsten gemeinsam, von allen physikalischen Instituten getragenen Kolloquium teilnahm.

<sup>157</sup> Jensen 1963, S. 49f.

<sup>158</sup> Laut Sta HH 361 – 5 Hochschulwesen II, Pa 4 waren der Partei beigetreten: von den Professoren: Mecking, Blaschke, Möller, Hardeck, Schlubach und Lenz; von den Dozenten Goos, Kindler, Hellerich, Petersson, Meyer, Knauer, Jensen und Lütgens; von den wissenschaftlichen Hilfskräften Zassenhaus, Wohltmann, Hagen, Groth und Jensen, und vom Physikalischen Staatsinstitut Pollän und David.

<sup>159</sup> Laut Auskunft des Bundesarchivs vom 24.5.2002 waren beide am 1.5.1937 in die Partei eingetreten; in den Unterlagen des Hamburger Staatsarchivs wurden, wenn überhaupt, andere Daten aus dem Jahre 1937 genannt.

## Der Fall Lenz<sup>160</sup>

Am 6. November 1943 stellte Wilhelm Lenz einen Antrag auf Beurlaubung von den Vorlesungspflichten im Wintersemester 1943/4, und zwar aus Gesundheitsgründen; Jensen sollte ihn vertreten.<sup>161</sup> Dies nahm Koch zum Anlass, um Lenz aus seinem Amt entfernt wissen zu wollen. Am 10. Dezember 1943 schrieb Koch an den Dekan Ludwig Mecking, der vom Fache her Geograph, also kein Kenner der Situation unter den Physikern war; Koch wollte in einem 5-Punkte-Programm klarlegen, dass Lenz seinem Amte nicht mehr gewachsen sei:

«1) Schon im Jahre 1925 tat die Hochschulbehörde Schritte zur Emeritierung von Herrn Professor Lenz, da dieser wegen angeblicher Magenbeschwerden seine Vorlesungen nicht abhalten konnte. Ich habe in der Angelegenheit damals als Dekan<sup>162</sup> mehrfach mit Herrn Regierungsdirektor v. Wrochem<sup>163</sup> und Herrn Professor Dr. Nonne<sup>164</sup> verhandelt. Akten darüber müssen bei der Behörde liegen.

2) Nach einer kurzen Zeit der Besserung im Befinden von Herrn Prof. Lenz mussten immer wieder in den folgenden Jahren Vertretungen für seine Vorlesungen beschafft werden. So haben die Herren Dr. Pauli, Dr. Unsöld und Dr. Jensen viele Semester lang die Vorlesungen für Herrn Prof. Lenz halten müssen.<sup>165</sup>

<sup>160</sup> Sta HH 361–6 HWDuPA, IV 1331 sowie IV, 2228.

<sup>161</sup> Sta HH 361–6 HWDuPA, IV 612, Blatt 8.

<sup>162</sup> Koch war vom 1.10.1924 bis zum 30.9.1925 Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät gewesen.

<sup>163</sup> Albert von Wrochem war Regierungsdirektor der Hochschulbehörde und Honorarprofessor an der Universität Hamburg.

<sup>164</sup> Max Nonne war von 1919–1934 Professor der Neurologie an der Universität Hamburg.

<sup>165</sup> In der Tat musste Lenz während des SS 1925 und des WS 1925/6 aus Gesundheitsgründen vertreten werden, die Vertretungen übernahmen Pauli und Gregor Wentzel. Siehe ferner Pauli an Sommerfeld: «Über den Gesundheitszustand von Lenz bin ich sehr traurig. Nun ist er in ein Sanatorium in der Nähe von Heilbronn verweist [...]. Wenn ich ihm nur helfen würde! Aber ich fürchte sein Zustand wird, von geringen Schwankungen abgesehen, chronisch. Mir tut das furchtbar leid. Es ist viel weniger schön in Hamburg, seitdem er so schwer zu fassen ist. Ich habe immer sehr viel Freude und Anregung davon gehabt, mit ihm über physikalische Fragen zu diskutieren, aber leider war das in letzter Zeit nur mehr in sehr beschränktem Maße möglich.» (Sommerfeld Briefwechsel 2, S. 192).

3) In den letzten Jahren hat sich Herr Professor Lenz öfters durch seinen Assistenten, Herrn Dr. Artmann in seinen Vorlesungen vertreten lassen, obwohl dieser überhaupt nicht habilitiert ist.<sup>166</sup>

4) Herr Professor Lenz hat, wenn er überhaupt las, meist erst einige Wochen nach Semesterbeginn seine Vorlesungen aufgenommen, da er stets zunächst durch Erkältung an der Rückreise nach Hamburg gehindert wurde.<sup>167</sup>

5) Herr Professor Lenz kommt so gut wie regelmässig 20–30 Minuten zu spät in seine Vorlesung und liest dann entsprechend über seine Zeit hinaus, sodass seine Hörer den Anschluß an ihre weiteren Vorlesungen versäumen.<sup>168</sup>»

Damit entstand der «Fall Lenz», der immer weitere Kreise zog.

In einer Sitzung zur Prüfung der «Angelegenheit Lenz», bei der Mecking, Harteck, Hecke, Heckmann, Koch, Lenz und Möller anwesend waren, musste Lenz Stellung nehmen. Koch erhielt Unterstützung von dem angewandten Physiker Möller, der Lenz ebenfalls die Emeritierung nahe legte. Schließlich wurde der Beschluss gefasst, Lenz solle ein amtsärztliches Gutachten über seinen Gesundheitszustand beibringen und Jensen sollte über den Unterricht in theoretischer Physik in den letzten Jahren berichten.

Nun meldete sich Koch nochmals schriftlich beim Dekan Mecking und zwar am 26. Januar 1944; gemäß diesem Schreiben Kochs bestätigten Goos Lenz' Zuspätkommen im Kolloquium, Meyer das regelmäßige Zuspätkommen von Lenz zu seinen Vorlesungen und zum Physikalischen Kolloquium, Möller ebenfalls das regelmäßige Zuspätkommen zum Physikalischen Kolloquium, sowie das Fernbleiben von den Lehramtsprüfungen und das Aussetzen der Vorlesungen während des Semesters. Gehört wurden ferner der Betriebsassistent A. Hoffmann, Professor

<sup>166</sup> Kurt Artmann hatte 1940 promoviert und am 5.7.1943 sein Habilitationsgesuch eingereicht; seine Habilitation wurde jedoch vonseiten der Dozentenführung abgelehnt. Um noch zu retten, was zu retten war, musste Artmann auf die Dozentur verzichten, er erhielt dieselbe erst am 18.8.1945 (Renneberg 1991, S. 1103).

<sup>167</sup> Pascual Jordan erwähnte in seinem Nachruf auf Lenz: «Eine unsichere Gesundheit [...] gewann bei Lenz die Form hochgradiger Abneigung gegen jede Zugluft. Die eigenwillig-seltsamen Schutzmaßnahmen, die er dagegen zu treffen pflegte, haben oft das heimliche Vergnügen von Studierenden und Kollegen erregt.» (Jordan 1957, S. 270).

<sup>168</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2228.

Dr. L. Müller sowie der Regierungsdirektor von Wrochem, die, so Koch, die Anschuldigungen ebenfalls nur bestätigen konnten. Schließlich bat Koch noch darum, «ein fachärztliches Gutachten über den Geisteszustand von Herrn Prof. Lenz herbeizuführen, da sein Gesamtverhalten doch wohl psychopathisch bedingt sein dürfte!» Koch vermutete sogar, dass Nonne Lenz Mitte der zwanziger Jahre für schizophren gehalten habe.

Mecking befragte nun seinerseits die von Koch benannten Zeugen Jensen, Artmann, Hilda Hänchen, Hoffmann und Goos, die Kochs Anschuldigungen aber in keiner Weise bestätigen konnten. Am 12. Februar 1944 fand schließlich eine weitere Sitzung des Ausschusses in der «Angelegenheit Lenz» statt. In dieser verlas der Dekan die Aussagen von 7 Zeugen,<sup>169</sup> von denen Koch sechs benannt hatte, über den Unterrichtsbetrieb. Daraus ergab sich, dass zwar Unregelmäßigkeiten vorkamen, aber übereinstimmend wurde betont, dass der Lenzsche Unterricht berechtigten Ansprüchen stets genügt habe.

Schließlich kam man zu dem Schluss, dass Koch zwar in Wahrung berechtigter fachlicher Interessen gehandelt habe, jedoch die Form seines Angriffs auf Lenz bedaure. Lenz erklärte sich damit zufrieden, Koch und Lenz reichten sich die Hände.

In diesem Sinne wurde am 15. Februar 1944 der Abschlussbericht formuliert, Lenz hatte inzwischen seinen Antrag auf Beurlaubung für das laufende Semester, mit dem die ganze Auseinandersetzung ihren Anfang nahm, zurückgezogen.

Schließlich verfasste Ludwig Mecking am 15. Februar 1944 in seiner Funktion als Dekan noch eine 7 Seiten umfassende, detaillierte Beschreibung des «Falles Lenz». Dort erwähnte Mecking ein Gespräch mit Möller, das ihm die Augen über die wahren Hintergründe erst geöffnet habe; diese nämlich waren politischer Natur: «und erst dabei ist mir überhaupt in der ganzen Angelegenheit das politische Stichwort entgegengetreten, indem Herr Möller mir gleichsam als entschuldigend für einen gewissen latenten Gegensatz zwischen Koch und Lenz den ganz besonderen politischen Eifer (150 % sagte er) des Herrn Koch

<sup>169</sup> In den Akten des Hamburger Staatsarchivs liegen von folgenden Personen Erklärungen zugunsten von Lenz: Walter Schottky vom 27.1.1944; Albrecht Unsöld vom 31.1.1944; Gregor Wentzel vom 8.2.1944; Rudolf Sieverts, Syndikus der Hansischen Universität, vom 8.2.1944 (Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2228).

hinstellte, in dessen Gegenwart man z. B. nicht einmal Stalingrad als einen Mißerfolg erwähnen dürfe.»<sup>170</sup> Jetzt, so Mecking versuchte Koch den Spieß umzudrehen, indem er das Ganze als ein gegen ihn gerichtetes Kesseltreiben interpretierte. Mecking stellte dabei die Frage nach der Moral, ob Männer von Anstand und Charakter diesen wie ein Amoklaufen anmutenden Affront von Koch einfach so hinnehmen dürften.

### Der Fall Koch<sup>171</sup>

Lenz hatte sich bei all diesen Anschuldigungen der Solidarität der Mehrheit seiner Kollegen sicher sein können.

Es erscheint gewissermaßen als Retourkutsche, dass nunmehr umgekehrt einige Mitglieder der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät Peter Paul Koch, den Urheber der Anschuldigungen gegen Lenz, emeritiert wissen wollten. Der entsprechende Brief trägt das Datum 5. Februar 1944; die Unterzeichner waren zunächst nur Blaschke, Harteck, Heckmann, Lenz, die Chemiker Hans Heinrich Schlubach und Heinrich Remy, später kamen noch Hecke und der Meteorologe Paul Raethjen dazu. Sie nahmen den bevorstehenden 65. Geburtstag von Koch am 15. März 1944 zum Anlass, den Vorschlag zu unterbreiten, Koch zu emeritieren, und zwar mit der Begründung, dass die Experimentalphysik einer Verjüngung bedürfe.<sup>172</sup> Aus dem «Fall Lenz» wurde nunmehr ein «Fall Koch».

Koch verfasste seinerseits einen umfangreichen, 9 Seiten umfassenden Bericht, beginnend mit seiner Berufung nach Hamburg, in dem er die Situation der Physik an der Universität beschrieb. In diesem beklagte sich Koch wiederum bitterst über Lenz' Benehmen im Physikalischen Kolloquium. Auch erwähnte Koch seine wissenschaftliche «Produktion», die offensichtlich seine Widersacher nicht zur Kenntnis nehmen wollten; diese hatten behauptet, dass Koch in seiner Hamburger Zeit nur drei Arbeiten veröffentlicht hätte, von denen zwei nichts Neues brächten und die dritte von einem Autorenkollektiv verfasst worden sei. Koch

<sup>170</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2222, Fall Lenz, niedergeschrieben am 15.2.1944 von L. Mecking, hier S. 6.

<sup>171</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2222.

<sup>172</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 521, Blatt 23.

legte nun eine 58 Nummern umfassende Publikationsliste vor, also eine beachtliche Anzahl und eine Leistung, die durchaus einer Anerkennung würdig gewesen wäre; doch bei Licht betrachtet genügte diese Liste einfach nicht den üblichen Standards, hatte doch Koch vor allem Dissertationen in Experimentalphysik, bei denen er irgendwie mitgewirkt hatte, insbesondere die seiner eigenen Schüler, aufgenommen. Dennoch sprach Koch von Verleumdung; da momentan ein akuter Physikermangel herrsche, könne er, Koch, es nicht verantworten, trotz geistiger und körperlicher Leistungsfähigkeit nur spazierenzugehen, «so gerne ich den Herren Kollegen von Blaschke bis Remy sonst einen Gefallen tue.» Koch hatte diesen Bericht auch auswärtigen Kollegen zukommen lassen, so hatte er diesen z. B. am 6. August 1944 an Sommerfeld geschickt.<sup>173</sup> Dieser Bericht bewirkte eine weitere Zuspitzung der Situation.

Schließlich fand auch dieser Streit ein Ende, zwar kein salomonisches, sondern ein von der politischen Situation diktiert: Die Niederschrift der 64. Sitzung des Fakultätsausschusses am 2. August 1944 wurde von einem ungewöhnlich langen Protokoll begleitet, es umfasst knapp 4 Seiten.<sup>174</sup> Hieraus geht hervor, dass Koch wichtige Forschungsaufträge der Wehrmacht übernommen hatte, «deren Durchführung es [...] erforderlich mache, daß ihm alle Einrichtungen des Institutes in Zukunft auch in vollem Umfange zur Verfügung stehen.»<sup>175</sup> Es wurde daher beschlossen, ein zweites Ordinariat für Experimentalphysik zu beantragen, wozu es aber nicht mehr kam. Das Ende vom Lied war, dass Koch im Amt blieb.

## 7 Die Nachkriegszeit und Rückblick

Diese Entscheidung, dass Koch nicht vor Kriegsende emeritiert wurde, wirkte sich nach Kriegsende für Koch verheerend aus: Koch verlor seine Professur. In einem Brief vom 16. September 1945 versuchte er, dagegen Einspruch zu erheben, indem er gleichzeitig darum bat, wenigstens die Entlassung in eine Pensionierung umzuwandeln. Ferner fügte er diesem

<sup>173</sup> Sommerfeld Briefwechsel, Internet, keine Scans. Originalbrief mit Beilage in: München, LMU, Universitätsbibliothek, Abteilung Handschriften, 19: Nachlass A. Sommerfeld.

<sup>174</sup> Fakultätsbuch II, S. 125–128.

<sup>175</sup> Ebenda, S. 127.

Schreiben einen Bericht über seine Betätigung in der NSDAP hinzu. In einem weiteren Schreiben vom 18. September 1945 rechtfertigte Koch abermals sein Vorgehen im Falle Lenz.<sup>176</sup>

Koch nahm sich am 1. Oktober 1945 im Arbeitszimmer von Lenz das Leben.

Die 1945 eingesetzte Militärregierung stufte Lenz als zutiefst unpolitischen Menschen ein, dessen Parteieintritt nur auf äußeren Druck hin geschah.<sup>177</sup>

1948 konnte Lenz seinen 60. Geburtstag feiern. Zu den Gratulanten gehörte natürlich auch Sommerfeld, seine Laudatio schloss dieser mit folgenden Worten: «Wir wünschen dem Sechzigjährigen, daß die Arbeitsbedingungen der kommenden Jahrzehnte ihm erlauben mögen, seine vielen geplanten Untersuchungen zu Ende zu führen und sich an den Früchten der Anregungen zu freuen, die er seinen Schülern gegeben hat.»<sup>178</sup> Zu den Gratulanten gehörte auch Hans Schimank, der in Hamburg als Physikhistoriker gewirkt hatte. Im Schimank-Nachlass befindet sich ein Antwortschreiben von Lenz mit dem Datum 15. Februar 1948, aus dem hervorgeht, dass die Universität Hamburg Lenz' Geburtstag mit einem Festkolloquium gefeiert hatte.<sup>179</sup> Dem Rektor der Universität antwortete Lenz auf dessen Glückwünsche hin, dass er den Plan hege, seine Vorlesung über Relativitätstheorie<sup>180</sup> zu veröffentlichen: «Ich wünsche mir sehnlichst, dass ich Gesundheit und Muße habe, neben anderem auch die kleine Vorlesung über Relativitätstheorie für Physiker (nicht Mathematikfreunde) fertig auszuarbeiten und drucken zu lassen,»<sup>181</sup> leider kam es nicht mehr dazu.

1951 schließlich konnte Lenz sein vierzigjähriges Dienstjubiläum feiern.<sup>182</sup> Lenz' 65. Geburtstages wurde u. a. im *Hamburger Abendblatt* mit folgenden Worten gedacht: «Der Schüler des kürzlich verstorbenen

<sup>176</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 1331 sowie Beiakte 3.

<sup>177</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 612; Renneberg 1991, S. 1112.

<sup>178</sup> Sommerfeld 1948.

<sup>179</sup> Schimank-Nachlass, Bereich Geschichte der Naturwissenschaften, Department Mathematik, Universität Hamburg.

<sup>180</sup> Lenz hatte im SS 1948, im WS 1948/9, im SS 1951 sowie im SS 1954 eine Vorlesung über Relativitätstheorie abgehalten.

<sup>181</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 612, Blatt 21.

<sup>182</sup> *Hamburger Abendblatt* vom 3.4.1951, Nr.77.

Arnold Sommerfeld<sup>183</sup> trat schon frühzeitig mit aufsehenerregenden Forschungsergebnissen in der damals noch in den Anfängen stehenden Quantentheorie hervor und entfaltete seit 1921 an der Universität eine Lehr- und Forschungstätigkeit, die wesentlich zu dem hohen Stande naturwissenschaftlicher Forschung in Hamburg beigetragen hat.»<sup>184</sup> Pascual Jordan wurde in seinem an den Dekan übermittelten Entwurf einer Gratulation noch deutlicher:

«Ihre besinnliche, liebevolle Versenkung in Ihr Wissenschaftsgebiet ist andererseits auch Ihren vielen Schülern beispielhaft und wegweisend geworden. Unsere Universität, der Sie schon seit ihren Anfängen Ihre unermüdliche Mitarbeit gewidmet haben, verdankt es Ihrem Wirken, daß auch in der theoretischen Physik die junge Hamburger Universität jenen hohen Stand erreichen konnte, durch den sie zur Stätte einer großen mathematischen und naturwissenschaftlichen Tradition geworden ist.»<sup>185</sup>

Im Nachhinein bekommt die Vergangenheit oft deutlichere Konturen als es die jeweilige Gegenwart vermocht hatte. Auch konnte man sich nach 1945 wieder frei äußern und die Wahrheit sagen, ohne Folgen befürchten zu müssen.

Jensen z. B. schilderte im April 1946 Otto Stern Details aus dem Umfeld von Koch: «Als Hamburger Klatsch wird Sie vielleicht interessieren, daß Ihr geschätzter Kollege, P. P. Koch, sich allmählich zu einem verbissenen Nazi entwickelt hatte und u. a. Harteck und später auch mich bei der Gestapo denunziert hat. [...] Auch Herrn Lenz versuchte Koch aus dem Amt zu bringen».<sup>186</sup>

Besondere Beachtung verdient ein Brief von Lenz vom 29. Dezember 1955, ebenfalls an Otto Stern gerichtet, den ehemaligen Weggefährten, der nunmehr in den USA weilte.<sup>187</sup>

In diesem Schreiben reflektierte Lenz über die Zeit seit 1933, als Stern Hamburg verlassen musste. Lenz ging auch auf die politischen

<sup>183</sup> Sommerfeld war am 26.4.1951 in München verstorben.

<sup>184</sup> Hamburger Abendblatt vom 10.2.1953, Nr. 34.

<sup>185</sup> Sta HH 361 – 6 HWDuPA, IV 2228.

<sup>186</sup> Walter 1991, S. 1149.

<sup>187</sup> Auf dieses Schreiben wurde bereits in (Walter 1991, S. 1150) hingewiesen. Eine Kopie und eine Transkription des Briefes befinden sich in der Hamburger Bibliothek für Universitätsgeschichte.

Überzeugungen der damaligen Kollegen ein, berichtete vom Krieg, den er als «Hitlerkrieg» bezeichnete, und den Kriegszerstörungen in den physikalischen Instituten. Lenz schloss seinen Brief mit folgender, sehr positiven Zukunftsperspektive: «zu meinem zu erwartenden Abgang (wahrscheinlich Ende SS 56) ist mir eine große Genugtuung geworden. Aufgrund meines Vorschlags auf die z. Zt. freie Exp. Phys. Professur einen Kerndynamiker zu setzen u. eine Maschine zu verlangen (wozu zunächst gar keine Aussicht zu bestehen schien) und stetigem weiteren Drängens [sic!] ist es schließlich gelungen, den Senat dazu zu bringen, dass er 7,5 Mill. D-Mark für ein kernphys. Institut bewilligte; die Maschine soll 2 Milliarden e-Volt schwere Teilchen liefern, Herr Jenschke [sic!] (Wiener) Urbana hat angenommen. Nun muß ein Nachfolger für mich berufen werden; eine Liste liegt noch nicht vor». Als Postscriptum gratulierte Lenz nachträglich Otto Stern noch zum Nobelpreis für 1943.

Der Nachfolger von Peter Paul Koch auf der Professur für Experimentalphysik war im Jahre 1947 Rudolf Fleischmann geworden. Als dieser 1953 die Universität Hamburg mit Erlangen vertauschte, gehörten Jensen und Lenz der Kommission an, die sich um einen Nachfolger bemühte. Es waren nicht zuletzt die sehr positiven Gutachten von Jensen und Lenz aus dem Jahre 1953 gewesen, die dazu geführt hatten, dass der 1911 in Wien geborene Kernphysiker Willibald Jenschke tatsächlich und zwar einstimmig gewählt und schließlich im Jahre 1956 nach Hamburg berufen wurde.<sup>188</sup> Sicherlich spielte hierbei eine Rolle, dass die Kernphysik zu Jensens und Lenz' Forschungsgebieten gehörte. Jenschkes Berufungsbedingung war die Gründung eines Teilchenbeschleunigers gewesen, der unter dem Namen DESY im Jahre 1959 ins Leben gerufen wurde, die Beschleunigungsanlage war 1964 fertiggestellt. Jenschke wurde Vorsitzender des DESY-Direktoriums. Er blieb allerdings nur bis 1970 in Hamburg, dann vertauschte er DESY mit CERN.

Lenz starb ein Jahr nach seiner Emeritierung am 30. April 1957 in Hamburg. Den Nachruf verfasste Pascual Jordan.<sup>189</sup>

Lenz' Nachfolger in Hamburg wurde, wie bereits berichtet,<sup>190</sup> 1956 der von Pauli vorgeschlagene theoretische Physiker Harry Lehmann.

<sup>188</sup> Sta HH 364 – 13 Fakultäten/Fachbereiche der Universität, Math.-Nat.9. Siehe ferner Pauli Briefwechsel 4,3, S. 452.

<sup>189</sup> Jordan 1957.

<sup>190</sup> Siehe hier § 5.2.

Mit Lenz ging eine Ära zu Ende und kurze Zeit später, 1959, begann mit der Gründung von DESY eine neue.

## 8 Resümee

Lenz wird normalerweise nicht zu den herausragenden Physikern gerechnet. An diesem Urteil hat sicher sein nicht gerade üppiges Schriftenverzeichnis Anteil, kaum eine seiner Arbeiten, für sich betrachtet, entpuppte sich in ihrer Zeit als «epochemachend». An diesem Bild würden wahrscheinlich auch Lenz' nicht bzw. nicht mehr vollendete Arbeiten etwas ändern. Zu nennen wären hier z. B. sein geplantes Werk über Relativitätstheorie,<sup>191</sup> ein großes Buch über Kreiseltheorie,<sup>192</sup> ferner ein in Arnold Sommerfelds Besitz befindlicher Entwurf einer Ableitung des Linienelementes im sphärischen Gravitationsfelde auf alleiniger Basis der Einsteinschen Äquivalenz von Gravitation und Beschleunigung.<sup>193</sup> Was Lenz vielmehr auszeichnete, war die seltene Gabe, in seinem Hamburger Umfeld für ein Arbeitsklima Sorge zu tragen, das sich als besonders fruchtbar erwies. Die beträchtliche Anzahl seiner herausragenden Schüler bzw. Mitarbeiter legt in der Tat ein beredtes Zeugnis ab. Dies galt nicht nur für die zwanziger Jahre, sondern auch für die dreißiger Jahre sowie für die Nachkriegszeit. Nicht unerwähnt bleiben soll wenigstens noch an dieser Stelle, dass der im Jahre 1950 bei Lenz promovierte Gerhart Lüders im Jahre 1966 durch die Verleihung der Max-Planck-Medaille ausgezeichnet wurde. In seinem Nachruf auf Lüders betonte Hans Grauert, dass Lüders den «verständnisvollen Umgang mit der Physik» eben von Lenz gelernt habe.<sup>194</sup>

Zwar war es Lenz nicht gelungen, wie seinem Lehrer Sommerfeld, eine «Schule» zu gründen, dennoch waren es u. a. auch Lenz' Schüler, die die Physik durch epochemachende und richtungsweisende, weitreichende Ideen bereicherten. Lenz' Lehrer Sommerfeld jedenfalls war offensichtlich zufrieden mit seinem Schüler Lenz, hatte doch auch Lenz seinen Schülern die Anregungen zu geben vermocht, aus denen sich später ansehnliche Früchte entwickelten.

<sup>191</sup> Siehe Anm. 180.

<sup>192</sup> Jordan 1957, S. 270.

<sup>193</sup> Sommerfeld 1948.

<sup>194</sup> Grauert 1995, S. 248.

Für die junge Universität Hamburg war es sicherlich ein Pluspunkt, einen Theoretiker vom Formate von Wilhelm Lenz auf die neugegründete Professur berufen zu haben.

## 9 Literaturverzeichnis

- Beyerchen, Alan D.: Wissenschaftler unter Hitler. Physiker im Dritten Reich. Frankfurt 1982.
- Brush, Stephen G.: History of the Lenz-Ising Model. *Reviews of Modern Physics* 39, 1967, S. 883–893.
- Cassirer, Ernst: Zur Einsteinschen Relativitätstheorie: erkenntnistheoretische Betrachtungen. Berlin 1920 und 1921.
- Cassirer, Toni: Mein Leben mit Ernst Cassirer. Hildesheim 1981.
- Doktoralbum der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Hamburgischen Universität. Bd. I, 1920–1938, Bd. II, 1938–1969. Standort: Verwaltung des Departments Mathematik.
- Drude, Paul: Zur Construction von Teslatransformatoren. Schwingungsdauer und Selbstinduction von Drahtspulen. *Annalen der Physik* (4) 9, 1902, S. 293–339.
- Michael Eckert: Die Atomphysiker. Eine Geschichte der theoretischen Physik am Beispiel der Sommerfeldschule. Braunschweig, Wiesbaden 1993.
- Einstein, Albert: *Collected Papers. The Berlin Years: Correspondence*. Bd. 8: 1914–1918; Bd. 9: January 1919–April 1920; Bd. 10: May–December 1920; Bd. 12: January–December 1921, hg. von Diana Kormos Buchwald und anderen, Princeton 1998, 2004, 2006, 2009.
- Fakultätsbuch Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Hamburg. Bd. I (7.2.1919–14.2.1934), Bd. II (9.5.1934–11.1.1950). Standort: Verwaltung des Departments Mathematik.
- Friedrich, Bretislav; Herschbach, Dudley: Stern and Gerlach at Frankfurt: Experimental proof of Space Quantization. In: Wolfgang Trageser (Hg.): *Stern-Stunden, Höhepunkte Frankfurter Physik*. Frankfurt 2005.
- Funk, Herbert; Mumenthaler, Rudolf: Wolfgang Pauli – A Biographical Sketch. In: *Wolfgang Pauli and Modern Physics*. Katalog zur Sonderausstellung der ETH-Bibliothek. Zürich 2000, S. 23–46.

- Gordon, Walter: Der Comptoneffekt nach der Schrödingerschen Theorie. Zeitschrift für Physik 40, 1926, S. 117–133.
- Grauert, Hans: Gerhart Lüders. 25. Februar 1920–31. Januar 1995. Jahrbuch der Akademie der Wissenschaften in Göttingen für das Jahr 1995, S. 248–253.
- Guichardet, Alain: Histoire d'un vecteur tricentenaire. Gazette des mathématiciens. Société Mathématique de France 117, 2008, S. 23–33.
- Habilitationsverzeichnis, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Hamburg, ab 15.4.1936. Standort: Verwaltung des Departments Mathematik.
- Heinrich, Rudolf; Bachmann, Hans-Reinhard: Walther Gerlach. Physiker – Lehrer – Organisator. München: Deutsches Museum 1989.
- Heisenberg, Werner: Zur Theorie des Ferromagnetismus. Zeitschrift für Physik 49, 1928, S. 619–636.
- Ising, Ernst: Beitrag zur Theorie des Ferromagnetismus. Zeitschrift für Physik 31, 1925, S. 253–258.
- Jensen, Hans: Das magnetische Feld einer räumlichen Strömung bei linearer Stromquelle. Physikalische Zeitschrift 28, 1927, S. 815–819.
- Jensen, Hans: Die Ladungsverteilung in Ionen und die Gitterkonstante des Rubidumbromids nach der statistischen Methode. Zeitschrift für Physik 77, 1932, S. 722–745.
- Jensen, Hans: Über den Austausch im Thomas-Fermi-Atom. Zeitschrift für Physik 89, 1934, S. 713–719. Ergänzung dazu: Zeitschrift für Physik 93, 1935, S. 232–235.
- Jensen, Hans: Über die Existenz negativer Ionen im Rahmen des statistischen Modells. Zeitschrift für Physik 101, 1936, S. 141–163.
- Jensen, Hans: Quantentheoretische Berechnung der Alkalihalogenidgitter. Zeitschrift für Physik 101, 1936, S. 164–185.
- Jensen, Hans: Eigenschwingungen eines Fermi-Gases und Anwendung auf die Blochsche Bremsformel für schnelle Teilchen. Zeitschrift für Physik 106, 1937, S. 620–632.
- Jensen, Hans: Über die Elemente 43 und 61. Die Naturwissenschaften 26, 1938, S. 381.
- Jensen, Hans; Meyer-Gossler, G.; Rohde, H.: Zur physikalischen Deutung der kristallographischen Ionenradien. Zeitschrift für Physik 110, 1938, S. 277–290.

- Jensen, Hans: Das Druck-Dichte-Diagramm der Elemente bei höheren Drucken am Temperaturnullpunkt. *Zeitschrift für Physik* 111, 1938/9, S. 373–385.
- Jensen, Hans: Zur klassischen Herleitung der Kernkräfte aus Yukawas Feldtheorie. *Verhandlungen der DPG* (3) 20, 1939, S. 113–116.
- Jensen, Hans: Die stabilen Atomkerne und der derzeitige Stand ihrer Systematik. *Die Naturwissenschaften* 27, 1939, S. 793–803.
- Jensen, Hans: Glimpses at the history of the nuclear structure theory. Nobel Lecture, December 12, 1963. In: *Nobel Lectures including presentation speeches and laureates' biographies. Physics 1963–1970*. Amsterdam, London, New York, S. 40–51.
- Jordan, Pascual: Wilhelm Lenz †. *Physikalische Blätter* 13, 1957, S. 269 f.
- Jordan, Pascual: *Begegnungen: Albert Einstein, Karl Heim, Hermann Oberth, Wolfgang Pauli, Walter Heitler, Max Born, Werner Heisenberg, Max von Laue, Niels Bohr*. Oldenburg 1971.
- Kobe, Sigismund: Ernst Ising zum 95. Geburtstag. *Physikalische Blätter* 51, 1995, S. 426.
- Kobe, Sigismund: Ernst Ising – Physicist and Teacher. *Journal of statistical Physics* 88, 1997, S. 991–995.
- Kobe, Sigismund: Das Ising-Modell – gestern und heute. *Physikalische Blätter* 54, 1998, S. 917–920.
- Kobe, Sigismund: Ernst Ising 1900–1998. *Brazilian Journal of Physics* 30, 2000, S. 649–653.
- Legler, Werner: 60 Jahre Angewandte Physik in Hamburg. *uni hh Forschung. Wissenschaftsberichte aus der Universität Hamburg* 19, 1985, S. 29–32.
- Lenz, Wilhelm: Über die Kapazität der Spulen und deren Widerstand und Selbstinduktion bei Wechselstrom. *Annalen der Physik* (4) 37, 1912, S. 923–974.
- Lenz, Wilhelm: Berechnung der Eigenschwingungen einlagiger Spulen. *Annalen der Physik* (4) 43, 1914, S. 749–797.
- Lenz, Wilhelm: Zur Theorie der Bandenspektren. *Verhandlungen der DPG* 21, 1919, S. 633–643.
- Lenz, Wilhelm: Beitrag zum Verständnis der magnetischen Erscheinungen in festen Körpern. *Physikalische Zeitschrift* 21, 1920, S. 613–615.

- Lenz, Wilhelm: Über einige speziellere Fragen aus der Theorie der Bandenspektren. *Physikalische Zeitschrift* 21, 1920, S. 691 – 694, mit Tafel V.
- Lenz, Wilhelm: Kernstruktur der Atome. *Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie* 26, 1920, S. 277 – 281 und S. 492.
- Lenz, Wilhelm: Bewegungsverlauf und Quantenzustände der gestörten Keplerbewegung. *Zeitschrift für Physik* 24, 1924, S. 197 – 207.
- Lenz, Wilhelm: Über die Anwendbarkeit der statistischen Methode auf Ionen-gitter. *Zeitschrift für Physik* 77, 1932, S. 713 – 721.
- Lenz, Wilhelm: Allgemeine Theorie der Verbreiterung von Spektrallinien. *Zeitschrift für Physik* 80, 1933, S. 423 – 447.
- Lenz, Wilhelm: Berechnung der Beugungsintensitäten von Molekularstrahlen an starren Kristalloberflächen. *Zeitschrift für Physik* 92, 1934, S. 631 – 639.
- Meyenn, Karl von: Paulis Weg zum Ausschlußprinzip. Teil I und II. *Physikalische Blätter* 36, 1980, S. 293 – 298; und 37, 1981, S. 13 – 19.
- Meyenn, Karl von (Hg.): Die großen Physiker. Bd. 2: Von Maxwell bis Gell-Man. München 1997.
- Meyenn, Karl von: Wolfgang Pauli and the Exclusion Principle. In: Wolfgang Pauli and Modern Physics. Katalog der Sonderausstellung der ETH-Bibliothek. Zürich 2000, S. 47 – 72.
- Niss, Martin: a) History of the Lenz-Ising Model 1920 – 1950: from ferromagnetic to cooperative phenomena. *Archive for History of Exact Sciences* 59, 2005, S. 267 – 318. b) History of the Lenz-Ising Model 1950 – 1965: from irrelevance to relevance. *Archive for History of Exact Sciences* 63, 2009, S. 243 – 287.
- Ortwein: Wilhelm Lenz 60 Jahre. *Physikalische Blätter* 4, 1948, S. 30 f.
- Pauli, Wolfgang: Wissenschaftlicher Briefwechsel. Hg. von Karl von Meyenn. New York, Berlin, Heidelberg. Bd. 1, 1979; Bd. 2, 1985; Bd. 3, 1993; Bd. 4,1, 1996; Bd. 4,2, 1999; Bd. 4,3, 2001; Bd. 4,4 A und B: 2005.
- Pauli, Wolfgang: Über das Modell des Wasserstoffmolekülions. *Annalen der Physik* (4) 68, 1922, S. 177 – 240 (verbesserte und erweiterte Fassung der Dissertation).
- Pauli, Wolfgang: Über das thermische Gleichgewicht zwischen Strahlung und freie Elektronen. *Zeitschrift für Physik* 18, 1923, S. 272 – 286.
- Pauli, Wolfgang: Über den Zusammenhang des Abschlusses der Elektronengruppen im Atom mit der Komplexstruktur der Spektren. *Zeitschrift für Physik* 31, 1925, S. 765 – 783.

- Reich, Karin: Einsteins Vortrag über Relativitätstheorie an der Universität Hamburg am 17.7.1920. Vorgeschichte, Folgen. Mitteilungen der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg 19\*, 2000, S. 51 – 68.
- Renneberg, Monika: Die Physik und die physikalischen Institute an der Hamburger Universität im «Dritten Reich». In: Eckart Krause, Ludwig Huber, Holger Fischer (Hg.): Hochschulalltag im «Dritten Reich». Die Hamburger Universität 1933 – 1945. Berlin, Hamburg 1991, S. 1096 – 1118.
- Sommerfeld, Arnold: Wissenschaftlicher Briefwechsel, hg. von Michael Eckert und Karl Märker. Berlin, Diepholz, München. Bd. 1: 1892 – 1918, 2000. Bd. 2: 1919 – 1951, 2004.
- Sommerfeld Briefwechsel: Internet  
<http://www.lrz-muenchen.de/~Sommerfeld/>
- Sommerfeld, Arnold: Über das Wechselfeld und den Wechselstromwiderstand von Spulen und Rollen. Annalen der Physik (4) 15, 1904, S. 673 – 708. In: Sommerfeld, Gesammelte Schriften 1. Braunschweig 1968, S. 675 – 710.
- Sommerfeld, Arnold: Über den Wechselstromwiderstand der Spulen. Annalen der Physik (4) 24, 1907, S. 609 – 634. In: Sommerfeld, Gesammelte Schriften 1. Braunschweig 1968, S. 729 – 754.
- Sommerfeld, Arnold: Wilhelm Lenz zum 60. Geburtstag am 8. Februar 1948. Zeitschrift für Naturforschung 3a, 1948, S. 186.
- 575 Jahre Universität Rostock. Mögen viele Lehrmeinungen um die eine Wahrheit ringen. Rostock 1994.
- Walter, Wolfgang: Otto Stern, Leistung und Schicksal. In: Eckart Krause, Ludwig Huber, Holger Fischer (Hg.): Hochschulalltag im «Dritten Reich». Die Hamburger Universität 1933 – 1945. Berlin, Hamburg 1991, S. 1141 – 1154.
- Witte, Karl: Zur Geschichte des Physikalischen Staatsinstituts und der Physik in Hamburg. uni hh Forschung. Wissenschaftsberichte aus der Universität Hamburg 19, 1985, S. 9 – 27.

### **Ferner Archive**

- Staatsarchiv Hamburg: Sta HH; HWDuPA = Hochschulwesen, Dozenten und Personalangelegenheiten.
- Universitätsarchiv München.
- Universitätsarchiv Rostock.

## Danksagungen

Der vorliegende Aufsatz geht zurück auf die Feierlichkeiten zum 80-jährigen Bestehen der Professur für theoretische Physik in Hamburg im Jahre 2001. Mein damaliger Beitrag wurde mehrfach und bis in jüngste Zeit umgearbeitet. Für die schriftliche Ausarbeitung erfuhr ich mannigfache Hilfe, ich möchte allen meinen herzlichen Dank aussprechen, hier in alphabetischer Reihenfolge: Herrn Michael Eckert (München), Herrn Heinrich Heyszenau (Hamburg), Herrn Eckart Krause (Hamburg), Herrn Karl von Meyenn (Gietlhausen), Herrn Tilman Sauer (Pasadena), Herrn Kurt Scharnberg (Hamburg), Herrn Peter Toschek (Hamburg), Herrn Wolfgang Walter † (Hamburg) und Herrn Karl Heinrich Wiederkehr (Hamburg).