

**Von Schweiggers erstem Galvanometer  
bis zu Cantors Mengenlehre**

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

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

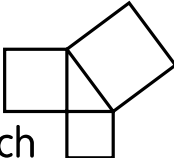
Die in dieser Reihe zusammengefassten Einzelbände behandeln vorrangig Probleme, die sich aus diesen Wechselwirkungen ergeben.

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

# **Von Schweiggers erstem Galvanometer bis zu Cantors Mengenlehre**

Zu den Wechselbeziehungen zwischen  
Mathematik und Physik an der Universität  
Halle-Wittenberg in der Zeit von 1817 bis 1890

Verlag  
Harri  
Deutsch 

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.

Gedruckt mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung sowie des Freistaates Sachsen (Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst)

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 978-3-8171-1841-0**

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.

Zu widerhandlungen 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 2009

©Wissenschaftlicher Verlag Harri Deutsch GmbH, Frankfurt am Main, 2009

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

Printed in Germany

# Vorwort

Die Untersuchung der Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik in Deutschland im 19. und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts am Beispiel der Universitäten in Leipzig, Halle und Jena ist das Ziel eines umfangreicheren Akademieprojektes zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Mathematik. Nachdem in zwei Publikationen das Geschehen an der Leipziger Universität betrachtet wurde,<sup>1</sup> sollen nun die Ergebnisse für die die Vereinigte Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg, die heutige Martin-Luther-Universität, betreffenden Forschungen für den etwa die ersten sieben Jahrzehnte ihres Bestehens umfassenden Zeitraum vorgelegt werden. Eine weitere, zu einem späteren Zeitpunkt erscheinende Arbeit wird die sich daran anschließende Entwicklung an der Hallenser Universität bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs beleuchten. Während die Leipziger Alma Mater im gesamten Untersuchungszeitraum stets den Status der sächsischen Landesuniversität und keine Konkurrenz im Lande hatte, musste sich die Friedrichs-Universität Halle nach ihrer Vereinigung mit der Wittenberger Leucorea 1817 mit der ungewohnten Rolle abfinden, eine unter mehreren preußischen Provinzuniversitäten zu sein. Für eine Universität, der neben Göttingen der Ruhm zuerkannt wurde, das Prinzip der Libertas philosophandi, der Freiheit von Forschen, Lehren und Lernen, erstmals proklamiert zu haben,<sup>2</sup> war dies ein mit manchen Schwierigkeiten verknüpfter Weg.

An der inhaltlichen Gestaltung des Buches hat neben den beiden Autoren Frau Dr. H. Kühn einen ganz entscheidenden Anteil. Sie leistete fast ausschließlich die Erschließung des gesamten verwendeten Archivmaterials und hat durch zahlreiche Hinweise und Korrekturen die Qualität der Ausarbeitungen wesentlich verbessert. Nur ihr deutliches Veto ließ uns von der beabsichtigten Nennung als Mitautorin

---

<sup>1</sup> Schlote 2004a; Schlote 2008

<sup>2</sup> Weyl 1968, S. 542

Abstand nehmen. Um so größer ist unser Bedürfnis, ihren Anteil an der Entstehung dieses Buches zu würdigen und ihr dafür zu danken.

Die durchgeführten Untersuchungen konzentrieren sich auf die Entwicklung der Physik und der Mathematik an der Hallenser Universität. Die biografischen Angaben zu den einzelnen dabei auftretenden Personen wurden deshalb, auch um den Umfang der Studie in Grenzen zu halten, auf die für die Untersuchung wesentlichen Fakten beschränkt. Nur in Ausnahmefällen wurde der wissenschaftliche Werdegang einzelner Mathematiker und Physiker über deren Hallenser Wirkungsfeld hinaus skizziert. Für weitere biografische und vor allem bibliografische Angaben zu den einzelnen Gelehrten und deren Publikationen sei der Leser auf *J. C. Poggendorff Biografisch-literarisches Handwörterbuch der exakten Naturwissenschaften* verwiesen, das in den meisten wissenschaftlichen Bibliotheken leicht zugänglich ist. Für den behandelten Zeitraum sind vor allem die Bände 1 bis 4 dieses Handwörterbuchs zutreffend. Außerdem seien die im Literaturverzeichnis aufgeführten Standardwerke *Allgemeine Deutsche Biographie*, *Neue Deutsche Biographie* und *Dictionary of scientific biography* sowie zwei Internetangebote genannt. Bei Letzteren handelt es sich um das virtuelle Museum des Instituts für Mathematik der Universität Halle-Wittenberg unter <http://cantor1.mathematik.uni-halle.de/history> und um den Katalog der Hallenser Professoren unter <http://www.catalogus-professorum-halensis.de>.

Der Hinweis auf Literaturbelege erfolgt im Text durch die Angabe des Autorennamens und des Erscheinungsjahres der betreffenden Publikation. In den Fällen, in denen aus einem Jahr mehrere Publikationen zitiert werden, sind diese im Text durch Anfügen der ersten Buchstaben des Alphabets an die Jahreszahl gekennzeichnet. Im Literaturverzeichnis ist diese teilweise „erweiterte“ Jahreszahl nach dem/den vollständigen Autorennamen in eckigen Klammern zur raschen Orientierung aufgeführt. Die Abkürzung der Zeitschriftentitel erfolgt, soweit sie über die Verwendung der im *Duden* verzeichneten Standardabkürzungen hinausgeht, weitgehend nach dem *Poggendorff'schen Handwörterbuch*. In den Zitaten wird die Doppelung von Konsonanten, die gelegentlich durch Überstreichen deutlich gemacht wurde, in der heute üblichen Schreibweise wiedergegeben, da dadurch weder Inhalt noch Stil des Zitats verändert werden. Das in einigen Quellen auftretende Trema über

dem Buchstaben „y“ wird nicht mit angegeben, da dessen Verwendung individuell sehr unterschiedlich war. Falls in einzelnen Zitaten erläuternde Bemerkungen von uns eingefügt wurden, so sind diese durch Einschluss in eckige Klammern [ ] kenntlich gemacht.

Grundlage der Darlegungen ist eine umfassende Auswertung von Archivmaterialien und Originalliteratur. Unser besonderer Dank gilt deshalb den Mitarbeitern/innen des Geheimen Staatsarchivs Preußischer Kulturbesitz Berlin, des Universitätsarchivs Halle und des Archivs der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina für die Unterstützung bei der Suche nach archivalischen Quellen sowie die Bereitstellung der Archivalien. Im gleichen Maße bedanken wir uns bei den Mitarbeitern/innen der Hauptbibliothek sowie der Zweigstellen für Mathematik, Physik und Chemie der Universitätsbibliothek Leipzig, der Bibliothek der Leopoldina Halle sowie der Universitäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt in Halle für die Bereitstellung und Beschaffung der zahlreichen Literatur. Die Kommission für Wissenschaftsgeschichte der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig hat sowohl die Ausarbeitung als auch die Durchführung des Projektes mit vielen Hinweisen gefördert und begleitet. Einzelne Kommissionsmitglieder haben uns wie zahlreiche Kollegen und Freunde bei der Klärung vieler Einzelheiten unterstützt und beraten. Ihnen allen gilt unser herzlichster Dank. Stellvertretend seien genannt: Herr Prof. Dr. G. Berg, Herr Prof. Dr. M. Folkerts, Herr Dr. M. Franke, Herr Prof. Dr. Hergert, Herr Prof. Dr. H. Kaden, Herr Prof. Dr. H. Remane, Frau Prof. Dr. K. Richter, Herr Prof. Dr. E. Schmutzer, Herr Doz. Dr. W. Schreier, Herr Prof. Dr. A. Uhlmann und Herr Prof. Dr. H. Wußing. Wie jede Forschungsarbeit bedurfte auch dieses Projekt einer finanziellen Absicherung. Deshalb richtet sich an dieser Stelle ein spezieller Dank an die staatlichen Geldgeber für die gewährte wohlwollende Förderung.

Abschließend möchten wir den Vertretern des Verlages, insbesondere Herrn K. Horn für die gute Zusammenarbeit bei der Drucklegung des Buches danken.

Leipzig, Juni 2008

Martina Schneider,  
Karl-Heinz Schlote





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Die Anfänge der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg im Rahmen der neugestalteten Universitätenlandschaft Preußens ab 1817</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Die Mathematik an der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg</b> . . . . .	<b>19</b>
3.1	Der Neubeginn und die ersten Lehrstuhlbesetzungen . .	19
3.2	Sohnckes Initiative zur Gründung eines mathematisch-physikalischen Seminars . . . . .	32
3.3	Die Zeit der starken Fluktuation auf dem mathematischen Lehrstuhl und Heines Ringen um die Verbesserung der Ausbildung . . . . .	43
3.4	Auf dem Weg zum mathematischen Institut . . . . .	71
<b>4</b>	<b>Die Astronomie – ein Hallenser Nischenfach</b> . . . . .	<b>83</b>
<b>5</b>	<b>Die Einrichtung des Lehrstuhls für Physik und dessen Besetzung</b> . . . . .	<b>91</b>
5.1	Die Ära Schweigger . . . . .	95
5.1.1	Die größere Repräsentanz der Physik durch Kaemtz und Weber . . . . .	96
5.1.2	Auseinandersetzungen mit Schweigger und die Einrichtung des Ordinariats für Physik . . . . .	102
5.1.3	Hankels Wechsel nach Leipzig und die Berufung Knoblauchs . . . . .	117
5.2	Auf dem Weg zur Etablierung der theoretischen Physik . . . . .	127
5.3	Der Bau des Physikalischen Instituts . . . . .	145
<b>6</b>	<b>Mathematik und Physik in der Lehre</b> . . . . .	<b>161</b>
6.1	Überblick . . . . .	162

6.2	Vorlesungen zur Mechanik, mathematischen und theoretischen Physik . . . . .	165
6.2.1	Erste Phase (1817–1842): relativ regelmäßiges Angebot . . . . .	169
6.2.2	Zweite Phase (1843–1853): Einbruch . . . . .	173
6.2.3	Dritte Phase (1854–1874): Wiederaufleben und Erstarren . . . . .	177
6.2.4	Vierte Phase (1875–1890): Anstieg . . . . .	182
6.3	Gesellschaften und Seminare als Vorläufer zur Etablierung von Übungen . . . . .	187
<b>7</b>	<b>Forschungsgebiete der Hallenser Mathematiker zwischen 1817 und 1890 . . . . .</b>	<b>193</b>
7.1	Dynamik und Erdmagnetismus: F. Pfaff und J. G. Steinhäuser . . . . .	194
7.1.1	Pfaffs Beitrag zur Integration der Bewegungsgleichungen . . . . .	194
7.1.2	Steinhäusers Theorie zum Erdmagnetismus . . .	196
7.1.3	Gartz' Beiträge zur Mathematikgeschichte . . . .	202
7.2	Astronomische Berechnungen zur Kometenbahn: A. Rosenberger . . . . .	204
7.3	Forschungsschwerpunkt Analysis: von J. J. Schoen bis E. Wiltheiß . . . . .	207
7.3.1	Schoens Arbeiten . . . . .	208
7.3.2	Scherks Beiträge . . . . .	209
7.3.3	Sohnckes vielseitige Forschungsinteressen . . . .	210
7.3.4	Rochs Untersuchungen zu Abel'schen und elliptischen Integralen . . . . .	212
7.3.5	Schwarz' erste Arbeiten zu konformen Abbildungen . . . . .	214
7.3.6	Thomaes Arbeiten zur Reihenentwicklung und Theorie der komplexen Funktionen . . . . .	215
7.3.7	Jürgens' Untersuchungen zu speziellen Funktionen und Differentialgleichungen . . . . .	217
7.3.8	Wiltheiß' Beiträge zu Abel'schen Funktionen und partiellen Differentialgleichungen . . . . .	218

7.4	Beiträge zur Geometrie: von J. Plücker bis H. Wiener . . .	219
7.4.1	Von der Theorie der algebraischen Kurven zur Optik: Julius Plücker . . . . .	220
7.4.2	Algebraische projektive Geometrie: Ferdinand Joachimsthal und Otto Hesse . . . . .	226
7.4.3	Untersuchungen zu den Grundlagen der Geometrie: Hermann Wiener . . . . .	228
7.5	Die kurze Blütezeit der mathematischen Physik: E. Heine und C. Neumann . . . . .	229
7.5.1	Ausbau der Potentialtheorie von mathematischer Seite: Eduard Heine . . . . .	229
7.5.2	Von der Optik bis zur Kristallographie: Carl Neumanns vielfältige Beiträge zur mathematischen Physik . . . . .	232
7.5.3	Von der mathematischen Physik zur Philosophie: Günther Thiele . . . . .	240
7.6	Die Begründung der Mengenlehre durch Georg Cantor . . . . .	240
7.7	Zur Theorie der Newton'schen Ringe: A. Wangerin . . . . .	244
<b>8</b>	<b>Die physikalischen Forschungen an der Universität Halle-Wittenberg . . . . .</b>	<b>249</b>
8.1	Die stärkere Profilierung der Physik – Schweigger und seine Schüler . . . . .	251
8.2	Knoblauch und die Erforschung der «strahlenden Wärme» . . . . .	263
8.3	Die Vertretung der theoretischen Physik durch Cornelius, Oberbeck und Dorn . . . . .	266
<b>9</b>	<b>Hallenser Mathematiker und Physiker und die örtlichen Gelehrten Gesellschaften und Vereine . . . . .</b>	<b>279</b>
9.1	Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle . . . . .	280
9.2	Der Naturwissenschaftliche Verein . . . . .	284
9.3	Die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina . . . . .	285

---

<b>10 Die Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik an der Hallenser Universität . . . . .</b>	<b>291</b>
10.1 Die grundlegenden Veränderungen in den Wechselbeziehungen . . . . .	291
10.2 Die spezifische Hallenser Entwicklung der Wechselbeziehungen . . . . .	299
<b>Anhang: Verzeichnis der Vorlesungen zur mathematischen und theoretischen Physik (Wintersemester 1817/18 – Sommersemester 1891) . . . . .</b>	<b>319</b>
<b>Literatur und Quellen . . . . .</b>	<b>337</b>
Archivalien . . . . .	337
Literatur . . . . .	344
<b>Abbildungsverzeichnis . . . . .</b>	<b>383</b>
<b>Verzeichnis der Diagramme . . . . .</b>	<b>385</b>
<b>Personenverzeichnis . . . . .</b>	<b>387</b>

# 1 Einleitung

«Es drängt sich [...] die Frage nach dem Bedürfniß einer solchen Professur überhaupt [...] in den Vordergrund und glaube ich, ohne irgend eine Wissenschaft oder irgend einen Zweig der Wissenschaft hintenansetzen oder gar mißachten zu wollen, dennoch mit Sicherheit mich dahin aussprechen zu können, daß nach dem ganzen historischen Charakter der hiesigen Universität, die Verstärkung der philosophischen Fakultät durch eine Professur für deutsche Philologie, für Archäologie, für Pharmacie und für Technologie weit fühlbarere Bedürfnisse ausgleichen würde, als das jetzt hervorgehobene Bedürfniß mathematischer Physik.»<sup>3</sup>

«[...] die wissenschaftliche und didaktische Bedeutung der mathematischen Physik für das Gesamtgebiet dieser Wissenschaft, welche durch die Arbeiten von F. Neumann, Helmholtz und G. Kirchhoff sichergestellt ist, erfordert einen ordentlichen Lehrstuhl innerhalb der Fakultät, da diese besondere und schwierige Disciplin durch rasch wechselnde Universitätslehrer, wie sie sich in den Extraordinarien darstellen, nicht genügend vertreten noch gefördert werden kann.»<sup>4</sup>

Die beiden Zitate stammen von dem jeweils amtierenden Kurator der Hallenser Universität aus den Jahren 1860 bzw. 1885. Zwischen ihnen liegt also der Zeitraum von einem Vierteljahrhundert. Die Person des Kurators hatte gewechselt und der zu Tage tretende Meinungsunterschied hätte größer nicht sein können. Die Differenzen in diesen Meinungsäußerungen deuten zugleich einige wichtige Aspekte der Entwicklung des Wechselverhältnisses zwischen Mathematik und Physik an der Hallenser Universität an, die den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung bildet. Die Zitate lassen zum einen deutliche Veränderungen in diesem Wechselverhältnis vermuten, zum anderen weisen sie auf die individuell verschiedene Haltung zu dieser Entwicklung hin. Eine genauere

---

<sup>3</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. III, Bl. 198v

<sup>4</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 339, Brief des Kurators Schrader vom 11. August 1885

Analyse offenbart schließlich noch, dass hier der Begriff mathematische Physik mit unterschiedlicher Bedeutung verwendet wurde, denn im zweiten Zitat ging es letztlich um die Begründung eines Ordinariats für theoretische Physik. Diese bis zum Ende des 19. Jahrhunderts häufiger anzutreffende Gleichsetzung von theoretischer und mathematischer Physik bildete ein Problem bei der Herausbildung dieser beiden Gebiete, das bei der durchgeführten Untersuchung beachtet werden musste und das es zu klären galt. Dabei handelte es sich bei der ungenauen Unterscheidung zwischen theoretischer und mathematischer Physik um ein typisches Entwicklungsproblem. In dieser Phase des starken Wachstums beider Disziplinen, aber speziell der Physik, fehlte es noch an dem allgemeinen Konsens, was der Gegenstand der neuen Teildisziplin theoretische Physik sein sollte und wie dieser gegenüber der mathematischen Physik abzugrenzen war. Ein solcher Konsens hat sich dann allmählich herausgebildet, ohne direkt in Definitionen der Teildisziplinen einzumünden. Auch im 20. Jahrhundert gab es noch genügend Anlässe zu Diskussionen, insbesondere da bei aller Abgrenzung ein gewisser Grenzbereich zwischen den beiden Gebieten verblieb, der von beiden Seiten bedient wurde. Stellvertretend sei je eine Beschreibung der beiden Subdisziplinen angeführt, die am Ende des 20. Jahrhunderts formuliert wurde. Danach beschäftigt sich der mathematische Physiker damit,

“to understand the mathematical tools that physicists invented with phantastic intuition and which they used in a very stimulating but somewhat careless way from the point of view of a pure mathematician.”<sup>5</sup>

Die theoretische Physik dagegen ist

“the invention and manipulation of concepts, using mathematics where necessary, to simplify the understanding of known physical phenomena, and to predict new phenomena.”<sup>6</sup>

Im Folgenden soll die Entwicklung des Wechselverhältnisses zwischen Mathematik und Physik an der Vereinigten Friedrichs-Universität (seit 1933 Martin-Luther-Universität) Halle-Wittenberg für den Zeitraum von

---

<sup>5</sup> Manin 1998, S. 41

<sup>6</sup> Schweber 1986, S. 57

1817 bis 1890 beschrieben und analysiert werden<sup>7</sup>. Die Abgrenzung des Zeitraums ist vorrangig durch universitätsspezifische Ereignisse motiviert. Im Jahre 1817 erfolgte die Vereinigung der Universitäten von Halle und Wittenberg, 1890 die Gründung eines mathematischen Instituts<sup>8</sup> und die Übersiedlung der Physiker in ein neues Institutsgebäude. Diese Eckpunkte harmonisieren mit einigen Fakten aus der nationalen Geschichte und der allgemeinen Wissenschaftsentwicklung, so dass die gewählte zeitliche Begrenzung eine zusätzliche Begründung erhält. Die Vereinigung der Universität stand in unmittelbarem Zusammenhang mit der Beseitigung der napoleonischen Fremdherrschaft und der nachfolgenden territorialen Neuordnung Europas. In den Naturwissenschaften standen grundlegende Entwicklungen noch bevor. Das Jahr 1890 als Endpunkt lässt sich formal mit dem Beginn der Regentschaft von Kaiser Wilhelm II. (1859 – 1941) und der Abdankung Bismarcks verbinden, viel wesentlicher ist es als Endphase der klassischen Physik, die nur wenige Jahre danach durch neue grundlegende Entdeckungen beendet wird.

In einer späteren Arbeit werden die Untersuchungen bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs fortgesetzt werden. Inhaltlich und methodisch schließt sich diese Darstellung an die analogen Betrachtungen zur Universität Leipzig an.<sup>9</sup> Die Forschungen konzentrierten sich folglich auf die Entwicklung der theoretischen und der mathematischen Physik sowie die mit der Mathematisierung der Physik verbundenen Probleme in ihrer Projektion auf die Hallenser Universität. Zur Analyse der Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik werden für beide Disziplinen die Veränderungen im Lehrkörper, die Forschungen der einzelnen Hochschullehrer und die Vorlesungstätigkeit betrachtet. Im Vergleich zu der auf die Universität Leipzig bezogenen Studie erforderten die administrativen wissenschaftsorganisatorischen Bedingungen durch die Einbindung Halles in die preußische Universitätenlandschaft

---

<sup>7</sup> Die Benennung der Universität Halle-Wittenberg ist nicht einheitlich. Neben der (Königlich) Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg tritt in Dokumenten und Druckschriften auch die Bezeichnung (Königlich) Vereinte Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg auf. Im Folgenden wird stets der Name Vereinigte Friedrichs-Universität benutzt.

<sup>8</sup> Das Institut wurde, wie damals weit verbreitet, als Mathematisches Seminar bezeichnet, was nicht mit dem speziellen Typ der Lehrveranstaltung verwechselt werden darf. Die Bezeichnung blieb im gesamten Untersuchungszeitraum bestehen.

<sup>9</sup> Schlote 2004a; Schlote 2008

eine stärkere Berücksichtigung. Im Gegensatz zur sächsischen Landesuniversität Leipzig, die sich „nur“ mit der Konkurrenz „ausländischer“ (d. h. nicht sächsischer) Universitäten auseinandersetzen musste, bekam die Hallenser Einrichtung deutlich die inländische Konkurrenz zu spüren. Die Differenzen zwischen der Entwicklung in Leipzig und Halle unterstreichen die Spezifik des Einzelfalls und veranschaulichen durch den Rückbezug auf den Gesamtprozess die unterschiedliche Umsetzung der allgemeinen Entwicklungstendenzen, somit die Variationsbreite desselben.

Nach einem kurzen Überblick über die allgemeinen historischen Rahmenbedingungen wird in den folgenden drei Kapiteln die Personalentwicklung in der Mathematik und Physik sowie der Astronomie behandelt. Dabei gilt es, das bei den einzelnen Berufungen, bei den Zulassungen zur Habilitation in den einzelnen Fächern und bei den institutionellen Veränderungen zu Tage tretende Wechselspiel von subjektiven, universitären und staatlichen Interessen herauszuarbeiten und zu untersuchen, inwieweit die objektiven Entwicklungstendenzen eine Rolle spielten und umgesetzt wurden. Ein weiteres Kapitel ist dann der Auswertung der Vorlesungstätigkeit auf dem Gebiete der theoretischen und mathematischen Physik auf der Grundlage der gedruckten Vorlesungsverzeichnisse sowie der Akten über die tatsächlich gehaltenen Vorlesungen gewidmet. Die Breite des Vorlesungsangebots zu den beiden Teildisziplinen wie auch die Kontinuität bei der Berücksichtigung bestimmter Themen geben Hinweise, wie sich das Wechselverhältnis zwischen Mathematik und Physik in der Lehre gestaltete. Die Kapitel 7 und 8 bringen dann eine Analyse der Forschungsaktivitäten der an der Hallenser Universität tätigen Physiker und Mathematiker. Die Forschungen der einzelnen Gelehrten zeigen, in welchem Umfang und auf welchem Niveau sie Themen der mathematischen bzw. theoretischen Physik bearbeiteten und welchen Stellenwert sie derartigen Problemen in ihrem Schaffen zuerkannten. Gleichzeitig muss der Frage nachgegangen werden, wie sich die allgemeinen Probleme der Universität, etwa der durch die schlechte Dotierung der Stellen bedingte, zeitweise sehr häufige Wechsel in der Besetzung der zweiten Mathematikprofessur, auf die Gestaltung der Forschung auswirkten. Ob sich ein besonders breites Spektrum an Forschungsthemen herausbildete, von dem die mathematische und theoretische Physik profitieren konnte oder ob trotz



der Variationen gewisse Traditionslinien in der Forschung entstanden? Hinsichtlich des Aufbaus einer Tradition in der mathematischen Physik ist die Rolle des Mathematikordinarius Eduard Heine (1821–1881) hervorzuheben, der sich sehr um diesen bemühte und erreichte, dass die mathematische Physik nicht zuletzt Dank seines eigenen Beitrags zumindest in der Lehre kontinuierlich gut vertreten war. Abschließend wird dann ein Blick auf den Einfluss von einigen wissenschaftlichen Organisationen auf die Gestaltung des Wechselverhältnisses geworfen.

Durch die Einbettung der Hallenser Entwicklung in die auf nationaler bzw. internationaler Ebene ablaufenden Prozesse werden die Besonderheiten des Einzelfalles und die allgemeinen Charakteristika bei den Veränderungen in den Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik deutlich erkennbar. Diese gegenseitige Bedingtheit des Allgemeinen und des Speziellen machen den Reiz der vorliegenden Studie aus, die sowohl ein Beitrag zur Geschichte der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg als auch ein konkretes Beispiel zur Herausbildung von mathematischer und theoretischer Physik in Deutschland sein soll.



## **2 Die Anfänge der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg im Rahmen der neugestalteten Universitäten- landschaft Preußens ab 1817**

Die eine neue Entwicklungsphase der Universität Halle einleitende Zusammenlegung der Universitäten Halle und Wittenberg zur Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg fand 1817 vor dem Hintergrund tiefgreifender gesellschaftlicher Veränderungen statt. Mit den Beschlüssen des Wiener Kongresses waren die durch die Große Französische Revolution und die Eroberungskriege Napoleons I. (1769 – 1821) begonnenen Auseinandersetzungen um die Neuordnung der Machtverhältnisse in Europa zu Ende gegangen. Diese Neuordnung war eine Ordnung der Restauration, die für Deutschland mit der Schaffung des Deutschen Bundes deutlich hinter dem Wunschziel der territorialen Einheit zurückblieb. Preußen musste große Teile seiner polnischen Gebiete abtreten und erhielt dafür u. a. Teile Sachsens und die Rheinprovinz, was die Trennung des Territoriums in einen östlichen und einen westlichen Teil untermauerte und damit die künftige Machtpolitik Preußens auf die Beseitigung dieser Spaltung ausrichtete. Die umfangreiche Reformbewegung in Preußen wurde zunehmend behindert und geriet ins Stocken. 1819 traten die letzten Reformminister, unter ihnen Wilhelm von Humboldt (1767 – 1835), zurück. Mehrere Reformen blieben unvollendet oder wurden modifiziert bzw. revidiert, doch waren auch eine Reihe wichtiger Reformen zunächst weitergelaufen, so jene hinsichtlich der Verwaltung, der Finanzen, der Steuern und des Schulwesens. Auch wenn die Vertreter der Feudalinteressen und der „Antireformpartei“ in der Phase der Restauration in der Regie-

ung dominierten, wurde Preußen zunächst ein effektiv organisierter, moderner Verwaltungsstaat mit den Beamten als Trägern. Die Agrarreformen, die für viele Kleinbauern und Häusler den Abstieg in die Schicht der Landarbeiter bedeuteten, wurden in den 20er-Jahren auf die neuen bzw. zurückerhaltenen Provinzen ausgedehnt und förderten letztlich die Rationalisierung und Intensivierung der Landwirtschaft. Im Gegensatz zu der konsequenten Umsetzung des Kritikverbots und der Unterdrückung politischer Bewegungen (Karlsbader Beschlüsse) gelang es in der Wirtschaft insgesamt, an der begonnenen Liberalisierung festzuhalten. Dem Druck, die deutlich gewordene Rückständigkeit zu überwinden, konnte man sich nicht entziehen. Die in Preußen und Sachsen bereits in den 80er-Jahren des 18. Jahrhunderts beginnende Industrielle Revolution gewann zunehmend an Dynamik, erfasste bald das ganze ehemalige Reichsgebiet und führte bis 1860 mit dem Übergang zur maschinellen Produktion in Fabriken mit einer hoch entwickelten Arbeitsteilung zu einer völligen Umgestaltung der Produktion und der ökonomischen wie der sozialen Verhältnisse. Dank der Förderung von Gewerbe und Verkehrswesen nahm Preußen eine führende Rolle in diesem Prozess ein, auch wenn die Industrialisierung vor der Jahrhundertmitte nur langsam voranschritt. So kam die Dampfmaschine bis 1830 in Deutschland nur in Preußen, Sachsen und Bayern zum Einsatz. Durch die Gründung des Deutschen Zollvereins führte Preußen 1834 große Teile des deutschen Wirtschaftsgebietes zusammen und verbesserte damit hinsichtlich des Warenaustauschs die Rahmenbedingungen für den weiteren Aufschwung. Begleitet wurde die gesamte Entwicklung durch ein kontinuierliches Bevölkerungswachstum, das in den ersten beiden Nachkriegsjahrzehnten bis 1836 am stärksten war. In dieser Zeit nahm die Bevölkerung in Preußen pro Jahr um 1,46 % zu und wuchs damit schneller als in der Provinz Sachsen (1,23 %) und im Deutschen Bund (1,16 %). Insgesamt hat sich die Bevölkerung in Preußen von 1816 bis zur Reichsgründung fast verdoppelt, genau nahm sie um 93,9 % zu. In der Provinz Sachsen betrug die Zunahme 75,3 % und im Deutschen Bund 64,8 %. Dabei muss noch berücksichtigt werden, dass Deutschland in diesem Zeitabschnitt fast stets ein Abwanderungsland war und nur zwischen 1829 und 1840 ein Überschuss an Zuwanderern registriert wurde. Die Abwanderungsbewegung erreichte 1853/54 mit 162 000

Abwanderungen pro Jahr ihren Höhepunkt und war auch im Jahrfünft 1865–1870 mit weit über 100 000 Abwanderungen nochmals sehr hoch.<sup>10</sup>

Eine wichtige Komponente der Industriellen Revolution in Deutschland war die Betonung der wissenschaftlichen Ausbildung. Durch die Schaffung zahlreicher technischer Bildungsanstalten in Anlehnung an die Pariser *École Polytechnique* wurde die Basis gelegt, um die bestehenden Rückstände nicht nur aufzuholen, sondern langfristig durch technologische Neuerungen selbst eine Spitzenposition zu erringen. In den norddeutschen Staaten, speziell in Preußen, orientierte man sich zunächst am Vorbild Englands, d. h. man importierte englische Maschinen und schuf ein geschultes Personal durch die Ausbildung an den Maschinen. Im Vergleich mit dieser praktischen Gewerbeausbildung haben andere deutsche Staaten bei der Gründung entsprechender technischer Bildungseinrichtungen die wissenschaftlichen Aspekte von Anfang an stärker betont.<sup>11</sup> Der Bau der badischen Staatsbahn und der sächsisch-bayrischen Eisenbahn lieferten bereits in den 40er-Jahren eindrucksvolle Beispiele für die Leistungsfähigkeit deutscher Ingenieure und der deutsche Maschinenbau kam nach der Jahrhundertmitte zunehmend ohne englische Techniker aus. Bereits 1842 hatte Deutschland das größte Eisenbahnnetz in Kontinentaleuropa, aber nur 15,5 % der Lokomotiven waren in Deutschland produziert worden, 1851 waren es dann 62,6 % der insgesamt 1084 eingesetzten Loks. Auch bei der wichtigen Eisenerzeugung gelang Preußen eine beträchtliche Steigerung, speziell durch den Einsatz des günstigeren Puddelverfahrens. Zwischen 1837 und 1846 erhöhte sich die Zahl der Puddelöfen in Preußen um 545 % auf 327, so dass fast 85 % der im Zollverein vorhandenen Öfen in Preußen standen.

Die Restauration traf sehr bald auf den Konflikt mit den durch den ökonomischen Wandel hervorgerufenen gesellschaftlichen Veränderungen, wobei diese Veränderungen auch in sich eine Reihe sozialer Spannungen generierten. Der Konflikt entlud sich vor allem in den Kämpfen der bürgerlichen Revolution 1848/49, ohne aber grundlegend gelöst zu werden. Preußen wurde konstitutionelle Monarchie, jedoch mit einer konservativen Regierung, einer vom König oktroyierten Verfassung und einem weitgehenden Machterhalt von Königtum und

<sup>10</sup> Berthold 1990, Kap. 8.1, insbes. S. 509, 515

<sup>11</sup> Kessler 1996, S. 32–35

Adel. Trotz des Sieges der Gegenrevolution ließ sich der Aufstieg der bürgerlichen Kräfte nicht dauerhaft aufhalten. Nach kurzer Verzögerung und der Überwindung der zyklischen Überproduktionskrise 1856/57 setzte Preußen die Entwicklung zum modernen Industriestaat in raschen Schritten fort. In Berlin und Umgebung, an Rhein, Saar und Ruhr sowie in Oberschlesien entstanden große Industriezentren. Auch in der preußischen Provinz Sachsen gewann die Industrialisierung weiter an Profil und die Industrielle Revolution schritt hier schneller voran als in den meisten deutschen Gebieten.<sup>12</sup> Dank verbesserter Anbau- und Verarbeitungsmethoden etablierte sich die Provinz als wichtigster Zuckererzeuger Deutschlands. Ein zweiter prägender Industriezweig der Region wurde der Maschinenbau, der neben den Bedürfnissen von Landwirtschaft, Zuckerindustrie und Eisenbahnwesen den steigenden Bedarf der neuen Wirtschaftszweige wie Braunkohlenbergbau und -verarbeitung, Kaliindustrie u. a. befriedigen musste. Aufgrund ihrer raschen stabilen Entwicklung erreichten diese neuen Industrien, nebst der entstehenden Chemieindustrie, eine das wirtschaftliche Bild der Region mitbestimmende Größe und machten Sachsen-Anhalt gegen Ende des 19. Jahrhunderts zu einem aufstrebenden Wirtschaftsraum, der durch die Förderung modernster Produktionszweige den Anschluss an die führenden deutschen Gebiete herstellte. Die Verbindung der Industrie bzw. der Landwirtschaft mit den Wissenschaften und ihren Vertretern, speziell an der Universität Halle, war ein Charakteristikum der Entwicklung im Raum des heutigen Sachsen-Anhalts und verlieh ihr zusätzliche Impulse.<sup>13</sup>

Den zunächst unter dem Druck der europäischen Mächte neu gefestigten Dualismus in der Frage nach einem deutschen Nationalstaat löste Preußen unter Otto von Bismarck (1815–1898) mit dem Sieg im Deutschen Krieg gegen Österreich 1866 sowie der Annexion von Schleswig-Holstein, Hannover, Nassau, Kurhessen und Frankfurt zu seinen Gunsten auf und drängte Österreich von da an aus der deutschen Politik. Nach der Bildung des Norddeutschen Bundes 1867 wurde die deutsche Frage dann unter Preußens Führung innerhalb weniger Jahre

---

<sup>12</sup> Neben den genannten preußischen Industriezentren hatte nur das Königreich Sachsen ein höheres Entwicklungstempo. [Asmus 1993], S. 169

<sup>13</sup> Tullner 2001, S. 111

mit der Gründung des Deutschen Kaiserreichs 1871 im kleindeutschen Sinne entschieden.

Vor dem Hintergrund dieser grob skizzierten allgemeinen Rahmenbedingungen seien nun einige Fakten zur Entwicklung der Universitäten in Preußen und speziell der Universität Halle angeführt.<sup>14</sup> Am Ende des 18. Jahrhunderts gehörte Halle neben Göttingen, Jena und Leipzig zu den vier größten Universitäten im deutschen Reichsgebiet, die etwa 40 % der Studenten an sich zogen. Diese vier gehörten dann auch zu jenen 16 Universitäten Deutschlands, die die Wirren der napoleonischen Besetzung und der Befreiungskriege überstanden, die übrigen, mehr als die Hälfte des ehemaligen Bestandes, waren in dieser Zeit geschlossen worden. Für Halle hatte sich die Situation jedoch grundlegend geändert. Die Universität wurde nach der Niederlage Preußens bei Jena und Auerstedt im weiteren Verlauf des preußisch-französischen Krieges von Napoleon vorübergehend geschlossen. 1807 ordnete er die linkselbischen preußischen Gebiete und mit ihnen auch Halle dem Königreich Westfalen zu. Preußen hatte damit seine führende Bildungsstätte verloren und war gezwungen, dafür einen Ersatz zu schaffen. Dies geschah im Rahmen der allgemeinen Erneuerung des preußischen Staates und war untrennbar mit einer umfassenden Bildungsreform und dem Humboldt'schen Universitätsmodell verknüpft. Die verschiedenen Auffassungen mehrerer Gelehrter, wie Humboldt, Friedrich Schleiermacher (1768 – 1834), Johann Gottlieb Fichte (1762 – 1814) und Henrik Steffens (1773 – 1845), von einem neuen Begriff von Wissenschaft und Bildung sowie von den Aufgaben der Universität gerannen in den Vorstellungen zur Gründung der Universität Berlin zu einem Modell, das Vorbild für die Neugründung bzw. Umgestaltung zahlreicher Universitäten in Europa, Amerika und Asien wurde. Die bereits im 18. Jahrhundert an fortschrittlichen Universitäten wie Halle und Göttingen entwickelten Ideen zur Bedeutung der Forschung für die Lehrtätigkeit der Professoren und des forschenden Lernens als Aufgabe der Seminare mündeten ein in den Grundsatz der Einheit von Forschung und Lehre, der zunehmend das Bild der Universitäten prägte. Die 1810 gegründete Berliner Universität konnte nicht zuletzt durch das Engagement Humboldts eine Reihe bekannter Gelehrter als Professoren

---

<sup>14</sup> Für die Einordnung in den europäischen Kontext sei auf [Rüegg 2004], erster Teil, und [Nipperdey 1985], S. 56–65, sowie Kap. IV. 2 verwiesen.

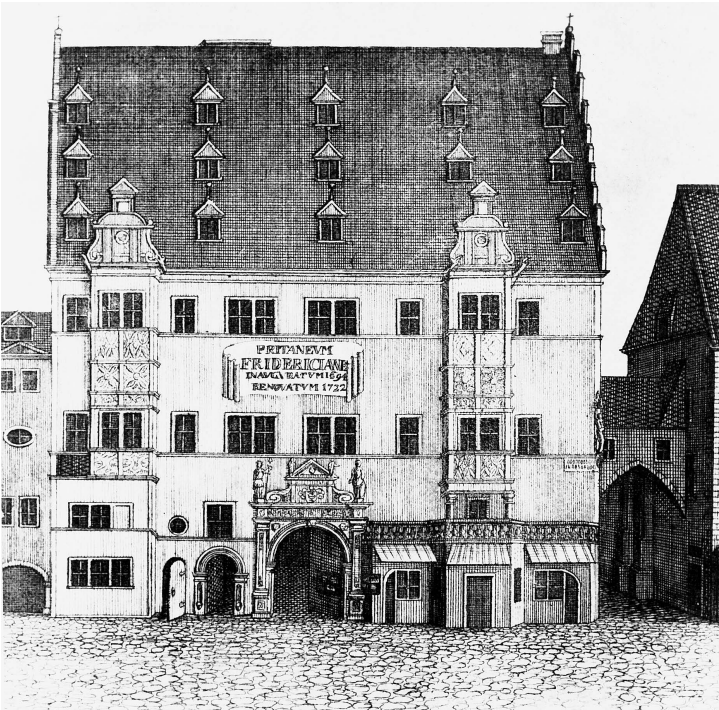
gewinnen und stieg sehr rasch zu einer der wichtigsten und meist frequentierten Hochschulen Deutschlands auf. Da durch die Berliner Neugründung die 1506 im nahegelegenen Frankfurt/Oder eröffnete alte brandenburgische Universität ins Abseits geriet, verfügte König Friedrich Wilhelm III. (1770–1840) 1811 deren Vereinigung mit der Universität Breslau. Letztere, die bisher nur aus der Theologischen und der Philosophischen Fakultät bestand und nur relativ wenige Studenten anzog, erhielt dadurch den Status einer Volluniversität und erfreute sich fortan eines größeren Zuspruchs. Dabei darf nicht unberücksichtigt bleiben, dass mit der Reorganisation und Aufwertung Breslaus zugleich der Machtanspruch Preußens in den polnischen Gebieten dokumentiert werden sollte. Eine analoge Zielstellung wurde auch mit der Gründung der Universität Bonn in der preußischen Rheinprovinz verfolgt.<sup>15</sup> Sie nahm ebenfalls einen raschen Aufschwung. In beiden Fällen, in Bonn wie in Breslau, folgte man konsequent dem neuen Humboldt'schen Universitätsmodell. Als nach der Niederlage Napoleons Preußen die Herrschaft über die verlorenen linkselbischen Gebiete wiedererrang, stand die Hallenser Alma Mater fortan in Konkurrenz mit mehreren anderen Universitäten Preußens und hatte ihre Spitzenposition an Berlin verloren. Zugleich war die Mehrzahl der bedeutenden Professoren, wie Schleiermacher, Friedrich August Wolf (1759–1824) und Johann Christian Reil (1759–1813), einem Ruf nach Berlin gefolgt, insbesondere wegen der zeitweise unklaren Zukunft der Hallenser Universität und der besseren Perspektive sowie der größeren Wirkungsmöglichkeiten in Berlin. Die einzelnen Fakultäten hatten also die schwierige Aufgabe, für einen einigermaßen adäquaten Ersatz der Lehrkräfte zu sorgen. Dabei konnte man, wenn auch im bescheidenen Umfang, gelegentlich von der Schließung anderer Universitäten wie der in Helmstedt profitieren. Von dort kam beispielsweise 1810 der ausgezeichnete Mathematiker Johann Friedrich Pfaff (1785–1825) nach Halle.

Außerdem hat ein weiteres, durch die territorialen Veränderungen bedingtes Ereignis die Entwicklung der Hallenser Universität nachhaltig beeinflusst: Durch den Zugewinn von Teilen Sachsens im Ergebnis der

---

<sup>15</sup> Eulenburg spricht von einer Verlegung der Universität Duisburg nach Bonn [Eulenburg 1994], S. 183. Der Unterschied zwischen der durchschnittlichen Studentenzahl der letzten Jahre in Duisburg (ca. 20) und der für das Anfangsjahr in Bonn (319) ist jedoch gravierend. [Eulenburg 1994], S. 299 f., 317





**Abbildung 2.1**

Raths-Wage, 1697 der Universität zur Nutzung übergeben und das Auditorium maximum sowie die Bibliothek beherbergend

Befreiungskriege gehörte die Universität Wittenberg nun zu Preußen.<sup>16</sup> Doch war die Universität durch die Kriegshandlungen sehr stark in Mitleidenschaft gezogen worden und außerdem hatte sie in dem Jahrhundert davor als zweite Universität im sächsischen Staatsgebiet neben Leipzig sehr an Anziehungskraft verloren und nur noch ein Schattendasein geführt. Nachdem die Professoren der Wittenberger Leucorea bereits 1813 zu dem Entschluss gekommen waren, dass ein Wiederaufbau der Universität in Wittenberg nicht sinnvoll war, und beim sächsischen König um eine Verlegung derselben nachgesucht hatten, baten sie 1815 den preußischen König um eine Vereinigung mit der Universität Halle. Durch einige widrige Zeitumstände verzögert,

<sup>16</sup> Die Universitätsstadt Erfurt gehörte ebenfalls zur preußischen Provinz Sachsen. Eine Wiedereröffnung der 1808 geschlossenen, kleinen Universität wurde nicht erwogen.

entschied König Friedrich Wilhelm III. am 6. März 1816 nach der Klärung wichtiger Detailfragen, dass die Leucorea mit der Friedrichsuniversität in Halle vereinigt werde und ihren Sitz in Halle nehme, in Wittenberg zur Entschädigung ein Predigerseminar zu gründen und aus den Mitteln der Universität zu erhalten sei.<sup>17</sup> Zu diesem Zeitpunkt waren noch 12 der ehemals 23 Wittenberger Professoren an ihrer Hochschule tätig, sieben von ihnen wechselten nach Halle, die übrigen, meist hoch betagt, nahmen das Angebot der Pensionierung an. Mit dem Regulativ vom 12. April 1817, in dem der König die Verfassungsgrundsätze der vereinigten Universität bestätigte, sowie die Aufteilung des Wittenberger Fonds, die Befugnisse darüber und andere Rechte der neuen Universität dokumentierte, wurde die Verschmelzung endgültig vollzogen. Im Übrigen legte König Friedrich Wilhelm III. in diesem ganzen Prozess Wert darauf, dass es sich um eine Vereinigung beider Universitäten handle, die Universität Wittenberg also nicht aufgelöst werde, da er «diese um die Reformation und Wissenschaft so verdiente Anstalt erhalten wissen wollte».<sup>18</sup>

Sowohl die mit der Neuordnung Europas markierten Einschnitte in der politischen Geschichte als auch die mit der Vereinigung der Universitäten Halle und Wittenberg beginnende neue Etappe der Universitätsentwicklung rechtfertigen es, das Jahr 1817 als Ausgangspunkt für die nachfolgenden Untersuchungen über die Wechselbeziehungen von Mathematik und Physik zu wählen. Schließlich gibt es noch einen weiteren, verwaltungstechnischen Grund: Mit der Herauslösung der für das Bildungswesen zuständigen Abteilung aus dem Ministerium des Innern und deren Einrichtung als eigenständiges «Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten», kurz Kultusministerium, wurde im November 1817 die Bildungsreform in Preußen auf der administrativen Ebene zu einem ersten Abschluss gebracht.<sup>19</sup> Wenige Wochen später nahm Friedrich Wilhelm III. in einer

<sup>17</sup> Schrader 1894, Bd. 2, S. 51 f. und Anlage 42, S. 534 f. Für eine genauere Analyse der Vereinigung beider Universitäten vor dem Hintergrund der allgemeineren Prozesse zur Neuordnung des Hochschulsystems vgl. [Kathe 2002].

<sup>18</sup> Stern, L. 1952, S. 246. Für eine ausführliche Beschreibung des Vereinigungsprozesses vergleiche man [Prillwitz 1952] und [Schrader 1894], § 56.

<sup>19</sup> Mitte der 20er-Jahre fand noch eine Reorganisation des Schulwesens auf Provinzialebene statt, in deren Verlauf u. a. die Provinzialschulkollegien entstanden. [Neugebauer 1990], S. 165

ersten Reaktion auf das Wartburgfest und die Aktivitäten der Burschenschaften mit einer Weisung zur Unterbindung derartiger Gesinnungen Elemente der Karlsbader Beschlüsse von 1819 vorweg und verhinderte damit jede mögliche Initiative des Ministeriums zur Fortsetzung der Bildungsreform.

Mit den Karlsbader Beschlüssen, speziell dem Universitätsgesetz, erreichte die staatliche Einflussnahme auf die Belange der Universität einen Höhepunkt.<sup>20</sup> Alle deutschen Universitäten mussten einen außerordentlichen Regierungsbevollmächtigten benennen, dessen Aufgabe es war, die Einhaltung der akademischen Gesetze und Disziplinarvorschriften, die Wahrung von Sittlichkeit und Ordnung sowie die Vorlesungstätigkeit der Professoren und Dozenten zu kontrollieren. Die Bestimmungen des Gesetzes wurden «nirgends härter [...] und strammer durchgeführt als in Preußen».<sup>21</sup> Damit war ein permanenter Konflikt mit den Universitäten hinsichtlich deren Eigenständigkeit und Selbstverwaltungsrecht vorprogrammiert. Durch geschickte Argumentation erreichte der als Kultusminister fungierende Karl Freiherr zum Stein vom Altenstein (1770–1840), dass an den preußischen Universitäten die Funktionen des Kurators und des Regierungsbevollmächtigten jeweils auf die gleiche Person übertragen wurden. Er glaubte dadurch, die Interessen seines Ressorts und damit auch die der Universitäten weitgehend wahren zu können. Diese Intention erfüllte sich in sehr unterschiedlichem Maße, was hauptsächlich von der jeweiligen Person abhing. Durch die personelle Vereinigung der beiden Funktionen entstand jedoch auch eine einzigartige Machtposition und Schaltzentrale zwischen Ministerium und Universität, deren Inhaber die Geschicke der Universität maßgeblich beeinflussen konnte. Dieser subjektive Macht- und Gestaltungsspielraum blieb auch nach der Abschaffung der Funktion des außerordentlichen Regierungsbevollmächtigten im Juli 1848 erhalten. Aufgrund der Uneinigkeit der Hallenser Professoren, des daraus resultierenden zögerlichen Handelns und des raschen Erstarkens konservativer Kräfte blieb die Stelle des Kurators erhalten und wurde in den Universitätsstatuten von 1854 mit einigen, früher dem

---

<sup>20</sup> Eine ausführliche Beschreibung und Analyse der diesbezüglichen Ereignisse an der Universität Halle hat Brümmer in seiner Monographie [Brümmer 1991] vorgenommen.

<sup>21</sup> Schnabel 1987, Bd. 2, S. 261

Regierungsbevollmächtigten obliegenden Aufgaben betraut, so dass der Stelleninhaber de facto weiterhin eine Schlüsselposition inne hatte. Diese Statuten unterstellten die Universität der Aufsicht des Ministers und bestimmten den Kurator als den vor Ort tätigen Vertreter des Ministers (§ 2). Alle Gremien und Angehörigen der Universität konnten sich nur über den Kurator an den Minister wenden.<sup>22</sup> Eine Ausnahme war lediglich im Falle einer Beschwerde über den Kurator vorgesehen, diese konnte direkt eingereicht werden (§ 9).<sup>23</sup>

In Halle schufen nur Gottlieb Delbrück (1777 – 1842) und Moritz von Beurmann (1802 – 1870), die 1831 – 1842 bzw. 1862 – 1870 amtierten, ein spannungsfreies Verhältnis zu den Gremien der Universitätsleitung und wirkten auch im Interesse der Universität. Dagegen gestaltete sich die im Jahre 1844 erfolgte Ernennung des zum Lehrkörper der Universität gehörenden Ludwig Wilhelm Anton Pernice (1799 – 1861) zum Nachteil der Hochschule, da dieser «seinen erheblichen Einfluss weder für die personellen noch für die materiellen Interessen der Halleschen Hochschule einsetzte, vielmehr nach Vermehrung seiner amtlichen und persönlichen Stellung trachtete, [...] in der Beaufsichtigung der akademischen Lehrer und Studenten den Schwerpunkt seines Wirkens» sah und sich dabei «intraganter Methoden» bediente.<sup>24</sup> Er hatte neben weiteren konservativen Professoren einen erheblichen Anteil daran, dass die strenge staatliche Beaufsichtigung der Universität Halle-Wittenberg und die Kuratorposition erhalten blieben. Die Machtstellung des Kurators wurde im Wesentlichen erst 1948 beseitigt.

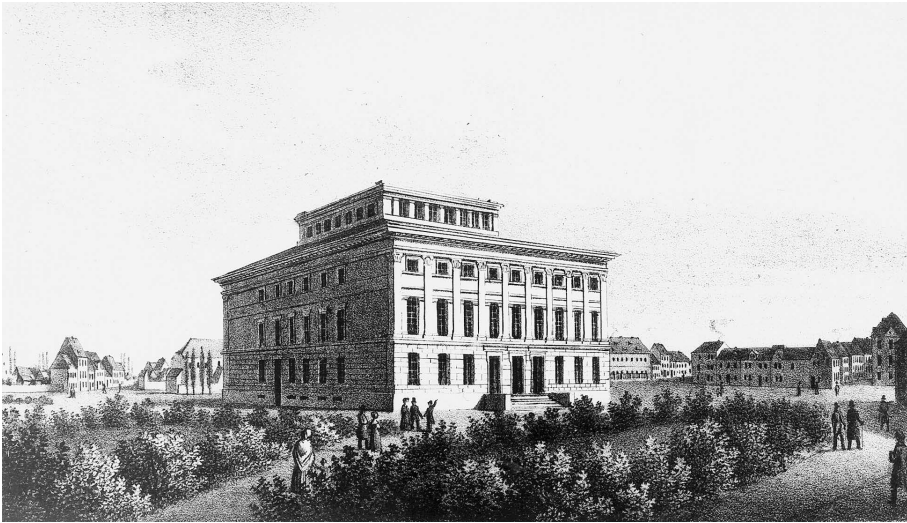
Zu den hervorhebenswerten Leistungen von Delbrück gehörte die Beaufsichtigung und Organisation der Bauarbeiten für das Universitäts-hauptgebäude in den Jahren 1832 – 1834. Nach mehrfachen Anträgen der Universität waren die Finanzmittel für den Bau 1827 von König Friedrich Wilhelm III. bewilligt worden, doch zogen sich die Vorbereitungen noch über fünf Jahre hin. Infolge einer mangelhaften Planungsarbeit der Baubeamten wurden die für den Gesamtbau veranschlagten Finanzmit-

---

<sup>22</sup> Wenn im Folgenden von Berichten der Philosophischen Fakultät oder anderer Universitätsstellen an das Ministerium die Rede ist, so wird, wenn nicht ausdrücklich anders vermerkt, der Dienstweg über den Rektor und den Kurator/Regierungsbeauftragten unterstellt.

<sup>23</sup> Universität Halle-Wittenberg 1854, S. 6, 8

<sup>24</sup> Brümmer 1991, S. 157



**Abbildung 2.2** Hauptgebäude der Universität, 1834 eingeweiht

tel um mehr als zwei Drittel überschritten, so dass nur der Mittelbau des dreiteilig konzipierten Ensembles errichtet werden konnte und Delbrück sich mehrfach wegen der Mehrkosten rechtfertigen musste. Das am Reformationstag 1834 eingeweihte Gebäude war der erste bedeutende Neubau der Halleschen Universität seit ihrer Gründung. Es enthielt neben der Aula und einigen Beratungsräumen 14 Hörsäle sowie die Räume für die zoologische Sammlung und genügte für mehrere Jahrzehnte den Bedürfnissen der einzelnen Fakultäten. Von den wenigen übrigen baulichen Veränderungen an der Universität bis 1870 sind noch besonders erwähnenswert der Ausbau des für die Universitätsbibliothek hergerichteten Gebäudes und der Ankauf eines Hauses zur Verbesserung des Unterrichts in Physik und Chemie.<sup>25</sup> In Letzterem wurden neben der Dienstwohnung des Professors Räumlichkeiten für die Vorlesungen, für praktische Arbeiten und zur Unterbringung der Sammlung physikalischer Geräte eingerichtet.

Nach 1870 profitierte auch die Universität von den als französische Kriegskontributionen unerwartet zur Verfügung stehenden Finanzmitteln sowie der durch die Reichseinigung ausgelösten Euphorie

---

<sup>25</sup> Schrader 1894, Bd. 2, S. 201 f.

und konnte mehrere Neubauten realisieren. In den folgenden beiden Jahrzehnten erfolgte von 1874 bis 1884 die Ausgestaltung des Klinikkomplexes, der aber auch danach ständig erweitert und verändert wurde, z. B. 1889 – 1891 durch den Bau der Psychiatrischen und Nervenklinik. Weitere große Bauprojekte waren die Ergänzung des Hauptgebäudes durch einen Verwaltungstrakt (1872 – 1874), die Errichtung eines modernen Bibliotheksgebäudes (1878 – 1880) für eine der ersten Magazinbibliotheken in Deutschland und des Physikalischen Instituts (1887 – 1890) (vgl. Abschnitt 5.3). Daneben fanden eine Reihe ergänzender Baumaßnahmen statt, um etwa einige der älteren Universitätsgebäude einer neuen Nutzung zuzuführen.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Für einen Überblick über das Baugeschehen an der Hallenser Universität sei auf [Dolgner 1996] verwiesen.

# 3 Die Mathematik an der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

Nach den Jahren der Unsicherheit und raschen Veränderungen begann mit der Vereinigung der Universitäten Halle und Wittenberg wieder eine Phase der stabilen Universitätsentwicklung, in der trotz aller Wandlungen und politischen Turbulenzen die Existenz der Universität nicht gefährdet war. Es soll zunächst die personelle Entwicklung für die Disziplinen Mathematik und Physik nachgezeichnet werden, um dann die Forschungen der einzelnen Gelehrten genauer zu analysieren und speziell der Frage nach der gegenseitigen Beeinflussung bei der Behandlung physikalischer bzw. mathematisch-physikalischer Probleme nachzugehen. Ein schematischer Überblick über die Lehrtätigkeit der Dozenten für Mathematik und Physik in Halle ist am Ende des Buches angefügt.

## 3.1 Der Neubeginn und die ersten Lehrstuhlbesetzungen

Nach der Vereinigung der Universitäten bestand der mathematische Lehrkörper zunächst nur aus dem von Helmstedt nach Halle gewechselten, schon erwähnten Pfaff, während der in Wittenberg die Mathematik vertretende Johann Gottfried Steinhäuser (1768–1825) sich geophysikalischen Anwendungen zuwandte. Pfaff war bei der Schließung der Universität Helmstedt auf eigenen Wunsch nach Halle versetzt worden und hatte hier faktisch die Nachfolge des seinerzeit berühmten Georg Simon Klügel (1739–1812) angetreten. Klügel hatte seit 1787 die Professur für Mathematik und Physik inne, konnte aber diese Pflichten seit 1808 wegen einer Erkrankung nicht mehr erfüllen. Pfaff hatte bereits in Helmstedt erfolgreich gewirkt und dort u. a. Carl Friedrich Gauß

(1777–1855) gefördert. Sein Engagement für den Erhalt der Helmstedter Universität war jedoch vergebens. Auch in Halle entfaltete er eine umfassende Lehrtätigkeit und zählte insbesondere August Ferdinand Möbius (1790–1868) und Johann August Grunert (1797–1872) zu seinen Schülern. Nach dem Tode Klügels wurde Pfaff zusätzlich die Leitung der Sternwarte übertragen. Steinhäuser, zunächst im Berg- und Hüttenwesen erfolgreich, hatte sich ab etwa 1794 neben seiner Tätigkeit als Jurist intensiv der Mathematik und Physik gewidmet und war durch einige Arbeiten zur Naturlehre und vor allem zum Erdmagnetismus bekannt geworden. Dies führte dazu, dass ihm 1806 die Professur für Mathematik in Wittenberg übertragen wurde. Mit dem Wechsel nach Halle übernahm er, seinen Kenntnissen und Neigungen entsprechend, eine Professur für Bergwissenschaften und setzte seine Studien zum Erdmagnetismus fort.

Zu Beginn des Jahres 1818 habilitierte sich Johann Christian Gartz (1792–1864) und lehrte dann als Privatdozent.<sup>27</sup> Nachdem er im Sommer 1820 eine Abhandlung zur allgemeinen Größenlehre zum Druck gebracht hatte, schickte er Ende Oktober ein Exemplar an das Königliche Ministerium und nutzte die Gelegenheit, um eine außerordentliche Professur mit Besoldung zu erbitten. Falls notwendig, war er bereit, dafür an eine andere preussische Universität versetzt zu werden, und verwies noch darauf, dass er «jede Schulstelle» wegen seiner Schwerhörigkeit ablehnen müsse.<sup>28</sup> Der Kurator Georg Hartmann von Witzleben (1766–1841), über den der gesamte Schriftverkehr mit dem Ministerium abgewickelt werden musste, unterstützte das Anliegen, «da ihm [d. h. Gartz, K.-H.S.] die philosophische Facultät ausdrücklich das vorteilhafteste Zeugniß ertheilt» habe, und hob noch Gartz' Unterricht für das Offizierskorps des Halleschen 2. Jägerbataillons und für Forstbedienstete hervor.<sup>29</sup> Dem zuständigen Ministerialbeamten reichte das Urteil der Fakultät nicht aus und er übergab die von Gartz eingesandte Größenlehre der wissenschaftlichen Prüfungskommission zur Begutachtung. Diese äußerte sich in einem umfangreichen Gutachten skeptisch zu dem

---

<sup>27</sup> Über das Habilitationsverfahren wurden keine Akten gefunden, jedoch sprach Gartz in seinem Schreiben vom 31. Oktober 1820 an das Ministerium von einer zweieinhalbjährigen Privatdozententätigkeit. GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 12–13v

<sup>28</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 12

<sup>29</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 11



Gartz'schen Vorgehen, die allgemeinen Grundsätze des Rechnens mit Größen in Arithmetik und Geometrie zusammenzufassen und von diesem Standpunkt aus die Anwendungen in Geometrie und Arithmetik zu behandeln, und kritisierte die Ausführung im Detail.<sup>30</sup> Auf dieser Basis sah sich der Minister nicht im Stande, die erbetene Beförderung auszusprechen und setzte sie aus, bis Gartz seine Qualifikation durch «eine gründliche und gelehrte mathematische Schrift ganz genügend wird dargethan haben».<sup>31</sup> Er war aber bereit, Gartz eine außerordentliche Gratifikation von Zeit zu Zeit zu gewähren, wenn der Kurator sie beantrage.

Drei Jahre später, am 8. Juni 1823, erneuerte Gartz sein Gesuch und legte wieder ein kürzlich vollendetes Werk<sup>32</sup> bei. Der Kurator unterstützte den Antrag, wobei er seine innige Achtung gegenüber Gartz als Menschen und als Gelehrten hervorhob, und ergänzte sein Begleitschreiben durch zwei positive, von ihm eingeholte Gutachten von Pfaff und Ehrenreich Maaß (1766–1823) über Gartz.<sup>33</sup> (vgl. Abschnitt 7.1) Pfaff erwähnte auch die frühere Schrift zur Größenlehre sehr positiv. Wieder holte man im Ministerium noch eine weitere Stellungnahme ein, diesmal von dem an der Berliner Universität lehrenden Philologen und Astronomen Ludwig Ideler (1766–1846). Ideler, der selbst umfangreiche Studien zur Geschichte der arabischen Astronomie und Mathematik durchgeführt hatte und von Gartz hinsichtlich eines Gutachtens über seine Schrift erwähnt worden war, gab ein sehr positives Urteil ab und lobte wie Pfaff auch die früher erschienene Größenlehre. Trotzdem wollte das Ministerium die Beförderung noch nicht aussprechen, da Gartz «fast ganz taub ist, und zu fürchten steht, dass dieses Uebel [...] ihn zum Lehramte ganz unfähig machen werde», und forderte die Stellungnahme der Fakultät an.<sup>34</sup> Erst nachdem diese die Bedenken des Ministeriums mit dem Hinweis auf Gartz' «blühende[n] Gesundheit» und die «Mäßigkeit seiner Lebensweise» zerstreuen konnte<sup>35</sup>, beförderte der Minister Gartz zum Extraordinarius, aber ohne Besoldung, die wegen fehlender

---

<sup>30</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 22–25

<sup>31</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 27

<sup>32</sup> Gartz 1823

<sup>33</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 116–118

<sup>34</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 131

<sup>35</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. VIII, Bl. 9

Fonds nur in Aussicht gestellt wurde. Durch den überraschenden Tod von Maaß im Dezember 1823 konnte Gartz dann nach Ablauf des Gnadenjahres für die Witwe Maaß eine Interimsbesoldung erhalten.

Für den Herbst 1820 ist in den Akten noch der Antrag eines Herrn Possart belegt, «Vorlesungen über Mathematik, Kriegs-Wissenschaften usw. zu halten».<sup>36</sup> Die Philosophische Fakultät genehmigte die Privatvorlesungen, die jedoch erst in das öffentliche Vorlesungsverzeichnis aufgenommen werden sollten, wenn Possart sich einer Prüfung unterzogen habe. Bei der Prüfung handelte es sich zweifellos um die Habilitation, bei der man Possart einige Leistungen erlassen wollte. Es gibt aber keinen Hinweis, dass die Habilitation wirklich stattgefunden hat, sondern lediglich im Januar 1821 den Vermerk, dass derselbe sich als Professor eingeschlichen habe.

Im Januar 1825 bat Johann Joseph Schoen (1794–1871) um die Verleihung einer außerordentlichen Professur für Mathematik mit einem Gehalt von 400 Talern. Schoen unterrichtete seit acht Jahren am Königlichen Pädagogium in Halle vor allem Mathematik und Physik und hatte einen Ruf als Professor an das Lyzeum und Forstinstitut in Fulda mit einem Jahresgehalt von 1000 Gulden erhalten. Er wollte aber gern in Preußen bleiben und sich ganz der Mathematik widmen.<sup>37</sup> Obwohl der Kanzler der Universität August Hermann Niemeyer (1754–1828) und der Oberpräsident der Provinz Sachsen Friedrich Motz (1775–1830) das Gesuch unterstützt hatten, wurde es vom Minister abgelehnt, da Schoen sich bisher nicht an der Universität habilitiert hatte und «auch keine litterarische Probe» zur Beurteilung seiner Qualifikation vorlag. Erst wenn Schoen die nötige Qualifikation erbracht habe und die Fakultät einen Vorschlag zu seiner Anstellung einreiche, könne das Ministerium über eine Anstellung als Professor entscheiden.<sup>38</sup> Dabei wertete man auch die Tatsache negativ, dass Pfaff seinem ehemaligen Studenten Schoen gründliche und vorzügliche mathematische sowie sehr gute philosophische Kenntnisse bescheinigte, aber nichts zu dessen Eignung als Professor bezeugt hatte. In den Bearbeitungsvermerken wurden auch Vorbehalte des Ministerialbeamten gegen den kaum bekannten Schoen deutlich. Während der Hinweis auf fehlende Finanzmittel und

<sup>36</sup> UAH, Rep. 4, Nr. 863, Schriftstück vom 20. 11. 1820

<sup>37</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IX, Bl. 5

<sup>38</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IX, Bl. 7

die notwendige Berücksichtigung weiterer Kandidaten korrekt war, schwächte die Betonung der geringen Bekanntheit des Antragstellers und des fehlenden Urteils über dessen Leistungsfähigkeit die von Schoen beigebrachten Referenzen ab. Die Einschätzung, dass für das Studium der Mathematik durch Pfaff und Gartz gut gesorgt sei, ignorierte schließlich völlig den Hinweis auf die realen Probleme, die sich aus der Erkrankung von Pfaff und der Schwerhörigkeit von Gartz ergaben.

Innerhalb eines Vierteljahres reichte Schoen eine Dissertation ein und am 5. Juni 1825 berichtete die Philosophische Fakultät dem Ministerium über dessen erfolgreiche Habilitation. Da Pfaff inzwischen verstorben war und dadurch «in dem mathematischen Unterrichte auf der hiesigen Universität eine sehr fühlbare Lücke» entstand, «welche der Professor Gartz und der Privat-Dozent Dr. Kaemptz [Kaemtz] allein [...] nicht zufüllen [sic!] vermögen»<sup>39</sup>, hatte Kurator von Witzleben Schoen sofort die Erlaubnis erteilt, mathematische Vorlesungen als Privatdozent zu halten, wofür er nachträglich im Begleitbrief zum Fakultätsbericht die ministerielle Genehmigung einholte.<sup>40</sup> Genau einen Monat später, am 5. Juli, beantragte die Fakultät unter Bezugnahme auf Schoens früheren Antrag und die Antwort des Ministeriums die Berufung Schoens zum Extraordinarius für Mathematik und wertete dabei dessen Ernennung zum Mitglied der Prüfungskommission als Anerkennung von dessen Leistungen seitens des Ministeriums. Zugleich sollte auch der seit zwei Jahren als Privatdozent lehrende Ludwig Friedrich Kaemtz (1801 – 1867) eine außerordentliche Professur erhalten. Von Witzleben unterstützte den Antrag und zog die für die Entwicklung der Mathematik an der Halleschen Universität wenig förderliche Folgerung, dass im Falle einer Berufung die Wiederbesetzung der Pfaff'schen Stelle mit einem berühmten Mathematiker nicht nötig wäre und die Mittel gespart werden könnten.<sup>41</sup>

Bereits Ende Mai hatte der Minister die Bitte von Heinrich Wilhelm Brandes (1777 – 1834) abgelehnt, ihn bei Beibehaltung der Besoldung von seiner Mathematikprofessur an der Universität Breslau auf den Lehrstuhl in Halle zu versetzen, da die Fonds der Universität Halle nur eine niedrigere Besoldung gestatteten. In seinem Gesuch hatte Brandes

<sup>39</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IX, Bl. 42

<sup>40</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IX, Bl. 69

<sup>41</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IX, Bl. 112 f.

zugleich den in Königsberg lehrenden Heinrich Scherk (1798–1885) als einen weiteren Kandidaten für die Hallenser Position bzw. als seinen Nachfolger in Breslau empfohlen.<sup>42</sup> Es war wohl kein Zufall, dass Scherk dann im August 1825 das Erscheinen einer seiner Arbeiten nutzte, um dem Minister ein Exemplar derselben zuzuschicken und ihn um eine feste Anstellung an einer Universität zu bitten. Fast zum gleichen Zeitpunkt trug Brandes sein Anliegen nochmals vor, diesmal verstärkt durch die ihm inzwischen angebotene Berufung als Ordinarius für Physik an die Universität Leipzig. Da der Minister keine Möglichkeit sah, die Besoldung für die Pfaff'sche Stelle zu erhöhen, verzichtete Brandes am 22. Oktober 1825 mit Rücksicht auf seine ökonomischen Verhältnisse auf die Berufung nach Halle und setzte sich nochmals für Scherk ein, weil dieser wie kein anderer jüngerer Mathematiker «sich in so schwierigen Untersuchungen mit so vielem Glücke versucht» habe.<sup>43</sup> Wenige Tage später dankte der Minister in einem Schreiben an Scherk diesem für die zugesandten Abhandlungen und stellte ihm ab Ostern 1826 ein Extraordinariat an der Universität Halle in Aussicht.

Als der berühmte Astronom Friedrich Wilhelm Bessel (1784–1846), der wie Scherk in Königsberg lehrte und diesen schon früher mit einem positiven Urteil unterstützt hatte, von dieser Absicht erfuhr, gab er mit einem Schreiben an den Ministerialdirigenten Georg Heinrich Nicolovius (1776–1839) der Hallenser Berufungsangelegenheit eine entscheidende Wendung. Anknüpfend an Äußerungen des Ministers von Altenstein über die Notwendigkeit, das mathematische Studium im Lande zu beleben, legte er seine Auffassung zur Förderung und zum Wert der mathematischen Bildung dar, verwies zur Bekräftigung auf das Wirken von Gauß und Joseph Louis Lagrange (1736–1813) für die Anwendungen der Mathematik und schlug eine Brücke zu der in Halle anstehenden Entscheidung:

«Wir dürfen aber nicht hoffen, die mathematische Bildung allgemein zu machen, wenn wir nur die reine Theorie verfolgen. Dies ist oft ohne Erfolg versucht worden, allein die Erfahrung hat

<sup>42</sup> GSStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IX, Bl. 58 f.

<sup>43</sup> GSStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IX, Bl. 148 f. Die durch dieses sehr positive Urteil von Brandes geweckten Erwartungen hat Scherk später nur teilweise bestätigen können, zugleich verdeutlicht es das sich erst langsam verbessernde Niveau der Mathematik an deutschen Universitäten.

gezeigt, dass die Wirkung in den Anwendungen zu suchen ist. [...] Aus meiner eigenen Erfahrung kann ich hier anführen, dass junge Leute die reine Analyse häufig verstanden haben, allein dass die zusammengehäuften Masse der Sätze eher eine Befangenheit als eine freie Übersicht hervorbrachte, und dass dies erst dann entstand, wenn sie angehalten wurden, die Lehren der Mathematik in jedem Augenblicke anzuwenden. Dazu habe ich die Astronomie benutzt. [...] Keine Wissenschaft ist so reich an Anwendungen der Mathematik als die Astronomie, und gerade diese muss gelehrt werden, wenn die Mathematik ordentlich gelernt werden soll; [...] Ich meine also, dass auch in Halle dem mathematischen Studio dadurch das rechte Leben gegeben werden muss, dass man einen tüchtigen Astronomen veranlasst, sich dort der Verbreitung dieser Kenntnisse abzunehmen [sic!].»<sup>44</sup>

Am geeignetsten für diese Aufgabe empfahl er seinen Schüler August Rosenberger (1800 – 1890), der im Vergleich mit Scherk noch den Vorzug hatte, auch ein ausgezeichnete(r) Astronom zu sein. In dem Antwortschreiben an Bessel bestätigte der Minister, dass das Ministerium die von Bessel

«näher entwickelte Ansicht von der Nothwendigkeit, den theoretischen Theil der Mathematik mit dem praktischen in Verbindung zu bringen, und namentlich die Studierenden auf den Universitäten zur Anwendung der reinen Mathematik anzuleiten, vollkommen theilt.»<sup>45</sup>

Man habe daher beschlossen, neben Scherk auch Rosenberger als Extraordinarius an die Universität Halle zu versetzen, Letzteren insbesondere wegen des von Bessel abgegebenen positiven Zeugnisses. Die Berufungen erfolgten im März 1826 mit einer festen Besoldung ab 1. Oktober 1826. Rosenberger wurde dabei zum außerordentlichen Professor «vorzugsweise für das Fach der angewandten Mathematik» und zum Observator der Sternwarte ernannt.<sup>46</sup> Damit hatte Schoen keine reale Chance mehr, in Halle für das Gebiet der Mathematik berufen zu

<sup>44</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IX, Bl. 187 f.

<sup>45</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IX, Bl. 189. Da diese Auffassung bisher in keiner Phase gegenüber den Vertretern der Halleschen Universität artikuliert wurde, muss man wohl eher von einer Übernahme der Bessel'schen Anschauungen sprechen.

<sup>46</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. X, Bl. 67 f.

werden und auch für Gartz hatten sich die Aussichten verschlechtert, eine im September 1825 wegen seiner schwierigen wirtschaftlichen Lage erbetene Erhöhung seiner Besoldung zu erhalten.<sup>47</sup> Obwohl Gartz nicht zuletzt wegen der seiner Meinung nach günstigeren Lebenshaltungskosten und des von Kollegen und Vorgesetzten entgegengebrachten Wohlwollens gern in Halle bleiben wollte, hatte er in seiner Notlage auch gebeten, gegebenenfalls seine Versetzung an eine andere preußische Universität zu prüfen. Das Ministerium vertröstete ihn wegen fehlender Mittel auf unbestimmte Zeit, so dass er sich gezwungen sah, sein Gesuch im Februar 1826 nach dem Tod von Steinhäuser und dem Wechsel von Brandes von Breslau nach Leipzig zu erneuern, jedoch wieder ohne Erfolg. Auch in den folgenden Jahrzehnten hat das Ministerium trotz mehrmaliger «Erinnerung» seitens der amtierenden Kuratoren nichts zur Unterstützung von Gartz unternommen und beließ es bei der geringen Besoldung. Bis zu seinem Lebensende 1864 war Gartz immer wieder gezwungen, in demütigender Weise im Ministerium um eine Unterstützung zur Bestreitung seines Lebensunterhalts sowie später zur Begleichung von Klinikkosten zu bitten.<sup>48</sup>

Da jedoch Scherk noch vor der offiziellen Berufung zum Extraordinarius in Halle große Teile seines Umzugs nach Halle vollzogen hatte und nicht mehr auf die Verschiebung des Dienstantritts auf das Wintersemester reagieren konnte, war der Minister bereit, die Berufung zum ursprünglich in Aussicht gestellten Termin auszusprechen und für das Sommersemester eine außerordentliche Remuneration zu gewähren. Rosenbergers Gesuch um eine zusätzliche Unterstützung wegen der hohen Umzugskosten wurde ebenfalls positiv entschieden. Bereits ein Jahr später wurden Scherk, offenbar auf Betreiben des Kurators, dem Scherk seine missliche Finanzlage geschildert hatte, weitere Remunerationen in Aussicht gestellt.

Nach dem Amtsantritt der beiden Extraordinarien Scherk und Rosenberger lässt sich hinsichtlich der Situation der Mathematik an der Hallenser Universität folgendes feststellen: Der Kultusminister und

---

<sup>47</sup> Gartz' Lage hatte sich drastisch verschlechtert, da er einen durch Krankheit arbeitsunfähig gewordenen Bruder und dessen Familie mitversorgen musste. GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IX, Bl. 129v

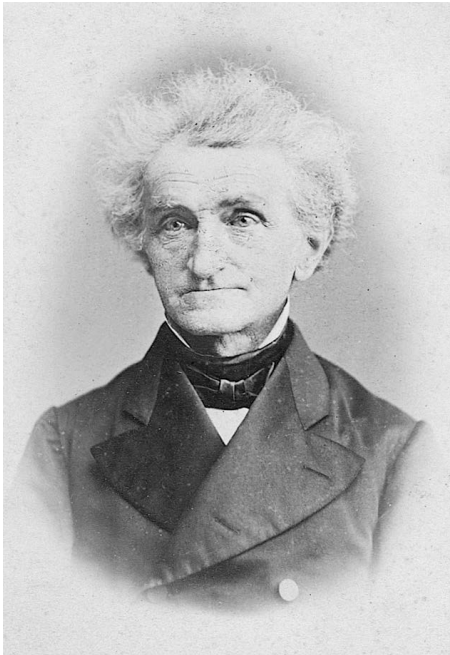
<sup>48</sup> Stellvertretend sei auf zwei Schreiben der Kuratoren Pernice und von Beurmann verwiesen. GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. VI, Bl. 41; Bl. 257

seine Beamten waren offensichtlich gewillt, die Empfehlung Bessels, die Anwendungen der Mathematik stärker zu betonen, konsequent umzusetzen und die schon bei Pfaff in Ansätzen vorhandene Richtung stärker zur Geltung zu bringen. Ohne die Meinung der zuständigen Fakultät einzuholen, und ohne Rücksicht auf die bereits in Halle lehrenden Vertreter der Mathematik, wurden die von auswärtigen Gelehrten empfohlenen Mathematiker berufen. Die Protektion der Letzteren legt den Schluss nahe, dass das entstandene Überangebot an Lehrkräften durch Verdrängung der vorher ansässigen gelöst werden sollte. Weder Fakultät noch Universität erhielten eine Chance, bei diesen ihre eigene Entwicklung betreffenden Entscheidungen mitzubestimmen. Die stärkere Orientierung auf die Anwendungen der Mathematik hatte, wie noch gezeigt wird, eine Betonung der Beziehungen zur Physik zur Folge. Dies brachte das Ministerium jedoch bei den Vertretern der Physik zur Geltung, während bei den Mathematikern in der Person Rosenbergers die Verbindung zur Astronomie im Vordergrund stand. Offen bleiben muss, inwieweit das Ministerium beabsichtigte, dadurch die bis dahin bei verschiedenen Anlässen konstatierte, geringe Anzahl der Mathematikstudenten zu erhöhen. Bemerkenswert erscheint außerdem, dass es keinen Ordinarius für Mathematik gab und damit zugleich die Konkurrenz zwischen den Extraordinarien gefördert wurde. Dieser Aspekt dürfte sogar schwerwiegender sein als die beschränkten Finanzmittel.

In den folgenden Jahren gelang es Scherk mit großem persönlichen Einsatz und trotz ungünstiger Rahmenbedingungen, das Ansehen der Mathematik und die Zahl der Hörer zu erhöhen, wozu auch Gartz entsprechend seinen Möglichkeiten beitrug. 1829 beklagte sich zum Beispiel der Professor für Geschichte Traugott Gotthold Voigtel (1766–1843) über den schweren Stand der Geschichte und der Mathematik und nannte als Ursache, dass die Studierenden meist nur noch die so genannten «Brotcollegien» hörten, die unmittelbar zur «künftigen amtlichen Bestimmung» nötig seien. Da aber Geschichte und Mathematik in keinem Examen geprüft würden, außer in jenem für Kandidaten des Schuldienstes, aber auch dort nur sehr oberflächlich, seien diese Kollegia kaum besucht.<sup>49</sup> Außerdem war es Pfaff in seinen letzten

---

<sup>49</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIII, Bl. 12



**Abbildung 3.1**

Heinrich Scherk, Extraordinarius für Mathematik in Halle 1826–1831, Ordinarius für reine Mathematik 1831–1833

Lebensjahren nicht möglich gewesen, die Vorlesungen kontinuierlich abzuhalten, so dass einige der wenigen Mathematikstudenten an andere Universitäten gingen. Da nach Pfaffs Tod über ein Jahr vergangen war, ehe Scherk seine Arbeit in Halle aufnehmen konnte, musste dieser, wie er später, 1830, berichtete, «das Studium der höheren Mathematik hier fast ganz neu [...] schaffen».<sup>50</sup> Die spürbare Verbesserung der Situation erreichte er, indem er ein hohes Niveau der Vorlesungen anstrebte und das Lehrangebot sowie die Methodik verbesserte. Welch hohes Niveau er anstrebte, wird dadurch belegt, dass er ein festes zweijähriges Vorlesungsprogramm einführte, das aus vier Haupt- und zwei bis drei kleineren Vorlesungen bestand und bis zur Integration von partiellen Differentialgleichungen führte. Außerdem richtete er im Jahre 1826 eine mathematische Gesellschaft ein, was nichts anderes als die Etablierung eines seminaristischen Unterrichts bedeutete. Sein Ziel war es, den Studenten Gelegenheit zu geben, «das Erlernte anzuwenden, und ihre Kräfte in der Auflösung von Aufgaben, die denselben angemessen sind,

<sup>50</sup> GSStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIII, Bl. 143



zu prüfen und zu vermehren».<sup>51</sup> Neben der ausführlichen Besprechung der Übungsaufgaben und der Festigung des Lehrstoffes diente die Gesellschaft zur Vorbereitung auf den von den meisten Mathematikstudenten angestrebten Lehrerberuf, indem die Studenten einzelne Themen im Stile eines Anfängerunterrichts vortragen mussten.

Die Einrichtung von Seminaren gehörte zu den wichtigen Neuerungen im Lehrbetrieb der Naturwissenschaften, die in den von der Philosophie der Aufklärung ausgehenden Diskussionen zur Reform und zum Wesen von Bildung und Erziehung ihren Ausgangspunkt hatten (vgl. Abschnitt 6.3). Eine Vorbildfunktion dürften das von dem Philologen Friedrich August Wolf an der Hallenser Universität begründete philologische Seminar und dessen Nachfolgegründungen in Leipzig und Berlin auf Scherk ausgeübt haben, auch wenn er es nicht explizit erwähnte. Weitere Anregungen hatte er während seiner Ausbildung an der Königsberger Universität erhalten, bestanden doch dort in den 20er-Jahren des 19. Jahrhunderts sowohl in der Philologie als auch in den Naturwissenschaften verschiedene Erfahrungen und Bestrebungen zu Seminargründungen und speziell sein Lehrer Bessel hatte die Vorlesungen durch seminaristische Übungen ergänzt.<sup>52</sup> Nicht ohne Stolz erwähnte Scherk, dass in Leipzig, Dorpat und Marburg seinem Beispiel folgend ähnliche Gesellschaften gegründet wurden. 1828 führte er eine wichtige Profilierung des Seminarkonzepts durch, indem er in Abhängigkeit vom Leistungsstand der Teilnehmer zwei Abteilungen der Gesellschaft einrichtete.<sup>53</sup> Die eine Abteilung diente der Übung und Vertiefung von mathematischen Elementarkenntnissen, die andere der Lösung anspruchsvollerer Aufgaben und der Anfertigung kleiner Arbeiten.

Mit dem größeren Zuspruch zu mathematischen Studien machten sich auch die negativen Konsequenzen des Fehlens eines Ordinarius für Mathematik deutlicher bemerkbar: In den Prüfungen im Rahmen der Promotionsverfahren konnte kein Mathematiker als Beisitzer auftreten, was speziell bei mathematischen Dissertationen zu schwierigen und für

---

<sup>51</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIII, Bl. 143 f.

<sup>52</sup> Hinsichtlich der Initiativen zu Seminargründungen an der Königsberger Universität wie zu einigen allgemeinen Gesichtspunkten vergleiche [Olesko 1991], Kap. 1, speziell S. 36–46, S. 86–90.

<sup>53</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XI, Bl. 107

die Fakultät unangenehmen Situationen führte. Nachdem der ordentliche Professor der Rechtswissenschaften Friedrich Blume (1797 – 1874) im Oktober 1829 den ersten Anstoß zur Berufung eines Ordinarius für Mathematik gegeben und dafür Scherk vorgeschlagen hatte, trug die Philosophische Fakultät etwa einen Monat später dem Berliner Ministerium mit der oben angeführten Begründung die dringende Bitte vor, Scherk zum Ordinarius zu berufen.<sup>54</sup> Dieses Anliegen wurde von den beiden Stellvertretern des Regierungsbevollmächtigten, Christian Friedrich Mühlenbruch (1785 – 1843) und Friedrich Ludwig Theodor Schultze (1782 – 1850), nachdrücklich unterstützt.<sup>55</sup> Wie aus einer Randnotiz zu dem Schreiben von Schultze und Mühlenbruch vom 17. Oktober 1829 hervorgeht, wurde im Ministerium zu diesem Zeitpunkt erwogen, in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit der erforderlichen Fonds Scherk von Halle nach Königsberg und Carl Gustav Jacob Jacobi (1804 – 1851) von Königsberg nach Halle jeweils als Ordinarius zu versetzen. Der Plan wurde jedoch nicht realisiert, Jacobi erhielt 1829 ein Ordinariat in Königsberg, während für Halle das Problem bis 1831 ungelöst blieb.<sup>56</sup>

Als Rosenberger im Juni 1831 dem König je ein Exemplar seiner beiden kurz zuvor erschienenen Arbeiten zum Halley'schen Kometen zuschickte, nutzte er die Gelegenheit, um in seinem Begleitschreiben mit Hinweis auf die von der Fakultät beantragte Berufung Scherks auch für sich eine Ernennung zum Ordinarius zu erbitten.<sup>57</sup> Die Bitte fand im Ministerium die nötige Unterstützung und ohne Rücksprache mit der Fakultät bzw. den Regierungsbevollmächtigten schlug der Minister dem König die Berufung von Scherk und Rosenberger vor, der diese am 5. Juli 1831 aussprach. Scherk wurde zum Ordinarius für reine Mathematik, Rosenberger für angewandte Mathematik und

---

<sup>54</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIII, Bl. 26, 29 f.

<sup>55</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIII, Bl. 27. Nach dem Rücktritt von von Witzleben setzte Minister von Altenstein den Prorektor Mühlenbruch und den Universitätsrichter Schultze als Stellvertreter des Regierungsbevollmächtigten ab 1. April 1828 ein.

<sup>56</sup> Ob dieser Plan, der die Entwicklung der Mathematik an den beiden Universitäten wie wohl in ganz Deutschland spürbar beeinflusst hätte, an den finanziellen Mitteln scheiterte oder ob noch andere Gründe eine Rolle spielten, konnte aus den Akten zur Universität Halle nicht ermittelt werden.

<sup>57</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIV, Bl. 96

Astronomie berufen.<sup>58</sup> Die Scherk in diesem Zusammenhang gewährte Besoldungszulage von 100 Thalern reichte nicht aus, um den Unterhalt für seine Familie zu sichern, so dass er auch weiterhin gezwungen war, um eine außerordentliche Remuneration zu bitten. Auch Rosenbergers Situation war, nachdem er zur Entlastung der Eltern die Sorge über einige seiner jüngeren Geschwister übernommen hatte, sehr bedrückend, so dass er ebenfalls nicht ohne derartige Bittgesuche um finanzielle Unterstützung auskam. Immer wieder wird in den Akten deutlich, dass die finanzielle Ausstattung der Universität Halle-Wittenberg durch den preußischen Staat sehr schlecht war und bei vielen Professoren die Besoldung nicht zur Sicherung des Lebensunterhalts ausreichte. Dies zeigte sich auch als es galt, den Weggang von Scherk zu verhindern.

Scherk erhielt im März 1833 einen Ruf als Professor der Mathematik an die Universität Kiel mit einer deutlich höheren Besoldung. Der Dekan im Namen der Philosophischen Fakultät, mehrere Mitglieder der Fakultät und der seit 1831 als Regierungsbevollmächtigter eingesetzte Gottlieb Delbrück baten das Ministerium, alles zu tun, um Scherk in Halle zu halten. Sie charakterisierten Scherk als vorzüglichen Mathematiker, «der [...] durch seine Vorlesungen auf das Segensreichste für ein wahrhaft wissenschaftliches Studium der höheren mathematischen Disciplinen an unserer Universität thätig» ist und der nur «durch seine ökonomischen Verhältnisse dazu genöthigt» Halle verlassen würde.<sup>59</sup> Auf die ministerielle Mitteilung, dass eine Erhöhung von Scherks Besoldung auf eine mit dem Angebot vergleichbare Höhe «wegen Mangels an geeigneten Fonds» nicht möglich sei, wandte sich Delbrück im April 1833 nochmals an den Minister und verwies auf die derzeit schwierige Lage sowie das schwindende Ansehen der Universität. Der Verlust von Scherk wäre jetzt besonders schmerzlich, da «die hiesige Universität schon so manchen anderen zu beklagen hat, und wo es also für ihren Ruf im Allgemeinen gewiß nicht gleichgültig sein kann, wenn abermahls einer der tüchtigeren Docenten, aus welchem Fache es sey, von ihr scheiden sollte».<sup>60</sup> Am Rande vermerkte Minister von Altenstein jedoch, dass er Scherk für ersetzbar halte, und ließ am 25. Mai grundsätzlich mitteilen, dass

<sup>58</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIII, Bl. 97, 118 f.

<sup>59</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. I, Bl. 173–176

<sup>60</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. I, Bl. 186v

«die finanziellen und übrigen Verhältnisse der Universitäten und insbesondere der dortigen [...] nicht gestatten, auf diesen oder jenen Ruf, den ein Professor vom Ausland hier erhalten hat, irgend ein besonderes Gewicht zu legen, oder sich dadurch zu Bewilligungen bestimmen zu lassen, die ohne eine solche äußere Veranlassung nicht zu rechtfertigen wären.»<sup>61</sup>

Aus den verfügbaren Mitteln wurde Scherk eine Zulage von 200 Talern gewährt. Als dieser davon erfuhr, hatte er aber bereits das wesentlich bessere Angebot der dänischen Regierung angenommen und sah keine Möglichkeit, die gegebene Zusage zurückzuziehen. Die dänische Regierung hatte alle Forderungen Scherks, auch bezüglich der Höhe des festen Gehalts, erfüllt. Am 29. Juli 1833 suchte er um seine Entlassung nach, die ihm am 21. August vom König gewährt wurde.

### **3.2 Sohnckes Initiative zur Gründung eines mathematisch-physikalischen Seminars**

Die Nachfolge von Scherk regelte das Ministerium wieder ohne Rücksprache mit den Vertretern der Hallenser Universität. Es hatte den an der Berliner Universität als Extraordinarius lehrenden Julius Plücker (1801 – 1868) ausgewählt, benachrichtigte diesen von der beabsichtigten Berufung nahezu zeitgleich mit der Entlassung Scherks und forderte seine Entscheidung, ob er den Ruf annähme. Delbrück, der von den Absichten des Ministeriums nichts ahnte, versuchte, dieses vorsichtig zu einem raschen Handeln zu veranlassen. In seinem Schreiben vom 28. August legte er zunächst dar, dass ein baldiger Ersatz für Scherk nötig sei, da Rosenberger, auch bei Unterstützung durch Gartz, nicht in der Lage sei, «im Laufe eines Jahres alle die Vorlesungen zu halten, die zu einem vollständigen akademischen Cursus der mathematischen Wissenschaften erforderlich sind». Da wegen der beschränkten finanziellen Mittel kein bedeutender Gelehrter zu gewinnen sein werde, erlaube er sich, den jungen, als Lehrer am Gymnasium in Liegnitz (Legnica, Polen) tätigen Ernst Eduard Kummer (1810 – 1893) vorzuschlagen.<sup>62</sup>

<sup>61</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. I, Bl. 192

<sup>62</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. II, Bl. 58 – 60. Kummer hatte 1831 in Halle promoviert.

Etwa sieben Wochen zuvor hatte bereits Gartz den Minister um eine Gehaltserhöhung bzw. um die Übertragung von Scherks Nachfolge in der wissenschaftlichen Prüfungskommission gebeten. Letzteres war jedoch von Delbrück in seinem Begleitschreiben wegen ungenügender Kompetenz strikt abgelehnt worden. Trotz der nur begrenzten akademischen Wirksamkeit unterstützte er eine aber «mäßige» Verbesserung von Gartz' Gehalt, da es die Ehre der Universität erfordere, «die bei ihr angestellten Lehrer» gegen Not zu schützen.<sup>63</sup> Auch dieses Mal berief sich der Minister auf die schlechte Finanzlage der Universität und bewilligte das Gesuch nicht. Am 7. November teilte er dem Kurator dann die Berufung von Plücker zum Ordinarius für reine Mathematik an der Hallenser Universität mit. Den Platz in der wissenschaftlichen Prüfungskommission nahm, wie aus anderem Zusammenhang hervorgeht, Rosenberger ein.

Bereits nach zwei Jahren versetzte Minister von Altenstein Plücker wieder an die Universität Bonn, an der dieser schon 1825–1828 als Privatdozent und 1828–1832 als außerordentlicher Professor gelehrt hatte. Plücker hatte die Situation in Halle stets als unbefriedigend empfunden und erinnerte bereits nach einem halben Jahr an die ihm gegebene Zusicherung, ihn «bei eintretender Gelegenheit nach Berlin» zurückzuberufen.<sup>64</sup> Zwar gelang es Kurator Delbrück, diesen ersten Versuch abzuwehren, doch ein Jahr später konnte er den neuen empfindlichen Verlust für die Hallenser Universität nicht mehr verhindern. Wie bei Scherks Weggang von Halle hatte auch in diesem Falle das Ministerium einen Nachfolger ausgewählt, ohne die Meinung der Philosophischen Fakultät einzuholen. Im Oktober 1835 wurde der Privatdozent Ludwig Adolph Sohncke (1807–1853) von der Universität Königsberg zum Extraordinarius nach Halle berufen und wieder war es das «sehr günstige Zeugniß» von Bessel, das diese Entscheidung beeinflusste.<sup>65</sup> An dieser Stelle muss auf die scheinbare Leichtigkeit aufmerksam gemacht werden, mit der das Berliner Ministerium in ausschließlich eigener Entscheidung die Repräsentanz der Mathematik an der Universität Halle-Wittenberg änderte. Dem mehrjährigen Fehlen eines Ordinariats folgte die Vertretung durch zwei Ordinarien, die

<sup>63</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. II, Bl. 66v; Gartz' Gesuch Bl. 68–69

<sup>64</sup> GStA PK, Rep. 76, Vf, Litt. P, Nr. 11, Bl. 28

<sup>65</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. III, Bl. 99, 105–108

dann wieder auf eine ordentliche und eine außerordentliche Professur zurückgenommen wurde. Von einer systematischen Entwicklung und Pflege der Mathematik kann somit nicht die Rede sein.

Angeregt durch seine Teilnahme an dem berühmten, von Jacobi und Franz Neumann (1798–1895) gegründeten Mathematisch-Physikalischen Seminar in Königsberg, ergriff Sohncke sehr bald die Initiative, um in Halle etwas Ähnliches ins Leben zu rufen. Ganz in Analogie zu Scherk organisierte er zur Umsetzung seiner Ideen zunächst privat eine mathematische Gesellschaft, die ab Wintersemester 1836/37 auch im Vorlesungsverzeichnis aufgeführt wurde.<sup>66</sup> (Vgl. Abschnitt 6.3) Im Juni 1837 beantragte er zusammen mit Kaemtz die Schaffung eines mathematisch-physikalischen Seminars an der Hallenser Universität und reichte den Plan zu dessen Errichtung dem Ministerium zur Prüfung und Bestätigung ein. Das Hauptziel des Seminars war es, die Ausbildung und das Niveau der Realschullehrer zu verbessern:

«Bei der sich stets vermehrenden Zahl von Realschulen und der durchaus vergrößerten Menge derjenigen jungen Leute, welche sich dem Studium der Mathematik und Naturwissenschaften widmen, scheint eine größere Strenge und genauere Sichtung beim Examen nothwendig zu werden.»

Viele Absolventen hätten bei Abschluss des Studiums keine Erfahrung im Unterrichten und ihr Vortrag wäre entsprechend schlecht. Das Seminar böte die Möglichkeit, die Schwächeren durch Übungen besser auf den Lehrberuf vorzubereiten und die Fähigeren zu erkennen und zu fördern. Insbesondere sollten die Mitglieder des Seminars in Mathematik und Physik dahin geführt werden,

«daß sie Aufgaben nicht allein leicht, sondern auch elegant lösen, um allmählich von den Schulen die noch so häufig sich vorfindende Unbeholfenheit und andauernde Weitschweifigkeit bei Behandlung mathematischer Probleme zu verbannen und dem geistig kräftigeren Veranlassung zur productiven Selbstthätigkeit zu geben durch Stellung von größeren Aufgaben.»<sup>67</sup>

<sup>66</sup> Ein genaueres Gründungsdatum konnte nicht ermittelt werden, doch erwähnt Sohncke in einem Schreiben vom 6. November 1838 bereits eine in der Gesellschaft angefertigte und vom Ministerium kürzlich prämierte Arbeit. GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. V, Bl. 131

<sup>67</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 3 f.

Da Sohncke und Kaemtz eine, wenn auch geringe finanzielle Ausstattung des Seminars beantragten, erhielt es jenen institutionellen Charakter, der in vielen Fällen zur Keimzelle künftiger Institute wurde, ohne dass damit den beiden Gründern eine solche Vision unterstellt werden soll. Der Regierungsbevollmächtigte Delbrück unterstützte in seinem Begleitschreiben das Anliegen der Antragsteller, befürwortete auch die finanzielle Ausstattung des Seminars als «für den Zweck ungemein förderlich», wobei die Dotation zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen könnte, und schlug einige, im Wesentlichen formale Änderungen in den Statuten des Seminars vor.<sup>68</sup>

Entgegen Delbrücks Erwartung, dass Senat und Philosophische Fakultät keine grundsätzlichen Bedenken gegen den Plan haben werden, erwies sich die Vorgehensweise von Sohncke und Kaemtz als sehr verhängnisvoll. Sie hatten den Plan ohne vorherige Rücksprache mit den ebenfalls für Physik bzw. Mathematik zuständigen Ordinarien Johann Salomo Christoph Schweigger (1779 – 1857) und Rosenberger eingereicht. Zwar wurde die Genehmigung am 14. Juli 1837 erteilt und der Minister bestimmte, dass das Seminar als «öffentliches Universitaets-Institut» in die Verzeichnisse der Universität aufgenommen werde,<sup>69</sup> doch erreichte der beleidigte Schweigger, dass der Beschluss bis zur Anhörung der Fakultät ausgesetzt wurde.

Die Fakultät, vom Ministerium zur Begutachtung des Kaemtz-Sohncke'schen Seminarantrages aufgefordert, lobte diese Initiative und war auch mit dem Entwurf der Statuten einverstanden, kritisierte aber, dass der Antrag unter Ausschluss der beiden anderen Fachkollegen entstanden war. Sie schlug dann die «Errichtung eines allgemeinen naturwissenschaftlichen Seminars als einer Universitaets-Anstalt» vor, in die das mathematisch-physikalische Seminar als Sektion eingegliedert werden könnte.<sup>70</sup> Dieser Vorschlag ging auf Schweigger zurück, der in seiner Eingabe vom 8. August 1837 an das Ministerium darauf verwiesen hatte, dass an der Universität Halle als private Initiativen in allen Teilen der Naturwissenschaften bereits Seminare bestünden, die nur als einzelne Abteilungen zu verbinden wären, um ein mit dem an der Universität Bonn bestehenden Seminar vergleichbares zu

<sup>68</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 1 f.

<sup>69</sup> UAH, Rep. 4, Nr. 257, Bl. 1

<sup>70</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 20

schaffen. Dank des von Kaemtz und Sohncke gegebenen Anstoßes könne dieses umfassende Seminar nun leicht Realität werden.<sup>71</sup> Der Kurator unterstützte im März 1838 den Plan der Fakultät als «überall beifallswerth», unterstrich aber zugleich seinen Wunsch, dass es dem mit großer Umsicht und vermittelnd agierenden Dekan gelingen möge, auch Kaemtz und Sohncke für dieses Vorhaben zu gewinnen. Seine Charakterisierung des beiliegenden Schweigger'schen Separatberichts als ein starres Festhalten an «seit Jahren gehegten Lieblingsideen» darf wohl als klare Kritik an dessen Ideen zur Wiederbelebung des an englischen Universitäten gepflegten, alten Repetentensystems gewertet werden.<sup>72</sup> Nach Schweiggers Vorstellungen, die er dem Ministerium sehr ausführlich dargelegt hatte, sollten die Repetenten die Studierenden bei ihren Studien unterstützen und leiten und ein Verbindungsglied zwischen Professoren und Studenten sein. Als Repetenten sah er vorrangig Schulamtskandidaten mit bestandenen mathematischen und naturwissenschaftlichen Examen an. Bei der Ausarbeitung der Statuten für das neue Seminar bemühte er sich, seine Vorstellungen in geeigneter Weise zu verankern, und wies u. a. in verschiedenen Dokumenten, insbesondere in den Statuten der Seminare in Königsberg und Bonn, auf jene Passagen hin, in denen von Repetenten oder in analoger Weise tätigen Personen die Rede war. Schließlich förderte er in der Diskussion mit seinen Kollegen die Auffassung, dass die Vereinigung der einzelnen mathematischen und naturwissenschaftlichen Sektionen zu einem Universitätsinstitut «auf eine, jeder Individualität den freiesten Spielraum lassende Weise» geschehen solle.<sup>73</sup>

An dieser Stelle erscheint es notwendig, die Unterschiede in den Seminarkonzepten zu verdeutlichen. Zwar betonten mehrere Beteiligte, dass sich Kaemtz und Sohncke mit ihrem Seminar ohne wesentliche Änderungen in das allgemeine naturwissenschaftliche Seminar integrieren könnten, doch wurde dabei übersehen, dass Kaemtz und Sohncke in Anlehnung an das Königsberger Beispiel ein viel stärkeres Gewicht auf die Heranführung der Studenten an selbstständige Forschung legten,

<sup>71</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 10 f.

<sup>72</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 16–19

<sup>73</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 52. Vgl. auch Schweiggers Bericht vom 26. Februar 1838 an das Ministerium (ebenda, Bl. 43–49) und dessen Brief an den Dekan vom 30. Januar 1838 (ebenda, Bl. 53–57).



als dies bei dem naturwissenschaftlichen Seminar der Fall war. Letzteres zielte in erster Linie auf die bessere Beherrschung des Lehrstoffs einschließlich der experimentellen Untersuchungen sowie in Anbetracht der späteren Lehraufgaben in der Schule auf die Präsentation und eigenständige Anwendung desselben. Die Anregung und Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten gehörte zwar auch zu den Aufgaben des naturwissenschaftlichen Seminars, da jedoch wegen der verschiedenen hier vereinigten Sektionen die Voraussetzungen für die Teilnahme am Seminar recht allgemein formuliert waren, besaß nur ein kleiner Teil der Studenten das entsprechende Leistungspotenzial. Schließlich ist noch anzumerken, dass das von Kaemtz und Sohncke geplante Seminar eine viel größere Potenz zur Institutionalisierung hatte, als jene sich über alle Naturwissenschaften und die Mathematik erstreckende Bildung. Unter diesem Gesichtspunkt war das allgemeine naturwissenschaftliche Seminar ein auf der gleichen Aufgabenstellung der Lehrerausbildung basierendes Zweckbündnis zwischen den Vertretern der einzelnen Disziplinen, das aber schon wegen der fachlichen Unterschiede nicht die Basis für eine Institutsgründung sein konnte, auch wenn der wiederholte Gebrauch der Bezeichnung (Universitäts-)Institut bzw. Universitätsanstalt in den Dokumenten etwas Anderes suggeriert.

Der verantwortliche Ministerialbeamte hatte ebenfalls die Unterschiede zwischen den beiden Seminargründungen erkannt, denn der Minister stellte in seinem Antwortschreiben vom 29. August 1838 der Fakultät zwei Modelle zur Entscheidung vor. Im ersten Fall würden die beiden Seminare nebeneinander bestehen, im zweiten Fall würde ein «allgemeines Seminar für die Mathematik und die gesammten Naturwissenschaften» gebildet, das bei Aufgliederung der beschreibenden Naturwissenschaften aus fünf, sonst aus drei Sektionen bestünde. Für jedes Modell ergaben sich einige Änderungen in den Seminarstatuten.<sup>74</sup> Die Diskussion der Fakultät dauerte ein halbes Jahr, ohne dass es zu einer Annäherung zwischen den Parteien kam. Am 6. März 1839 berichtete der Kurator an das Ministerium und bemühte sich, eine für alle Beteiligten akzeptable Lösung zu finden.<sup>75</sup> Dem ersten Modell entsprechend hatten Kaemtz und Sohncke nochmals dafür plädiert, ihr Seminar als vom naturwissenschaftlichen Seminar unabhängig anzuerkennen. Dies würde aber

<sup>74</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 22 f.

<sup>75</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 24–27

nach Meinung des Kurators die bestehenden Spannungen der beiden zu Schweigger und Rosenberger nicht beseitigen. Außerdem machte Kaemtz seine Mitarbeit von der Bewilligung eines eigenen Fonds für physikalische Experimente abhängig, diesen konnte die Universität aber wegen der fehlenden Mittel nicht bewilligen. Der Kurator hielt jedoch zugleich die Bestätigung des allgemeinen Seminars für die Mathematik und die Naturwissenschaften für bedenklich, da wegen der bestehenden Missstimmung eine Zusammenarbeit von Schweigger und Rosenberger mit Kaemtz und Sohncke in der mathematisch-physikalischen Sektion unmöglich, der Ausschluss der letzten beiden aber wegen «deren besonderer persönlicher Qualifikation nicht wünschenswerth» sei. Er schlug deshalb vor, das Ministerium möge «das bereits factisch bestehende formell dadurch [...] sanctioniren, daß das Seminar für Mathematik und die gesammten Naturwissenschaften nur im Allgemeinen im Lections-catalog als Universitaets-Institut aufgeführt würde, mit dem Zusatz, daß die dahin gehörenden speciellen Lectionen sich bei den Vorlesungen der einzelnen betreffenden Professoren angezeigt fänden.»<sup>76</sup> Damit würden einerseits die wesentlichen Streitpunkte gegenstandslos, denn es stände jedem Professor frei, für sein Fach geeignete Bestimmungen zu treffen. Andererseits blieben die von der Fakultät mit der Seminargründung beabsichtigten Vorteile für die Seminaristen erhalten.

Der Kurator folgte damit, möglicherweise durch eine Separaterklärung Rosenbergers angeregt, weitgehend den Intentionen der Fakultätsmehrheit, die dies in ihrer Stellungnahme nicht so klar formuliert hatte. Der Minister reagierte ebenso diplomatisch. Er stimmte dem Vorschlag des Kurators zu, und erklärte, da für den von Kaemtz geforderten Fonds keine Mittel vorhanden waren, die Gründung eines separaten mathematisch-physikalischen Seminars für erledigt. Er schloss aber nicht aus, dass insbesondere Kaemtz von seiner starren Haltung abrückte und unter dem Dach des allgemeinen Seminars seine Pläne umsetzte. Abschließend ermahnte er alle Beteiligten, der eigentliche Zweck des Seminars sei die

«Bildung brauchbarer künftiger Lehrer für die naturwissenschaftlichen Fächer an Gymnasien und höheren Bürgerschulen. [...] Ein Seminar, in welchem nicht ein vollständiges Zusammenwirken

<sup>76</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 26

der Lehrer für dieses Ziel, und ein lebendiger Verkehr unter Lehrern und Lernenden stattfindet, wird seiner Bestimmung nicht entsprechen.»<sup>77</sup>

Dieser Appell hatte Erfolg. Dem Kurator und vor allem der «umsichtige[n] und wohlmeinende[n] Einwirkung» des Dekans Ernst Friedrich Germar (1786–1853) war es zu danken, dass es zu einer Einigung kam und alle Beteiligten, einschließlich Kaemtz und Sohncke, den Grundsätzen und den Statuten zustimmten und im Ministerium am 30. Juli 1839 zur Bestätigung einreichten. Zwar betonte man, dass «das Seminar als ein einziges, zusammenhängendes akademisches Institut fest begründet» und durch einen Direktor repräsentiert werde, doch es blieb letztlich der lockere Zusammenschluss verschiedener variierender Abteilungen. Jeder der Beteiligten konnte «für sein Fach selbständig diejenigen Einrichtungen treffe[n], wodurch er die Zwecke des Seminars am wirksamsten zu fördern glaube», und es blieb «der Privatübereinkunft der einzelnen Professoren überlassen [...], sich nach dem Bedürfnis und den persönlichen Verhältnissen für einzelne Abtheilungen zu verbinden».<sup>78</sup> Am 27. November 1839 genehmigte schließlich Minister von Altenstein ein «*Vorläufiges Reglement für das Seminar für Mathematik und die gesammten Naturwissenschaften auf der Universität Halle-Wittenberg*» und vollendete damit den langwierigen Gründungsprozess.<sup>79</sup> Die hier vertretene Auffassung des Seminars wurde beispielsweise 1849 bestätigt, als in einem Gutachten von den «von einander unabhängigen Sectionen» des Seminars und den «Dirigenten der einzelnen Abtheilungen» bzw. den «Specialdirigenten» gesprochen wurde.<sup>80</sup>

Die Arbeit im Seminar fand in den folgenden Jahren in den einzelnen Disziplinen unterschiedlichen Zuspruch und hatte nach dem Abflauen der Gründungseuphorie für die meisten Fachrichtungen nicht den Erfolg, den sich die einzelnen Mitbegründer erhofft hatten. Als zwei sehr wesentliche Hindernisse für die Entwicklung des Seminars nannte Rosenberger 1843 in seinem Bericht an das Ministerium die soziale Lage der Studenten und deren mangelnde Leistungsbereitschaft. Mehr als die Hälfte der Studenten nahm an dem Seminar nur teil, trat aber nicht durch

<sup>77</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 28v

<sup>78</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 30

<sup>79</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 91

<sup>80</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 179

eigene Vorträge und selbständige Arbeiten hervor. Zur sozialen Lage bemerkte er, dass die «große Mittellosigkeit», die bei vielen Schulamtskandidaten «sehr oft [. . .] in drückende Dürftigkeit übergeht», dieselben zwingt, frühzeitig schlecht honorierten Privatunterricht und ebenso unvorteilhaften «Hülfsunterricht an öffentlichen Schul-Anstalten» zu übernehmen, und somit eine Seminarteilnahme verhindere.<sup>81</sup>

Um diesen Zustand zu verändern, unterstützte Rosenberger die ihm vertraulich bekannt gewordene Absicht des Ministeriums, verschiedenen seminaristischen Übungen wieder ein stärkeres Gewicht zu geben, und regte an, dabei zuerst auf bestehende Institute zurückzugreifen und diese zu fördern. Außerdem sollte die Attraktivität des Seminars erhöht werden, indem die aktive Seminarteilnahme bei der Vergabe von Benefizien gebührende Berücksichtigung finde und die Seminarleitung selbst in die Lage versetzt werde, ausgezeichnete Leistungen zu prämiieren. Im Ministerium wurden Rosenbergers Anregungen aufgegriffen und weitere Berichte vom Kurator und dem Vorstand des Seminars angefordert. Ersterer verschleppte die Diskussion, so dass es erst im Mai 1845 zur Beratung im Vorstand des Seminars kam. Die Vorschläge Rosenbergers fanden allgemeine Zustimmung und wurden hinsichtlich der Bildung des Prämienfonds und der Prämien- bzw. Benefizienverteilung präzisiert, wobei die grundsätzliche Einrichtung eines solchen Fonds, unabhängig von der Höhe der verfügbaren Mittel, als notwendig für den weiteren Bestand des Seminars angesehen wurde. Der Kurator stimmte den Ausführungen zu, deklarierte aber Rosenbergers Darlegungen zur schlechten Studienhaltung der Studenten und der zunehmenden «Entfremdung zwischen den Studirenden und ihren Lehrern» als dessen persönliche, nicht repräsentative Meinung. Der mangelnde Fleiß der Studenten sei nicht nur ein Problem der Hallenser, sondern aller Universitäten und habe seine Ursache «im Materialismus der Zeit».<sup>82</sup> Der Minister genehmigte am 13. August 1845 die Berücksichtigung der Seminarleistung bei der Bewerbung um akademische Benefizien, wenn dabei «Proben selbständiger wissenschaftlicher Strebsamkeit geliefert» würden, sowie für vorerst drei Jahre die Einrichtung eines Prämienfonds.<sup>83</sup>

<sup>81</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 133 ff.

<sup>82</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 150 ff.

<sup>83</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 163 f.

Die neuen Maßnahmen sorgten für eine Belebung des Seminars, in den folgenden drei Jahren schrieben sich 54 Studierende als Mitglieder ein und beteiligten sich aktiv am Seminar. Der Erfolg wurde jedoch sehr bald getrübt. Als Sohncke 1848 als amtierender Direktor des Seminars die Weiterführung des Prämienfonds und des staatlichen Zuschusses beantragte, traten die unterschiedlichen Meinungen sehr deutlich hervor. Der Dekan der Philosophischen Fakultät entschloss sich daher, bei der angeforderten Stellungnahme nicht nur eine mehrheitlich beschlossene Meinung, sondern auch die bestehenden Differenzen dem Ministerium mitzuteilen. Die Dirigenten der einzelnen Abteilungen hoben in ihrem Gutachten den positiven Einfluss der Prämienvergabe hervor, dass diese oft wenigstens die notwendigen Aufwendungen für die Untersuchungen ausgleiche bzw. geeignet seien, um die Studenten zu eigenen Studien zu veranlassen. Dem Argument, die Studenten müssten wegen der Sache selbst diese Studien unternehmen und nicht in Anbetracht der Prämien, entgegneten sie, dass dann auch in den übrigen Seminaren die Zuschüsse eingestellt werden müssten. Der Vertreter der Botanik, der wegen des geringeren Stellenwertes seines Faches in der Schule, nur selten Zuspruch zu seinen Veranstaltungen fand, plädierte gegen die Bewilligung des Prämienfonds, da dadurch, wie vom Ministerium angedeutet, die «bessere Besoldung schlecht besoldeter Docenten beeinträchtigt» werde. Weitere Fakultätsmitglieder unterstützten diese Auffassung und stuften das Seminar als einfaches Repetitorium ein, das nicht noch gefördert werden solle. Die Studenten könnten für ihre Arbeiten an die einzelnen Institute verwiesen werden, die bei entsprechender Ausstattung im Bedarfsfalle die Versuchsaufwendungen übernähmen. Gegen die Fortsetzung der Prämienzahlung stimmten letztlich drei der sieben Fachvertreter und fünf der elf restlichen Fakultätsmitglieder, die übrigen sechs enthielten sich der Stimme.<sup>84</sup>

Der Minister lehnte daraufhin am 8. Juni 1849 in Anbetracht der schwierigen Haushaltslage ab, weiterhin einen Zuschuss zu den Prämienfonds anzuweisen. Da die Leiter des Seminars einen Teil des bei der Seminargründung gewährten jährlichen Budgets für die Prämienzahlungen verwendet hatten, kürzte das Ministerium auch diesen Etat ab 1851

---

<sup>84</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 175–179. Da der Kurator den Bericht verzögert hatte, weil er den Abschluss des Sommersemesters 1848 abwarten wollte, fand die Fakultätsberatung erst im Mai 1849 statt.

um über 50 %. In den folgenden Jahren scheint es keine wesentlichen Änderungen im Seminarbetrieb gegeben zu haben, denn die Akten weisen erst für 1866 einen Antrag auf eine außerordentliche Beihilfe für die Anschaffung eines Spezialgeräts zur Prüfung der Härte von Metallen und Mineralien aus. Während an mehreren anderen Universitäten die Institutionalisierung der Mathematik und der naturwissenschaftlichen Disziplinen mit der Gründung der entsprechenden Institute voranschritt, scheint dies in Halle durch die Klammer des mathematisch-naturwissenschaftlichen Seminars verzögert worden zu sein. Die Gründung des Mathematischen Instituts erfolgte erst im Jahre 1890. (Vgl. Abschnitt 3.4)

Nachdem im Vorangegangenen die Entwicklung des Seminars für Mathematik und Naturwissenschaften im Zusammenhang bis zum Ende der 60er-Jahre behandelt wurde, soll nun der Faden der personellen Entwicklung ab dem Zeitpunkt der Beantragung des Seminars wieder aufgegriffen werden. Im Oktober 1837 suchte Sohncke im Ministerium um eine Gehaltserhöhung nach und trug zugleich den Wunsch vor, im Interesse einer angemessenen Repräsentanz der Mathematik ihm an Stelle des Astronomen Rosenberger die Mitgliedschaft in der wissenschaftlichen Prüfungskommission zu übertragen. Letzteres wurde ab dem Jahr 1838 vorgenommen, während die finanzielle Verbesserung nicht erfolgte. Sohncke erneuerte ein Jahr später sein Gesuch und bat um die Ernennung zum Ordinarius für Mathematik mit Gehaltszulage, wobei sein Anliegen wiederum von Delbrück befürwortet, seine Argumentation aber in einigen Details korrigiert wurde.<sup>85</sup> Erst nachdem Sohncke im März 1839 unter Hinzufügung einer hinsichtlich seiner literarischen Tätigkeit erweiterten Begründung sein Anliegen wiederholt hatte, reagierte das Ministerium und beantragte beim König Sohnckes Berufung zum ordentlichen Professor der reinen Mathematik in Halle, die dieser am 23. Juni aussprach. Die Mitgliedschaft in der Prüfungskommission währte jedoch nicht lange. Als Sohncke im November 1841 wieder einmal um eine finanzielle Beihilfe im Ministerium nachsuchen musste, sah sich der Kurator wegen der beschränkten Ressourcen gezwungen, die Bedürftigkeit der einzelnen Antragsteller abzuwägen, wobei Sohncke aufgrund einer vor etwa sechs Monaten bewilligten Zuwendung auf einen hinteren Platz rückte. Außerdem schilderte er die

---

<sup>85</sup> GSStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. V, Bl. 129 – 133

schwierige Situation von Rosenberger und erwähnte dabei, dass dessen Ausscheiden aus der Prüfungskommission bisher keinen finanziellen Ersatz gefunden habe und gab dessen Wiedereintritt in die Kommission zu bedenken.<sup>86</sup> Da in den Akten keinerlei Andeutung auf Nachfragen oder eine Begründung gefunden wurde, scheint dieser Hinweis genügt zu haben, um dann 1842 zu veranlassen, Sohncke in der Kommission durch Rosenberger zu ersetzen, was natürlich Sohnckes finanzielle Lage weiter verschlechterte. In den folgenden Jahren gehörte Sohncke der Prüfungskommission nur noch 1847/48 an. Nachdem er dem Ministerium im Januar 1850 seine Enttäuschung über die deutliche Zurücksetzung gegenüber Rosenberger mitgeteilt hatte, bat er gegen Jahresende bei der bevorstehenden neuen Zusammensetzung der Kommission berücksichtigt zu werden, doch vermerkte der Ministerialbeamte dazu, dass «sehr erhebliche Gründe» dem nach wie vor entgegen stünden.<sup>87</sup> Auch als Sohncke wenige Monate vor seinem Tod das Thema im Mai 1852 erneut ansprach,<sup>88</sup> sah der inzwischen als Kurator amtierende Pernice keinen Grund, dessen Wiederaufnahme in die Prüfungskommission zu befürworten, plädierte aber für eine Verbesserung von Sohnckes Finanzsituation.<sup>89</sup>

### 3.3 Die Zeit der starken Fluktuation auf dem mathematischen Lehrstuhl und Heines Ringen um die Verbesserung der Ausbildung

Nachdem es nach Sohnckes Berufung fast zwei Jahrzehnte keine Veränderungen bezüglich der mathematischen Lehrkräfte gegeben hatte,

---

<sup>86</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. VI, Bl. 151

<sup>87</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. II, Bl. 165 f., 291. Bei den Gründen dürfte es sich um Alkoholprobleme handeln, durch die Sohncke dem Ministerium wiederholt aufgefallen war und die er erst nach einer schwerer Erkrankung im Winter 1851/52 abstellte. Vgl. dazu GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 26, Bl. 17–18.

<sup>88</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 329, Bl. 239–241

<sup>89</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 26, Bl. 17–18. Nach dem plötzlichen Tod Delbrücks war Pernice ab 1843 als Prorektor zunächst Stellvertreter des Regierungsbevollmächtigten und wurde dann im Mai 1844 zum Regierungsbevollmächtigten berufen. Nach Abschaffung dieser Funktion 1848 blieb er als Kurator im Amt.

bewarb sich der Oberlehrer an der Hallenser Realschule, August Wiegand (1814–1871), im März 1852 im Ministerium um eine Berufung als Extraordinarius bzw. akademischer Lektor für praktische Mathematik an der Universität Halle-Wittenberg. Seine Vorlesungen sollten sich auf die «descriptive Geometrie, höhere Meßkunde (Geodäsie)» und Wahrscheinlichkeitsrechnung konzentrieren, da diese Themen im bisherigen Vorlesungsangebot fehlten. Die Philosophische Fakultät lehnte in einem vom Minister angeforderten Gutachten die Anstellung von Wiegand ab, da er in Halle weder promoviert worden war noch sonstige Prüfungen für die akademische Laufbahn abgelegt habe und auch in seinen mathematischen Schriften nicht durch bedeutende Leistungen aufgefallen sei. Natürlich stehe es ihm offen, durch die Habilitation sich einen akademischen Wirkungskreis zu eröffnen.<sup>90</sup> Grundlage für die Haltung der Fakultät waren die ausführlichen Meinungsäußerungen von Rosenberger und Sohncke. Der von Wiegand erwähnte Mangel hinsichtlich der ungenügenden Vertretung der Geometrie wurde anerkannt, könne aber nicht durch Wiegands Anstellung behoben werden. Die Tatsache, dass das Ministerium zur Entscheidungsfindung ein Gutachten der zuständigen Fakultät einholte, charakterisiert zwar das nach Abschaffung der Funktion des Regierungsbevollmächtigten wieder verbesserte Mitspracherecht der Universität in ihren eigenen Angelegenheiten, doch darf dies nicht überbewertet werden. Der Kurator blieb die Vertretung des Ministers an der Universität und die einzige Schaltstelle zwischen Minister und Universität, eine Machtposition, die 1854 in den Universitätsstatuten für fast ein Jahrhundert festgeschrieben wurde.

Wenige Tage vor dem Tode Sohnckes erhielt das Ministerium von Georg Rosenhain (1816–1887), Privatdozent an der Universität Wien, eine Bewerbung um ein Extraordinariat,<sup>91</sup> die es zur Stellungnahme und eventuellen Berücksichtigung bei den Vorschlägen zur Wiedersetzung

---

<sup>90</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 329, Bl. 242 f., 245, 246

<sup>91</sup> Die direkte Bewerbung im Ministerium hatte A. von Humboldt vermittelt, da in Berlin nach dem Tod von Jacobi, Enne Heeren Dirksen (1788–1851) und Gotthold Eisenstein (1823–1852) Neubesetzungen bevorstanden und er selbst 1849 an Rosenhains Wechsel nach Wien mitgewirkt hatte. Rosenhains Hoffnungen hatten sich in Wien jedoch nicht erfüllt. GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 146 f.



der Sohncke'schen Stelle an die Philosophische Fakultät weiterleitete. Unabhängig davon bat das Ministerium Johann Peter Gustav Dirichlet (1805–1859) um Empfehlungen für die Hallenser Stelle. Die damit einsetzende Diskussion lässt ein klares Interesse erkennen, den neueren Fortschritten in der mathematischen Forschung eine angemessene Repräsentanz an der Hallenser Universität zu sichern. In einem ersten, noch vor der ministeriellen Aufforderung abgesandten Gutachten vom 29. Januar 1853 hob die Philosophische Fakultät die neuere Geometrie, speziell die deskriptive Geometrie, sowie Anwendungen der höheren Mathematik in physikalischen Disziplinen als wichtige neue Forschungsrichtungen hervor, deren Berücksichtigung in der Ausbildung ein wachsendes Bedürfnis darstelle. Doch von den Gelehrten, die diese Richtungen ausgezeichnet vertreten und geneigt wären, einen Ruf nach Halle zu folgen, sei keiner der Fakultät persönlich bekannt. Die Fakultätsmitglieder haben folglich kein klares Urteil über diese Kandidaten, insbesondere deren Lehrtalent, und man gebe deshalb der Rückberufung von Scherk von Kiel nach Halle den Vorzug.<sup>92</sup> Diese einseitige Konzentration auf Scherk als Nachfolgekandidaten veranlasste Rosenberger, der für die Fakultät ein Gutachten zu dieser Berufungsfrage geliefert hatte, dieses Gutachten dem Kurator zur Kenntnis zu geben, damit der Unterschied zu seinem Standpunkt klar werde.<sup>93</sup> Abweichend von der Fakultätsmeinung hatte er ein stärkeres Gewicht auf die Erweiterung des Lehrangebots durch eine der neuen Forschungsrichtungen gelegt, ohne jedoch konkrete Personen vorzuschlagen.

In dem durch die ministerielle Anforderung notwendigen zweiten Gutachten beschränkte sich die Fakultät auf die Stellungnahme zu Rosenhain. Ausgehend von dem allgemeinen Aufblühen der Mathematik in den letzten Jahrzehnten hob man die günstige Situation in Deutschland hervor, dass es gegenwärtig einen «Reichthum an ausgezeichneten Lehrkräften im Gebiete der mathematischen Disciplinen» gäbe, und nannte stellvertretend Otto Hesse (1811–1874), Eduard Heine, Ferdinand Joachimsthal (1818–1861), Eduard Luther (1816–1887) und Rosenhain. Jeder der Herren käme, vom wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, für die Professur in Frage, doch da keiner in Halle näher bekannt sei, könne die Eignung und das Lehrtalent nicht eingeschätzt

<sup>92</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 114 f.

<sup>93</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 144 f.

werden und es wurde nochmals auf Scherk verwiesen.<sup>94</sup> Warum die Fakultät an ihrer wenig überzeugenden Begründung festhielt, nicht stärker dem Urteil Rosenbergers vertraute und nicht versuchte, von Kollegen Erkundigungen über die genannten Kandidaten und deren Lehrbefähigung einzuholen, konnte jedoch nicht geklärt werden.

Mit dem Beharren auf Scherk entsprach die Fakultät in keiner Weise den Erfordernissen der Zeit und den Interessen der Universität, so dass der Kurator Pernice dem Ministerium seine eigene, stark abweichende Meinung mitteilte. Den Ausgangspunkt bildete eine genaue Analyse der durch Sohnckes Tod entstandenen Lage. Dazu stellte er fest, dass Rosenberger über fast alle Teile der reinen Mathematik Vorlesungen gehalten habe und somit die Grundvorlesungen gesichert seien. Es gelte nun einen Lehrer zu gewinnen, dessen Lehrgebiete sich nicht mit denen Rosenbergers deckten, sondern dieselben

«durch ein lebendiges Interesse für die subtileren Untersuchungen der Höheren Analysis, sowie durch eine Vorliebe für die neuere Geometrie, [...], und wo möglich durch die Neigung und Fähigkeit für die Anwendung feinerer mechanischer Untersuchungen auf die Förderung der mathematischen Physik, der Optik, der Elektrizitätslehre und des Magnetismus [...] ergänzen.»<sup>95</sup>

Außerdem solle es eine jüngere Kraft sein, die «auch durch eigentlich wissenschaftliche Leistungen» hervortrete. Nach einigen Argumenten, die gegen die Berufung Scherks sprachen, verwies Pernice auf die im zweiten Fakultätsgutachten genannten Mathematiker, wobei er Hesse und Heine eine bevorzugte Stellung einräumte, Ersterer aber wegen seiner «Hinneigung zu demokratischen Richtungen» sich «für die Verhältnisse der hiesigen Universität» weniger eigne.<sup>96</sup>

Das Ministerium erhielt dann im März 1853 noch das erbetene Gutachten von Dirichlet sowie eine Meinungsäußerung von Kummer. Dirichlet schlug Rosenhain als den in den wissenschaftlichen Leistungen Besten vor, räumte aber Defizite in dessen «Lehrfähigkeit» ein. Deshalb nannte er die in der Lehre bewährten Hesse und Joachimsthal in dieser Reihenfolge als weitere Kandidaten, die er untereinander in Lehre

<sup>94</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 142 f.

<sup>95</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 139

<sup>96</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 141

und Forschung für gleichwertig hielt, deren Ergebnisse aber nicht so bedeutend wie die von Rosenhain seien. Weniger mit Blick auf die Hallenser Stelle, als generell einer Förderung würdig, empfahl er noch Heine in Bonn und den am Gymnasium in Brandenburg beschäftigten Theodor Schönemann (1812 – 1868).<sup>97</sup> Das Streben, «für die Hebung der Mathematischen Wissenschaften in unserem Vaterlande» zu wirken, war Kummers Motiv. Auch für ihn waren Rosenhain, Hesse, Joachimsthal und Heine die besten Kandidaten. Mit dem Hinweis, dass in Halle, «wo für das Fach Mathematik ein Professor ausreichen muss, welcher nur durch den Astronom einigermaßen unterstützt werden kann», neben der wissenschaftlichen Qualifikation die Vielseitigkeit im Fache und ein vorzügliches Lehrtalent «unerlässliche Erfordernisse» seien, stellte er Joachimsthal ein sehr gutes Zeugnis aus, während Rosenhain diese Bedingungen nicht erfülle.<sup>98</sup> Zu Hesse und Heine äußerte er sich nicht, da er sie nicht persönlich kannte.

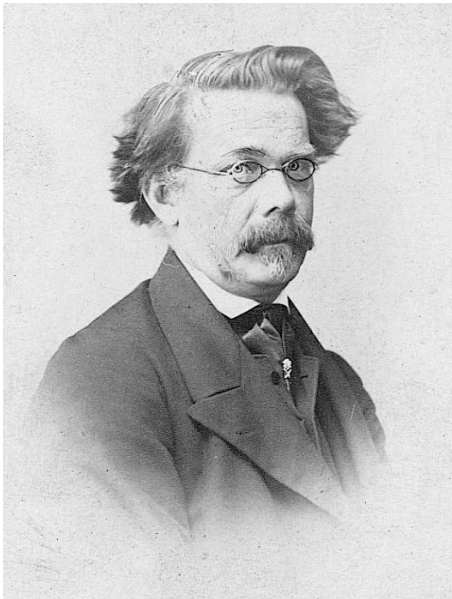
Es ist verständlich, dass das Ministerium im Weiterem dem durch subjektive Interessen beeinflussten Fehltrug der Philosophischen Fakultät keine weitere Beachtung schenkte. Mit dem Urteil von zwei der damals bedeutendsten Mathematiker Deutschlands lag eine solide Basis für die Entscheidungsfindung vor. Der Minister folgte der Argumentation Kummers, gab dem Aspekt der Lehre den Vorzug vor der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit und bot Joachimsthal am 8. April das Hallenser Ordinariat an, der den Ruf sofort annahm. Die Ernennung durch den König erfolgte dann am 7. Mai 1853. Wenn auch der Minister nicht dem Vorschlag der Fakultät folgte, ja wegen des offenkundigen Fehltrugs der Fakultät nicht folgen konnte, war die Berufung Joachimsthals das erste Verfahren seit der Begründung der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg, an dem die Fakultät aktiv mitwirken konnte. Joachimsthal hatte sich durch Arbeiten zur Flächentheorie und Differentialgeometrie einen Namen gemacht. Als Schüler von Jacobi und durch die Ausbildung im Königsberger Mathematisch-Physikalischen Seminar musste er geeignet erscheinen, um die in der Lehre erkannten Lücken sowohl hinsichtlich der Geometrie als auch der mathematischen Physik und höheren Analysis zumindest teilweise schließen zu können. Unter den gegebenen Rahmenbedin-

<sup>97</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 154 f.

<sup>98</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 152

gungen mit dem beschränkten Finanzbudget<sup>99</sup>, dem bisher kaum ausgeprägten mathematischen Forschungsprofil und der zahlenmäßig kleinen personellen Basis, in der Privatdozenten zeitweise völlig fehlten, war zum einen die Berufung eines führenden Mathematikers nicht möglich, zum anderen die getroffene Entscheidung durchaus geeignet, um die Attraktivität der Mathematik an der Hallenser Universität zu erhöhen. Es überrascht und spricht nicht für ein hohes Ansehen der Mathematik innerhalb der Philosophischen Fakultät, dass die Fakultät keine Initiativen entwickelte, in dem bisherigen Mittelmaß verharrte und sich Rosenberger mit den Ansätzen zur Verbesserung nicht durchsetzen konnte.

Bereits zwei Jahre später teilte Joachimsthal dem Minister mit, dass er ein Angebot erhalten habe, unter günstigen finanziellen Konditionen als Professor an das technische Gewerbe-Institut in Berlin zu gehen. Sein Verbleiben in Halle verknüpfte Joachimsthal mit der Erhöhung seines Jahreseinkommens um 200 Taler und der Zusicherung weiterer



**Abbildung 3.2**

Otto Hesse, Ordinarius für Mathematik in Halle 1855–1856

<sup>99</sup> Selbst der Kultusminister Raumer erachtete es 1854 für notwendig, den König auf die geringe Besoldung der meisten Professoren an der Hallenser Philosophischen Fakultät aufmerksam zu machen. GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. IV, Bl. 25–27

Einnahmen in gleicher Höhe oder der Berufung in die wissenschaftliche Prüfungskommission. Gegen Letzteres erhob der Kurator Einspruch, da dies die Mitgliedschaft auf Joachimsthal fixieren und das bisher übliche Alternieren verhindern würde.<sup>100</sup> Dem Entwurf des Antwortschreibens ist zu entnehmen, dass der Minister nicht gewillt war, die gewünschten Zulagen zu gewähren. Die Angelegenheit wurde jedoch sehr bald gegenstandslos, da der Minister am 6. September 1855 Joachimsthal anbot, als Nachfolger von Kummer auf den Lehrstuhl an der Universität Breslau zu wechseln.<sup>101</sup> Joachimsthal nahm das Angebot «aus ökonomischen Gründen» sofort an und der Kurator sah unter diesen Umständen keine Chance, den Weggang desselben abzuwenden.<sup>102</sup> Er bat lediglich um eine rasche Wiederbesetzung der Stelle, wozu er auf die schon früher genannten Hesse und Heine verwies. Wenige Tage später, am 18. September, folgte die Philosophische Fakultät der ministeriellen Aufforderung und reichte ihre Berufungsvorschläge ein. Gestützt auf ein Gutachten von Joachimsthal und Rosenberger nannte sie ebenfalls Hesse und Heine sowie Carl Wilhelm Borchardt (1817–1880), Privatdozent an der Berliner Universität, als Kandidaten, wobei aber Hesse nachdrücklich eine Vorrangstellung vor den beiden anderen eingeräumt wurde.<sup>103</sup> Diesmal gab es für den Minister keinen Grund, von dem Votum der Hallenser Fakultät abzuweichen, und nachdem Hesse den Ruf am 2. Oktober angenommen hatte, erfolgte am 20. Oktober 1855 die Berufung durch königlichen Erlass.

Nur sieben Monate später zeigte es sich, dass diese Wahl keine glückliche war, denn Hesse teilte dem Kurator den beabsichtigten Wechsel auf ein Ordinariat an der Universität Heidelberg mit und lehnte es ab, über die Bedingungen zu verhandeln, unter denen er in Halle bleiben würde. Pernice informierte das Ministerium über die ungünstige Situation und regte an, die Fakultät schon jetzt über die Neubesetzung beraten zu lassen. Er selbst wiederholte mit Borchardt, Rosenhain und Heine den früher genannten Personenkreis in reduzierter Form. Mit berechtigter Verärgerung notierte der Kultusminister Karl Otto von

<sup>100</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. IV, Bl. 146–150

<sup>101</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. IV, Bl. 195. Kummer war als Nachfolger Dirichlets an die Berliner Universität berufen worden.

<sup>102</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. IV, Bl. 199

<sup>103</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. IV, Bl. 201 f.

Raumer (1805–1859) auf dem Schreiben des Kurators, dass Hesse schon bei seiner Berufung nach Halle mit Heidelberg verhandelt habe und der Universität Halle den «sehr unangenehme[n] häufige[n] Wechsel in der Person des Mathematikers» hätte ersparen können.<sup>104</sup> König Friedrich Wilhelm IV. (1795–1861) entließ schließlich am 21. Juli 1856 Hesse aus seinem Amtsverhältnis bei weiterer Zugehörigkeit zum preußischen Staat und berief drei Wochen später Heine als dessen Nachfolger in Halle. Da in den Akten keinerlei Hinweise gefunden wurden, könnte es sein, dass das Ministerium in diesem Fall wegen der kurzen Zeitspanne seit dem letzten Gutachten darauf verzichtete, erneut die Meinung der Fakultät einzuholen.

Auf Veranlassung von Heine beantragte im Mai 1858 Carl Neumann (1832–1925), der Sohn des Mitbegründers des Königsberger Mathematisch-Physikalischen Seminars Franz Neumann, die Zulassung zur Habilitation für Mathematik und mathematische Physik an der Hallenser Universität. Er reichte dazu eine Arbeit zur mathematischen Physik ein, in der er eine theoretische Begründung des Faraday-Effekts, d. h. der Drehung der Polarisationssebene des Lichtes durch ein Magnetfeld, gab. Abgesehen von einigen Unklarheiten bei der Anwendung der neuen Universitätsstatuten und von den Formalitäten, die sich aus der Absicht Neumanns ergaben, noch in dem laufenden Sommersemester eine Vorlesung anzukündigen und zu halten, verlief das Verfahren ohne Probleme. Damit konnte Heine einen wichtigen Erfolg in seinen Bestrebungen verzeichnen, die Mathematikausbildung an der Hallenser Universität durch Gewinnung eines Privatdozenten für mathematische Physik attraktiver zu gestalten. Durch Neumann fand die mathematische Physik in Halle erstmals seitens der Mathematiker eine sehr gute Vertretung. Die sich hier ergebenden Möglichkeiten zur Zusammenarbeit von Mathematikern und Physikern wurde von beiden Seiten weiter gefördert.

Nach zwei Jahren initiierten die Repräsentanten der beiden Disziplinen, Eduard Heine und Hermann Knoblauch (1820–1895), in der Philosophischen Fakultät einen Antrag auf Ernennung Neumanns zum Extraordinarius für mathematische Physik. Sie skizzierten die oben erwähnten Intentionen Heines, die jetzt gefährdet würden, wenn es

---

<sup>104</sup> GSStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. IV, Bl. 278

nicht gelänge, Neumann für einige Zeit an die Hallenser Universität zu binden. Hinsichtlich der positiven Erfolge in der Ausbildung vermerkten sie:

«Die zunehmende Zahl der Studirenden des betreffenden Faches [der Mathematik] an unserer Universität hängt gewiß zum Theil mit der Erwerbung des Dr. Neumann zusammen, durch welchen der Unterricht zunächst an Vollständigkeit gewonnen hat. [...] die Studirenden, welche seine Vorlesungen gern hören, weiß er mit großem Geschick durch zweckmäßige Aufgaben zu beschäftigen.»<sup>105</sup>

Zugleich betonten sie, dass selbst bei Berufung Neumanns die Mathematik in Halle im Vergleich mit anderen Universitäten keineswegs zu stark vertreten sei, da beispielsweise Bonn neben zwei Ordinarien noch vier Extraordinarien besitze. Die abschließende Feststellung verdeutlichte dann, dass die beiden Antragsteller, insbesondere Heine, nicht nur einen wichtigen Entwicklungstrend erkannt hatten, sondern die bestehenden Defizite bei dessen Berücksichtigung strategisch klug zur Profilierung der Hallenser Universität auf mathematisch-physikalischen Gebiet zu nutzen versuchten:

«Ueber der mathematischen Physik waltet in Preußen ein Unstern; während Neumann (der Ältere) mehrere junge Männer dieses Faches ausgebildet hat – er ist jetzt der Einzige, der sie ausbildet – besitzt keine Preußische Universität einen Lehrer der mathematischen Physik von einigem Ruf, mit alleiniger Ausnahme von Königsberg. Dieses Fach, welches wohl wenigstens eben so viel Beachtung verdient, als die Tochter-Wissenschaft, die neuere Physiologie, hat ihr in der äußern Lage, welche sie den Docenten in Aussicht stellt, weichen müssen: es giebt keine oder wenige Professuren für dieselbe. Vielleicht war es dieser Umstand, welcher talentvolle Schüler von Neumann der rein wissenschaftlichen Laufbahn entzog; fest steht, daß die besten Lehrer dieses Faches an nicht Preußischen [sic!] Universitäten gerufen wurden: Kirchhof [sic!], Clausius, Helmholtz [sic!], Clebsch. Auch Bonn hat seinen Docenten für mathematische Physik dadurch verloren, daß dieser in Folge von Verhältnissen, welche dem Hohen Ministerium hinlänglich bekannt sind, vor einigen Jahren veranlaßt wurde, sich speciell der Mathematik zu widmen. Es wäre wohl angemessen, da wir hier einen mathematischen Physiker besitzen, und

<sup>105</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 331, Bl. 300 f.

dieser außerdem die Mathematik auf eine treffliche und kaum zu entbehrende Weise unterstützt, ihn der Universität zu erhalten.»<sup>106</sup>

Es gelang Heine in der Diskussion, die Mehrheit der Fakultätsmitglieder für die Antragstellung zu gewinnen und die Gegenargumente zu entkräften. Selbst wenn es nicht gelänge, Neumann als Professor dauerhaft in Halle zu halten, so werde «die Thatsache, daß ein Mathematiker auf Antrag der Fakultät Beförderung gefunden habe,» das Ansehen der Universität sehr erhöhen. «Es sei ein nicht zu verachtender Ruhm einer Universität, immer junge Docenten zu besitzen, auf welche andere Universitäten ihre Auge richten» und dies werde helfen, sich «trotz der ungünstigen Verhältnisse [...] leicht einen neuen Docenten [zu] verschaffen».<sup>107</sup> Der Kurator Pernice nutzte jedoch seine Machtposition, um in seinem Begleitschreiben Heines Bestrebungen, das Ansehen der Universität hinsichtlich der Mathematik und der Physik zu verbessern, zu sabotieren. Zum Ersten unterstellte er derartigen Gesuchen um zusätzliche Professuren vorwiegend persönliche Interessen, da wegen der Vielfalt der Disziplinen in der Fakultät sich die meisten Mitglieder kein Urteil zur Sache bilden könnten. Zum Zweiten deutete er seinen diesbezüglichen Verdacht gegen Heine an, da dieser «zur Ergänzung seiner eigenen Lehrthätigkeit» nur ein Jahr nach seinem Wechsel nach Halle Neumann zur Habilitation bewogen habe. Zum Dritten fragte er nach der allgemeinen Notwendigkeit einer Professur für mathematische Physik und folgte aus der fehlenden Vertretung dieses Faches an preußischen Universitäten und da auch F. Neumann als Physiker angestellt worden sei,

«daß nach dem ganzen historischen Charakter der hiesigen Universität die Verstärkung der philosophischen Fakultät durch eine Professur für deutsche Philologie, für Archäologie, für Pharmacie und für Technologie weit fühlbarere Bedürfnisse ausgleichen würde, als das jetzt hervorgehobene Bedürfnis mathematischer Physik.»<sup>108</sup>

Schließlich widersprach er grundsätzlich der Notwendigkeit, die Zahl der Mathematikdozenten zu erhöhen, da Scherk längere Zeit fast allein

<sup>106</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 331, Bl. 300v f.

<sup>107</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 99v, Hervorhebung im Original

<sup>108</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 331, Bl. 303 f.



die Mathematikvorlesungen gehalten habe und die jetzige Einbeziehung Neumanns in den Lehrbetrieb auch einer Verdrängung Rosenbergers geschuldet sei. Mit der Begründung fehlender Mittel lehnte der Minister August von Bethmann Hollweg (1795–1877) die Berufung am 14. November 1860 ab.<sup>109</sup>

Heine ließ sich von diesem Rückschlag nicht entmutigen. Als durch die Bemühungen des wissenschaftsorganisatorisch sehr verdienstvollen Berliner Mathematikers Karl Schellbach (1805–1892) ein Wechsel Neumanns nach Königsberg drohte, sprach Heine Ostern 1861 im Ministerium vor und schilderte dem Minister persönlich die Hallenser Situation. Er scheint dies überzeugend getan zu haben, denn nun prüfte das Ministerium, die für Neumanns Wechsel geplanten Mittel für die Schaffung einer Professur in Halle einzusetzen und beantragte im Juni die Einstellung der notwendigen Finanzmittel in den Haushaltplan ab dem Jahr 1862, wobei als wichtiges Argument die Sicherung des Lehrbetriebs diene. Im November stimmte der Finanzminister zu. Etwa zum gleichen Zeitpunkt setzte die Philosophische Fakultät der Universität Breslau Neumann an die erste Stelle ihrer Vorschlagsliste für eine außerordentliche Professur. Neumann, der durch eine private Mitteilung davon erfuhr, wandte sich an den Vortragenden Rat im Ministerium Justus Olshausen (1800–1882) und bat um Berücksichtigung bei dieser Stelle, falls in Halle kurzfristig keine Beförderungschance bestehe. Olshausen unterrichtete ihn von den bereits beantragten Mitteln und stellte in Aussicht, dass die Berufung in Halle früher oder zum gleichen Zeitpunkt wie in Breslau erfolgen werde. Daraufhin entschied sich Neumann für Halle. Als sich die Berufung dann aber verzögerte, weil wegen der Auflösung des Abgeordnetenhauses das Budget für 1862 nicht bewilligt wurde, kam Neumann sogar in finanzielle Schwierigkeiten und schilderte auf Anraten des Ministers die ganze Situation dem Kurator mit der Bitte um Unterstützung.<sup>110</sup> Wieder war es Heine, der mit einem ausführlichen Begleitschreiben Neumanns Anliegen beförderte. Heine informierte darin den erst wenige Monate amtierenden neuen Kurator Moritz von Beurmann über die bisherige Entwicklung und seine mit der Person Neumanns verbundenen Aktivitäten zur Verbesserung der mathematischen Lehre. Bemerkenswert ist auch Heines Begründung,

<sup>109</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 331, Bl. 312d

<sup>110</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 93–97

warum er nicht versuchte, die Fakultät nochmals zu einer Reaktion zu bewegen, da dies ein Licht auf das Verhältnis der Hallenser Universität zum Ministerium warf. Neben den zunächst günstigen Aussichten für Neumann kam die sehr wahrscheinliche Ablehnung seines Antrages als Grund hinzu:

«Ich darf nicht verhehlen, daß die Fakultät Bedenken trägt, derartige Vorschläge einem Hohen Ministerium zu unterbreiten; sie, oder vielmehr viele Mitglieder derselben von übrigens ganz verschiedenen Ansichten, glaubt bemerkt zu haben, daß unsere Vorschläge in den letzten Jahren einen so geringen Erfolg hatten, daß sie nur in den dringendsten Fällen mit Vorschlägen selbständig vorgehen zu wollen scheint. Zu untersuchen ob der mangelnde Erfolg auf einem Verschulden der Fakultät beruht, ob ihre Wünsche zu extravagant für die philosophische Fakultät einer Preußischen Universität waren, [...] ist nicht meine Aufgabe.»<sup>111</sup>

Der Kurator nahm sich Neumanns Bitte an und am 11. November 1862 beantragte er für diesen im Ministerium eine Remuneration für das laufende Jahr und, unter Verweis auf den früheren Antrag der Philosophischen Fakultät und das unverändert sehr positive Urteil über Neumann, dessen Berufung zum Extraordinarius für Mathematik an der Hallenser Universität. Die Remuneration wurde noch im Dezember genehmigt, die Professur musste «in Ermangelung eines verfassungsmäßig festgestellten Budgets» weiter ausgesetzt bleiben.<sup>112</sup>

Da bis zum März 1863 noch keine Berufung erfolgt war, beantragte die Fakultät, das an Neumann vergebene Privatdozentenstipendium, abweichend von den geltenden Bestimmungen über die maximale Bezugsdauer des Stipendiums, ihm für ein weiteres Jahr zu verleihen. Sie nahm dies zum Anlass, um in ungewohnt deutlicher Form an die Verantwortung des Ministeriums zu appellieren und die Professur für Neumann einzufordern.

«Die bisherigen Erfahrungen unserer Facultät ließen uns niemals hoffen, man werde noch einen dritten Docenten für Mathematik mit einem solchen Gehalte anstellen, daß wir mit einiger Sicherheit auf sein längeres Verbleiben in Halle rechnen dürften; es genügte uns, die vorhandene Lücke durch einen jungen Mann [gemeint ist

<sup>111</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 100–100v

<sup>112</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 106

Neumann] ausfüllen zu lassen, den wir später anderen Universitäten übergeben müssen. Aber auch diese, gewiß bescheidenen Ansprüche müssen noch herabsinken, wenn solchen anerkannt tüchtigen Docenten, die eine vorhandene wesentliche Lücke ausfüllen, eine Beförderung an unserer Universität versagt wird. [...]

Wir müssen daher mit Entschiedenheit jede Verantwortung für den Verfall des mathematischen Studiums an unserer Universität ablehnen, wenn Ew. Excellenz sich nicht bewogen finden sollten, unser Gesuch, um baldige Beförderung des Herrn Dr. Neumann günstig zu bescheiden. Ist der Verfall erst herbeigeführt, so dürfte es fraglich sein, ob es mit den Mitteln die dann geboten werden, unsern das mathematische Fach vertretenden Collegen auch gelingen würde, das Studium wieder neu zu beleben.»<sup>113</sup>

Dieser energische Vorstoß hatte Erfolg und überzeugte den Minister. Obwohl «die Normalzahl der außerordentlichen Professoren an der Universität Halle-Wittenberg bereits überschritten» war, reichte er die Ernennung Neumanns beim König ein,<sup>114</sup> der diese durch Erlass vom 4. April 1863 vollzog.

Die Reaktion des Ministeriums konnte den schlechten Eindruck nur noch mildern. Als der Minister am 23. Mai den Kurator anwies, sofort Erkundigungen über einen an Neumann ergangenen Ruf an die Universität Basel einzuziehen und die Bedingungen zu ermitteln, unter denen Neumann in Halle bleiben würde, wobei er ungewöhnlich deutlich seine Bereitschaft zu Zugeständnissen ausdrückte, hatte Neumann den Ruf bereits angenommen. Dies teilte der Kurator dem Minister am 25. Mai mit und ergänzte, dass er bereits am 19. Mai mit Neumann die Angelegenheit besprochen und diesem wegen der Dringlichkeit der Entscheidung zu einer Unterredung im Ministerium geraten habe. Neumann sagte dem angebotenen Ordinariat in Basel ohne Rücksprache in Berlin zu und begründete dies in einem Schreiben an den Kurator mit dem sehr günstigen Baseler Angebot und seiner persönlichen Lebenslage.<sup>115</sup> Am 26. Juni reichte Neumann über den Kurator sein Entlassungsgesuch im Ministerium ein und bat, in seiner Baseler Stellung

<sup>113</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. VII, Bl. 14v – 15

<sup>114</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. VII, Bl. 16

<sup>115</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. VII, Bl. 27, 30 ff.

die preußische Staatsangehörigkeit behalten zu dürfen. Beides wurde ihm durch königlichen Erlass vom 10. August 1863 gewährt.<sup>116</sup>

Die einmal erreichte verbesserte Stellung der Mathematik an der Halenser Universität wollte Heine jedoch keineswegs wieder aufgeben und durfte dabei speziell mit der Unterstützung des Kurators rechnen. Bereits am 6. Juni erläuterte er dem Kurator detailliert seine Strategie, analysierte die aktuelle Situation und präsentierte einen Lösungsvorschlag. In dem Brief konstatierte Heine zunächst, «es läßt sich vermuthlich in der nächsten Zeit überhaupt Niemand finden, von dem man tüchtige Leistungen erwarten darf». Erschwerend kam hinzu, dass nach den geltenden Universitätsstatuten der künftige Privatdozent an einer preußischen Universität promoviert worden sein musste. Von den vor etwa zwei Monaten für die Besetzung eines Extraordinariats in Greifswald aufgestellten Kandidaten kam keiner für Halle in Frage.<sup>117</sup> Für die Mathematikausbildung in Halle wiederholte Heine den Anspruch,

«daß die Studirenden in sechs Semestern sämtliche Vorlesungen des [...] Cursus hören können, der sie zur Ablegung des Oberlehrerexamens befähigt, daß ihnen aber außerdem noch Gelegenheit geboten wird, Studien über höhere Theile der Mathematik zu machen,»

woraus die Notwendigkeit folgte, einen dritten Dozenten für Mathematik anzustellen. Neben den elementaren Gegenständen der Mathematik müsse der künftige Dozent über Spezialgebiete vortragen, und zwar über solche, die Heine nicht lesen könne. Als solche Gebiete nannte Heine «die eigentliche Geometrie», die «Optik so wie einige andere Theile der mathematischen Physik», wobei er hinsichtlich der mathematischen Physik betonte, dass der künftige Dozent nicht nur Kenner der mathematischen Physik sein dürfe, sondern auch das eigentliche mathematische Interesse besitzen müsse. Aus Zweckmäßigkeit käme es außerdem darauf an, «hier solche Fächer zu lehren, die in Berlin gar nicht oder doch nicht von den ersten Lehrern gelehrt werden» und

<sup>116</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. VII, Bl. 97–99. UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 172c

<sup>117</sup> Heine gehörte neben Kummer, Borchardt und Kronecker zur beratenden Kommission des Ministers, die nur C. Neumann, Peter Arndt (1811–1866) und R. Baltzer als Kandidaten in Betracht ziehen konnte und diese dann in dieser Reihenfolge vorschlug. GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. VII, Bl. 44 f.

man dürfe sich «endlich nicht von Leipzig überflügeln lassen».<sup>118</sup> Als geeignetsten Kandidaten nannte Heine dann den in Leipzig tätigen Gustav Roch (1839–1866) und untermauerte diesen Vorschlag durch eine ausführliche Charakterisierung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit von Roch. Um sich nicht nur auf das Urteil anderer Mathematiker zu verlassen, hatte sich Heine persönlich einen Eindruck in Leipzig verschafft und hatte einige Rahmenbedingungen für dessen Wechsel nach Halle geklärt. Da Roch völlig mittellos war und bei der sozialen Lage der Hallenser Studenten keine nennenswerten Einnahmen aus Vorlesungsgeldern zu erwarten waren, benötigte er als Privatdozent eine finanzielle Absicherung. Außerdem stimmte Roch zu, sollte er keinen Lehrerfolg haben, nach zwei Jahren die Universität zu verlassen und in den Schuldienst zu wechseln. Das dazu nötige Examen würde er noch in Leipzig ablegen. Heine unterrichtete den Kurator über die vereinbarten Modalitäten und bat unter Hinweis auf bestehende Präzedenzfälle um dessen Hilfe, um speziell das größte Problem, Rochs Promotion an einer nicht-preußischen Universität, zu überwinden. Schließlich erwähnte Heine mit Emil Meyer (1834–1909) und Hermann Hankel (1839–1873) noch zwei weitere mögliche Kandidaten, von denen er aber Hankel ablehnte.

Der Kurator reagierte umgehend und wandte sich bereits einen Tag später an das Ministerium, wobei er Heines Argumentation seinem Schreiben im Original beilegte. Er bekräftigte die Notwendigkeit einer dritten mathematischen Lehrkraft und widmete sich dann nach einem Hinweis auf den großen Mangel an geeigneten jüngeren Mathematikern dem vorgeschlagenen Roch. Er führte einige Fakten an, die gegen eine Anstellung Rochs geltend gemacht werden konnten, kam aber zu dem Schluss, dass «über die Bedenken, welche aus dem Mangel einer formellen, klassischen Bildung, sowie aus der Jugend des Dr. Roch, und aus dem mangelnden Nachweis seines Lehrtalents herzuleiten wären, [...] hinweggegangen werden» könne. Bei Rochs finanzieller Absicherung ging von Beurmann deutlich über Heines Vorschlag hinaus und beantragte für zwei Jahre eine jährliche Remuneration von 400 Reichstalern. Für das Problem mit den Universitätsstatuten offerierte er dem Ministerium eine sehr geschickte Lösung: «Der gedachte §

<sup>118</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. IV, Bl. 72v–73

spricht von Aspiranten während es sich hier eigentlich um eine Berufung handelt, [...]» Nach dem Hinweis auf weitere sehr positive Gutachten von auswärtigen Mathematikern und den von Heine ausgehandelten Wechsel Rochs in den Schuldienst bei mangelndem Lehrerfolg bat von Beurmann zusammenfassend um Rochs Zulassung zur Habilitation und um die obige Remuneration.<sup>119</sup> Nach einem weiteren Gespräch Heines im Ministerium und der Klärung einiger Formalia, die das Projekt kurzzeitig gefährdeten, genehmigte der Minister am 2. Juli 1863 die Zulassung von Roch zur Habilitation und bewilligte ihm im Falle seines Eintritts als Privatdozent ab dem 1. Oktober für zwei Jahre eine Remuneration von je 400 Talern.<sup>120</sup> Roch beantragte daraufhin am 14. Juli beim Kurator der Universität die Zulassung zur Habilitation, drei Monate später, am 15. Oktober, konnte der Dekan dem Kurator den erfolgreichen Abschluss des Verfahrens mitteilen. Damit hatten Heine und der Kurator von Beurmann einen erneuten Rückschlag in der mathematischen Ausbildung an der Halleschen Universität verhindert.

Die weitere Entwicklung von Roch wurde im Ministerium mit Interesse verfolgt. Bereits im Januar 1865 fragte der Minister beim Kurator an, wie man zur Ernennung Rochs zum Extraordinarius stehe. In seiner Antwort schätzte dieser auf der Grundlage einer von Heine gegebenen Beurteilung Rochs Tätigkeit als sehr erfolgreich ein. Heine hatte sich jedoch für eine Verschiebung der Berufung ausgesprochen, da Roch vorrangig mit der Ausarbeitung seiner Vorlesungen beschäftigt war und kaum Zeit für wissenschaftliche Arbeiten hatte. Um nicht den Verdacht entstehen zu lassen, Roch ungerechtfertigt zu protegieren, wollte Heine mit dem Antrag auf Beförderung warten, bis Roch ein neues entschiedenes Zeugnis seiner Tüchtigkeit vorgelegt habe. Der Kurator bat daraufhin den Minister ohne Rücksprache mit der Fakultät, von der Beförderung Rochs vorläufig abzusehen, ihm aber weiterhin eine jährliche Remuneration zu zahlen.<sup>121</sup> Ein reichliches Jahr später, im April 1866, hielt Heine Rochs Leistungen für ausreichend und sandte dem

---

<sup>119</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. VII, Bl. 40–43, Hervorhebungen im Original

<sup>120</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 156

<sup>121</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 333, Bl. 6 f. Heine hatte auch Kronecker und die Berliner Kollegen um Rat gefragt, die ihn in seiner Einschätzung bestätigten. UAH, Rep. 6, Nr. 333, Bl. 9 f.

Kurator ein Gutachten, in dem er Roch bezüglich der Lehrtätigkeit sowie der wissenschaftlichen Arbeiten lobte und dessen Berufung zum Extraordinarius anregte. Der Kurator veranlasste die notwendigen Schritte und reichte am 26. Mai den Antrag der Fakultät zur Beförderung Rochs mit seiner Befürwortung weiter. Die Tatsache, dass der Minister für die Berufung wie schon bei Neumann wieder eine besondere Genehmigung beim König einholen musste, da die Normalzahl der außerordentlichen Professoren an der Universität Halle bereits überschritten war, macht darauf aufmerksam, dass die Personalstruktur an der Universität nicht mehr dem Entwicklungsstand der Wissenschaften entsprach. Eine im Briefentwurf gestrichene Passage verdeutlicht, dass sich der Minister dieses Mankos bewusst war und bereits seit längerem mit dem Finanzministerium über eine Erhöhung der Etats verhandelte. An allen Universitäten – mit Ausnahme von Greifswald – seien die aus den Jahren 1841 – 43 stammenden veralteten Normaletats längst überschritten und erforderten derartige Sondergenehmigungen.<sup>122</sup> Am 8. August 1866 wurde Roch zum Extraordinarius berufen. Doch kaum waren die Weichen für eine weitere erfolgreiche Tätigkeit Rochs an der Hallenser Universität gestellt, da wurde auch dieser Erfolg zunichte gemacht. Im September 1866 musste Roch auf Anraten mehrerer Ärzte wegen eines Lungenleidens, vermutlich Tuberkulose, seine Beurlaubung für das bevorstehende Wintersemester beantragen und sich zur Genesung nach Italien begeben, wo er jedoch zwei Monate später verstarb.

Die Philosophische Fakultät stand somit erneut vor der schwierigen Aufgabe, eine geeignete Ergänzung des mathematischen Lehrpersonals zu suchen. In ihrem Schreiben vom 2. Februar 1867 stellte die Fakultät fest, dass es nicht gelungen war, einen geeigneten Kandidaten für eine Habilitation für mathematische Physik zu finden.<sup>123</sup> Um die Stelle nicht unnötig lange vakant zu lassen, schlug sie deshalb die Berufung eines außerordentlichen Professors für Mathematik und mathematische Physik vor, konnte aber nur einen Kandidaten, den in Berlin tätigen Hermann Amandus Schwarz (1843 – 1921), benennen. Die gezielte Ergänzung des Lehrkörpers hinsichtlich der mathematischen Physik

<sup>122</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. VIII, Bl. 48

<sup>123</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. VIII, Bl. 150. Insbesondere hatte Karl von der Mühl (1841 – 1912) es vorgezogen, seine Studien in Paris zu vertiefen, statt sich in Halle zu habilitieren. Ebenda, Bl. 151

wurde somit beibehalten und sogar stärker als zuvor artikuliert. Nur so kann das Verhalten gegenüber dem in Göttingen promovierten Johannes Thomae (1840–1921) erklärt werden. Diesem hatte der Kurator im Dezember 1865 die Zulassung zur Habilitation verweigert, da keine «wichtigen, die Interessen der Universität berührenden» Gründe vorlagen, um den erbetenen Dispens von dem preußischen Doktorexamen zu gewähren.<sup>124</sup> Ein Jahr später, nachdem sich Thomae in Göttingen habilitiert hatte und Göttingen im Ergebnis des Deutschen Krieges von Preußen annektiert worden war, erneuerte er sein Gesuch um eine Lehrbefugnis an der Hallenser Universität. Am 2. Januar 1867 erhielt er die Genehmigung zur Habilitation in Halle.<sup>125</sup> Da es sich jetzt um eine Umhabilitation von einer preußischen Universität zu einer anderen handelte, spielte der Promotionsort keine entscheidende Rolle mehr, außerdem bestätigte das Ministerium die Auffassung des Kurators, dass die in den annektierten Gebieten liegenden Universitäten in der Habilitationsfrage nicht mehr als ausländisch gelten sollten.<sup>126</sup> Die von Thomae bevorzugten Lehrgebiete überschneiden sich mehrfach mit denen Heines und enthielten nicht explizit die mathematische Physik. Nachdem er die notwendigen Leistungen erbracht hatte, erhielt Thomae am 29. April eine Privatdozentur an der Philosophischen Fakultät und hielt noch im laufenden Sommersemester Vorlesungen zur höheren Geometrie und über Thetafunktionen. Einen Monat zuvor, am 28. März 1867, war Schwarz zum Extraordinarius ernannt worden. Er hatte die Stelle angenommen, obwohl die Besoldung geringer ausfiel als sein Einkommen in Berlin, das er durch Lehrtätigkeit im außeruniversitären Bereich erzielt hatte. Wenig später drohte der zeitweilige Verlust von Schwarz durch dessen Einberufung zur Armee, was aber der Kurator durch ein Unabkömmlichkeitsattest des Ministers abwenden konnte.

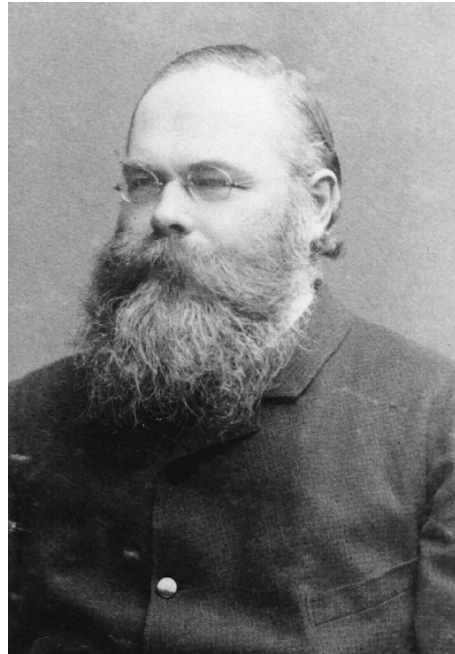
Schwarz entfaltete sehr schnell eine erfolgreiche Lehrtätigkeit, wie Heine in einem Gutachten über Schwarz im Frühjahr 1868 feststellte, wobei er die Einrichtung einer mathematischen Gesellschaft besonders hervorhob. Wie berechtigt Heines Lob war, zeigte sich im November 1868, als Schwarz ein sehr gutes Angebot auf eine lebenslange Professorenstelle am Polytechnikum in Zürich erhielt. Nach Beratung

<sup>124</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 333, Bl. 47

<sup>125</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 333, Bl. 149 f., 164

<sup>126</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 333, Bl. 151–153, 164, 168





**Abbildung 3.3**

Hermann Amandus Schwarz, Extraordinarius für Mathematik in Halle 1867 – 1869

mit seinem Schwiegervater Kummer sowie mit Leopold Kronecker (1823 – 1891) und Karl Weierstraß (1815 – 1897) informierte Schwarz den Kultusminister Heinrich von Mühler (1813 – 1874) von dem Angebot und nannte zugleich die Bedingungen, unter denen er bereit war, in Halle zu bleiben. Außerdem benachrichtigte er über seinen Kollegen Heine den Kurator der Universität.<sup>127</sup> Noch ehe die Briefe Heines und des Kurators von Beurmann mit der Bitte, Schwarz der Universität zu erhalten, in Halle abgesandt waren, hatte der Minister bereits entschieden und Schwarz seine Bereitschaft signalisiert, die gewünschte Gehaltserhöhung zu gewähren.<sup>128</sup> Schwarz lehnte daraufhin den Ruf ab. Doch der Präsident des Schweizerischen Schulrates gab sich noch nicht geschlagen und bot nun eine andere Mathematikprofessur am Polytechnikum mit einem um mehr als 50 % erhöhten Gehalt an. Auf

<sup>127</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. IX, Bl. 50 f. Die familiären Beziehungen von Schwarz zu Kummer sowie die Bekanntschaft mit Kronecker und Weierstraß haben in dieser Angelegenheit zweifellos eine wichtige Rolle gespielt und z. B. das direkte Schreiben an das Ministerium ermöglicht.

<sup>128</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. IX, Bl. 53 f. Für die Schreiben Heines und von Beurmanns vgl. UAH, Rep. 6, Nr. 333, Bl. 305 f.

Schwarz' Bitte, weitere Verhandlungen über die Stelle führen und sie eventuell annehmen zu dürfen, konnte ihm der Minister dies nur mit dem größten Bedauern eines möglichen Ausscheidens aus der Hallenser Universität gestatten.<sup>129</sup> Am 22. Januar 1869, also knapp zwei Wochen später, reichte Schwarz sein Gesuch um Entlassung zum 1. April 1869 bei gleichzeitiger Beibehaltung der preußischen Staatsangehörigkeit ein, was ihm auch gewährt wurde.<sup>130</sup>

Der Wechsel von Schwarz nach Zürich war ein schwerer Verlust für die Hallenser Universität, doch hatte man das große Glück, dass dank des umsichtigen Agierens von Heine bereits Anfang Februar mit Georg Cantor (1845–1918) wieder ein talentierter junger Mathematiker die Habilitation beantragte, wobei der Kurator bei der Weiterleitung des Antrags angesichts des bevorstehenden Abgangs von Schwarz um eine beschleunigte Bearbeitung bat.<sup>131</sup> Diese erfolgte dann auch und am 23. April wurde das Verfahren mit der Aufnahme Cantors in die Reihe der Privatdozenten der Philosophischen Fakultät abgeschlossen. Cantor war übrigens einer der letzten Kandidaten an der Philosophischen Fakultät, der seine Habilitationsschrift in lateinischer Sprache einreichen musste, denn am 27. Juli 1869 genehmigte der Minister die von der Fakultät beantragten Änderungen der Statuten, die u. a. die Möglichkeit vorsahen, die Arbeit in deutscher Sprache abzufassen.

Doch Heine war es nicht bloß um die Gewinnung eines weiteren Privatdozenten gegangen, er hatte weitergehende Pläne, um die Perspektive der Mathematik in Halle zu verbessern. Nachdem er die Anfangsschritte, die zu Cantors Habilitation führten, schon im Ministerium abgesprochen hatte, versicherte er sich nun der Unterstützung des Kurators und nutzte die sich mit der Wiederbesetzung des Schwarz'schen Extraordinariats ergebende Gelegenheit, um seinen Plan vollständig darzulegen. Da Thomae erst kurze Zeit in Halle lehrte und dessen Lehr- und Forschungsleistungen noch nicht als ausreichend für eine Berufung empfunden wurden, es aber auch nach Rücksprache mit führenden Kollegen anderer Universitäten nicht möglich war, einen anderen geeigneten jüngeren Mathematiker vorzuschlagen, sollte die Stelle zunächst unbesetzt bleiben. Ausgehend von der Zusicherung des Ministeriums, das Extraordinariat

<sup>129</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. IX, Bl. 76

<sup>130</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. IX, Bl. 98–101, 105, 110–112

<sup>131</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 334, Bl. 17 f.

einschließlich einer gewissen Besoldung zu erhalten, leitete Heine in seinem Bericht an den Minister dann die Konsequenz ab, beide Privatdozenten zu befördern, wenn sie sich beide «in gleicher Weise [als] tüchtig erweisen» sollten. Die Einkünfte der Professur sollten solange unter ihnen aufgeteilt werden, bis einer fortberufen werde. Bei dem Bedarf an guten Hochschullehrern dürfte die Doppelbesetzung nach Heines Ansicht nicht lange dauern, doch käme die Fakultät dann «nicht in die Lage, in der wir uns jetzt zum dritten Male seit kurzer Zeit befinden, eine empfindliche Störung in der Stetigkeit des Unterrichts zu erleiden, die auch äußerlich auf die Frequenz nachtheilig wirkt.» Erhielte man dennoch zwei Extraordinarien, so wäre der Preis nicht zu hoch, denn:

«Soll Halle bei den geringen Mitteln welche verwandt werden können, um tüchtige junge Männer festzuhalten, für das Fach der Mathematik auch ferner immerfort solche besitzen, während so wenig sie hier zur Habilitation anreizt – wie wenige Privatdozenten besitzen wir für Philologie und verwandte Fächer – so muß die Tradition erhalten werden, daß tüchtige Männer hier leicht Beförderung finden; sollten wir auch einmal vorübergehend eine größere Anzahl von Professoren haben, als uns zukommt, der Schaden ist gewiß gering gegen den Gewinn, welchen wir aus solcher Tradition ziehen, [...]»<sup>132</sup>

Heine versuchte hier geschickt, das im Ministerium vorhandene Verständnis für die schwierige Situation in Halle zu Gunsten der Universität zu nutzen.

Als sich Thomaes Ende Februar 1871 aufgrund seiner schwierigen finanziellen und familiären Verhältnisse an den Kultusminister mit dem Gesuch um eine Anstellung als Extraordinarius wandte,<sup>133</sup> musste sich zeigen, ob Heines Plan realisierbar war. Die über die Kuratorialverwaltung zur Stellungnahme aufgeforderte Philosophische Fakultät folgte den Intentionen Heines. Sie befürwortete den Antrag Thomaes, schlug aber gleichzeitig Cantor zur Beförderung vor und fügte zur Begründung die Stellungnahme der beiden Sachverständigen Heine und Rosenberger an.<sup>134</sup> Diese würdigten in ihrem Gutachten die Leis-

<sup>132</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. IX, Bl. 134 f., für die vollständigen Briefe von Beurmanns und Heines s. Bl. 130–135

<sup>133</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. V, Bl. 129

<sup>134</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. X, Bl. 68–70

tungen Thomaes, die sich in der wissenschaftlichen Qualität spürbar verbessert hatten und lobten den «nicht gewöhnlichen Scharfsinn» und die «sehr präzise Fassung» der Arbeiten Cantors. Da sich die ministerielle Entscheidung verzögerte, erneuerte Thomae Ende Juli sein Gesuch unter nochmaligem Hinweis auf seine finanzielle Situation. Zwei Monate später sah sich auch Heine veranlasst, dem neuen Kurator Rudolf Roedenbeck (1822–1891) die Sachlage genau zu schildern und die Berufung der beiden Privatdozenten zu beantragen. Insbesondere erläuterte er die mit dem Amtsvorgänger von Beurmann besprochene Teilung der Professur einschließlich der finanziellen Regelungen und betonte die nach seiner Auffassung gegenüber Cantor übernommene Verpflichtung bezüglich einer Berufung.<sup>135</sup> Zu dem letztgenannten Punkt sandte Heine einige Tage später noch eine weitere, auf den Statuten der Universität basierende Rechtfertigung.<sup>136</sup> Der Kurator leitete Heines Schreiben unter Hinweis auf den früheren Antrag der Fakultät und den Bericht seines Amtsvorgängers zur Wiederbesetzung der Schwarz'schen Professur an das Ministerium weiter. Es dauerte aber noch bis zum April 1872, ehe der Minister die Berufung Thomaes auf das Extraordinariat mit Besoldung vornahm. Cantor wurde unmittelbar darauf ebenfalls zum Extraordinarius ernannt, jedoch ohne Besoldung. Zuvor hatte der Minister bei König Wilhelm I. (1797–1888) die nötige Erlaubnis zur Überschreitung der Normalzahl der außerordentlichen Professoren an der Universität Halle eingeholt.<sup>137</sup> Die entsprechenden Mitteilungen an den Kurator erfolgten am 15. bzw. 16. Mai 1872, ohne dass eine Erklärung für die Bevorzugung Thomaes erfolgte.

Als sich nach einem Jahr für Cantor noch keine festen Zusagen hinsichtlich eines Gehalts abzeichneten, griff dieser zu einem ungewöhnlichen Schritt und legte am 1. Juli 1873 seine Stelle zum Ende des Semesters nieder. Er hielt sich dabei bewusst nicht an die vorgeschriebenen Formalitäten und genügte diesen erst, nachdem ihn der Kurator dazu aufgefordert hatte.<sup>138</sup> In dem Begleitschreiben bei der Übermittlung des Gesuchs an das Ministerium ließ der Kurator keinen Zweifel daran,

<sup>135</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. V, Bl. 155 f.

<sup>136</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 334, Bl. 123

<sup>137</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. X, Bl. 128, 140–143

<sup>138</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 334, Bl. 308 f., 303 (vermutlich bei Blattzählung der Akte verschrieben, richtig Bl. 313)

dass die Ursache dafür das Ausbleiben eines Gehalts sei, worüber auch er enttäuscht war.<sup>139</sup> Cantors Schritt hatte die erhoffte Wirkung. Das Ministerium gewährte ihm eine feste Besoldung und Cantor nahm am 26. Juli sein Entlassungsgesuch zurück.<sup>140</sup>

Im Sommer 1874 sollte Heines Plan seine positive Wirkung zeigen. Thomae erhielt einen Ruf als Ordinarius an die Universität Freiburg und beantragte am 21. Mai seine Entlassung zum 1. Oktober.<sup>141</sup> Die Fakultät bedauerte die dadurch entstandene Lücke, doch konnte sie erstmals seit langem ohne großen Zeitdruck die Wiederbesetzung der Stelle beraten. Trotzdem war die Situation schwierig, da kein geeigneter Kandidat benannt werden konnte, eine zu lange Vakanz der Stelle aber nicht wünschenswert war. Es wurde deshalb mit der Unterstützung des Kurators eine Verlängerung der Frist für die Einreichung der Vorschläge beantragt, um die nötigen Nachforschungen durchführen zu können.<sup>142</sup> Die Grundlage der Fakultätsentscheidung bildete zweifellos ein Exposé Heines über die Bedürfnisse des mathematischen Unterrichts in Halle, das dieser am 22. Juli an das Ministerium geschickt hatte. Heine zeichnete darin ein sehr klares Bild von den Bedingungen, unter denen die Mathematik in Halle gestaltet werden musste, und hob als ein zentrales Merkmal hervor: «Eine ganz besondere Bedeutung hat für Halle die Vollständigkeit im Lehrplan des mathematischen Studiums.»<sup>143</sup> Durch die größer gewordene Mobilität der Studierenden wechselten diese viel häufiger die Universität und gingen dorthin, wo die gewünschten Vorlesungen gehalten wurden. Die in den Fächern Mathematik, Physik und Astronomie viel besser ausgestatteten Nachbaruniversitäten in Leipzig und Göttingen bildeten eine große Konkurrenz. Während in Halle drei Ordinarien und ein Extraordinarius diese Fächer lehrten, wurden sie in Göttingen durch zehn, in Leipzig durch neun Dozenten repräsentiert. Hinzu kam das geringe Interesse der Provinz an ihrer Universität. Die erreichten Erfolge bei den Studentenzahlen würden sich nur halten lassen, wenn bis spätestens Ostern 1875 die Stelle neu besetzt werde. Heine skizzierte dann das Vorlesungsprogramm, das

---

<sup>139</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 334, Bl. 310

<sup>140</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 334, Bl. 314

<sup>141</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XI, Bl. 140 f.

<sup>142</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XI, Bl. 170 – 172

<sup>143</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 335, Bl. 74, Hervorhebung im Original

den Studenten angeboten werden sollte. Hinsichtlich der speziellen Vorlesungen für höhere Semester führte er aus:

«Zahlentheorie, Synthetische Geometrie, Potential, Variationsrechnung, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Elasticität, Elektrizität, Magnetismus, Optik, die hier sämtlich dem Mathematiker zufallen, da ein Docent für mathematische Physik nicht angestellt ist, und die Behandlung der physikalischen Fächer in der experimentellen Physik nur die Vorbereitung für das Studium der mathematischen Theorie bildet. Diesen Bedürfnissen haben wir bisher so ziemlich genügen können; wir können ihnen fortan ohne Unterstützung nicht genügen.»<sup>144</sup>

Abschließend wies Heine noch auf die geringe Dotierung der beiden Extraordinariate hin, sowohl des Cantor'schen als auch des neu zu besetzenden, was die Suche nach Kandidaten sehr erschwerte.

Bemerkenswert sind die nachdrücklich geforderte Repräsentanz der mathematischen Physik und die Tatsache, dass diese Forderung von Seiten der Mathematik erhoben wurde. Es war zweifellos ein Verdienst Heines, diese wichtige Entwicklungslinie, die durchaus eine gute, allerdings nicht kontinuierliche Tradition in Halle besaß, erkannt und gefördert zu haben. Die Fakultät schloss sich diesen Argumenten an und nannte die mathematische Physik als eines von drei Gebieten, die der zu berufende Extraordinarius in der Lehre zu vertreten habe.

Nachdem Heine trotz intensiver Suche noch keinen jungen Mathematiker für die Stelle des Extraordinarius vorschlagen konnte, war er im Dezember 1874 froh, durch Vermittlung von Weierstraß mit Enno Jürgens (1849–1907) einen Gelehrten gefunden zu haben, der zur Habilitation in Halle bereit war. Die absolvierte Ausbildung in Heidelberg und Berlin sowie die Urteile von Weierstraß und Sof'ja Kowalewskaja (1850–1891) ließen einen guten Lehrerfolg, speziell auf den gewünschten Gebieten erwarten. Heine plädierte deshalb dafür, die Habilitation zu genehmigen, und wie schon früher praktiziert, bei erfolgreicher Tätigkeit die Berufung auf die vakante Stelle vorzusehen.

Außerdem sollte Jürgens nach der Habilitation eine jährliche Remuneration zur Existenzgrundlage gewährt werden. Zur Begründung des Vorschlags und zur Verdeutlichung der allgemeinen Situation

<sup>144</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 335, Bl. 74v–75



**Abbildung 3.4**

Enno Jürgens, Privatdozent für  
Mathematik in Halle 1875–1883

hatte Heine eingangs festgestellt, dass ihm mehrere Gymnasial- bzw. Realschullehrer bekannt seien, die für eine Universitätslaufbahn geeignet erschienen, die jedoch bereits eine Position erreicht hatten, von der eine Berufung auf die Hallenser Stelle illusorisch war. Weiter vermerkte er:

«Der Bedarf an Docenten für jede einzelne Universität ist gewachsen; während früher die süddeutschen Universitäten die mathematischen Professuren kaum besetzten[,] nehmen auch sie jetzt beträchtliche Kräfte in Anspruch; es sind die polytechnischen Anstalten hinzugekommen und so ist es geschehen, daß fast alle jungen Mathematiker, die Gelegenheit hatten ihr Talent zu zeigen bald nach Beendigung ihrer Studien angestellt wurden, meistens andererseits die jungen Männer, welche ohne Vermögen sind, die sichere und pecuniär vortheilhaftere Laufbahn als Lehrer der Schulen vorziehen.»<sup>145</sup>

Auch Jürgens hatte die Absicht, Lehrer an einem Gymnasium zu werden, und würde sicher «bei dem Mangel an Lehrern der Mathematik

<sup>145</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 335, Bl. 99v

bald eine pecuniär günstige Stellung finden».<sup>146</sup> Kurator Roedenbeck unterstützte Heines Vorschlag und schickte dessen Bericht zusammen mit dem inzwischen von Jürgens eingereichten Habilitationsgesuch an das Ministerium, wobei er es insbesondere befürwortete, Jürgens die erforderliche Ausnahmegenehmigung zu erteilen. Letztere war notwendig, da Jürgens in Heidelberg, also nicht an einer inländischen, preußischen Universität promoviert worden war und den Universitätsstatuten gemäß nicht in Halle habilitieren konnte.<sup>147</sup> Der Minister genehmigte die Habilitation. Die Zahlung einer Remuneration lehnte er ab, kündigte aber an, wahrscheinlich bald über einen Fonds verfügen zu können, der ihm die Zahlung von Stipendien an ausgezeichnete bedürftige Privatdozenten ermögliche. Einen entsprechenden Antrag für Jürgens würde er dann wohlwollend prüfen.<sup>148</sup> Innerhalb eines Vierteljahres legte Jürgens die notwendigen Leistungen ab, so dass der Dekan der Philosophischen Fakultät am 23. April 1875 dem Kurator die Aufnahme des neuen Privatdozenten melden konnte.

Die weitere Entwicklung verlief jedoch nicht ganz in dem erhofften Sinne. Jürgens widmete sich mit ganzer Kraft der Vorlesungstätigkeit und erhielt eines der vom Minister avisierten Stipendien. Durch die umfangreiche Lehrtätigkeit, die das «im allgemeinen bei einem Privatdozenten üblich[e]» Maß überschritt, fehlte ihm die nötige Muße zur eigenen Forschung.<sup>149</sup> So konnte er, als er 1879 den Minister um die Verleihung einer besoldeten Professur bat, nur auf eine Arbeit verweisen, die überdies von der Fakultät in ihrer ansonsten wohlwollenden und unterstützenden Stellungnahme eine kritische Einschätzung erfuhr. Der Kurator befürwortete ebenfalls das Gesuch mit dem Hinweis auf die bei dem Weggang von Jürgens entstehende Lücke im Lehrangebot.<sup>150</sup> Dies reichte dem Minister jedoch nicht aus und er lehnte das Gesuch am 14. August mit der Begründung ab, dass die eine Ernennung rechtfertigenden literarischen Leistungen fehlten und das Urteil über die Lehrbefähigung nicht positiv genug war, um dieses

---

<sup>146</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 335, Bl. 100

<sup>147</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 335, Bl. 89 f.

<sup>148</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 335, Bl. 98

<sup>149</sup> Krause 1908, S. 165

<sup>150</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 231–236



Manko auszugleichen.<sup>151</sup> Ein wichtiger Grund dürfte das vom Minister zusätzlich eingeholte Gutachten von Weierstraß gewesen sein. Dieser hatte in der insgesamt durchaus wohlwollenden Stellungnahme kritisch angemerkt: «Es scheint indess Dr. Jürgens in den ersten drei Jahren seiner Hallenser Thätigkeit mit eigenen Arbeiten sich nicht ernstlich befasst zu haben, [...]» Jürgens' Hinweis auf sein Literaturstudium würde er als Entschuldigung anerkennen,

«denn es giebt heutzutage leider nur zu viel junge Dozenten, die lange, unreif oder Bekanntes wiederholende und breitrufende [sic!], und doch den Unkundigen als wissenschaftliche Leistungen erscheinende Abhandlungen in die Welt schicken, ohne die klassischen Werke unserer Meister mehr als dem Namen nach zu kennen. Gleichwohl hätte Jürgens darauf bedacht haben müssen, wenigstens eine ordentliche Arbeit zu machen. Das Thema der kürzlich von ihm gelieferten, war nicht glücklich gewählt, der Gegenstand zu abstract und für einen Anfänger viel zu schwierig.»<sup>152</sup>

Dem Kurator verblieb es dann, Jürgens mit der Information über die Ablehnung des Gesuchs zu einer intensiveren wissenschaftlichen Forschung zu ermuntern. In den folgenden Jahren konnte Jürgens die Erwartungen hinsichtlich seiner Forschungstätigkeit nicht erfüllen.<sup>153</sup> Zum Sommersemester 1883 wurde er an die Technische Hochschule Aachen berufen.

Im April 1875 meldete sich überraschend ein weiterer Kandidat zur Habilitation für die Gebiete der mathematischen Physik und der Philosophie. Günther Thiele (1841 – 1910) legte dazu eine Arbeit über die Lösung von Aufgaben der Wellenlehre mit Hilfe der Zylinderfunktionen sowie eine philosophische Arbeit vor und wurde im Oktober des gleichen Jahres nach Absolvierung der üblichen Prüfungen und Kolloquia für beide Fächer habilitiert. Er hat sich dann aber sehr bald aus Zeitmangel allein der Philosophie zugewandt<sup>154</sup> und trat speziell mit Studien zur Philosophie Immanuel Kants (1724 – 1804) hervor. Warum sich Thiele auch für mathematische Physik habilitierte und ob er eine weitere Karriere auf diesem Gebiet beabsichtigt hatte, muss offen bleiben.

<sup>151</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 239

<sup>152</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 237 f.

<sup>153</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 338, Bl. 40

<sup>154</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIII, Bl. 62

Zumindest hat er im Sommer 1876 und im folgenden Wintersemester mathematisch-physikalische Vorlesungen gehalten. 1882 folgte er einem Ruf als Philosoph an die Universität Königsberg.<sup>155</sup>

Kaum hatte die Fakultät einen gewissen Ausgleich für Thomae gefunden, da drohte im Januar 1876 der Verlust von Cantor, den sein Berliner Kollege Kummer privat von einer beabsichtigten Berufung nach Berlin unterrichtet hatte. Knoblauch wandte sich als Dekan umgehend an den Kurator mit der Bitte, den Minister zu überzeugen, von einer derartigen Umberufung innerhalb der preußischen Universitäten abzusehen und Cantor zu Gunsten der hiesigen Universität in Halle zu belassen. Das Engagement des Kurators erwies sich dann als überflüssig, da man im Ministerium keine Versetzung Cantors beabsichtigte und deshalb eine gesonderte Antwort an den Kurator für unnötig erachtete.<sup>156</sup>

Im November des folgenden Jahres regte dann Rosenberger die Beförderung Cantors zum Ordinarius an, wobei er selbst in Kürze wegen der altersbedingten Beschwerden seine Enthebung von den Amtspflichten beantragen wolle. Die Mitglieder der Philosophischen Fakultät nahmen sich des Anliegens im vollen Umfange an. Sie hoben die im In- und Ausland hoch geschätzten wissenschaftlichen Leistungen Cantors sowie dessen Lehrtätigkeit hervor und werteten die Berufung zum Ordinarius sowohl als längst fällige Anerkennung als auch als notwendige Maßnahme, um ihn dauerhaft an die Hallenser Universität zu binden. Mehrere von Cantors gleichaltrigen und jüngeren Fachgenossen bekleideten bereits Ordinariate, ohne eine größere wissenschaftliche Reputation zu haben. Bei Rosenberger würdigten die Fakultätsmitglieder die über 50jährige erfolgreiche und gewissenhafte Tätigkeit für die Universität. Diese Verdienste machten es geradezu zur Pflicht, Rosenbergers Wunsch, seine künftige Tätigkeit an der Universität nach eigenem Ermessen gestalten zu können, zu befürworten. Der Kurator unterstützte in seinem Begleitschreiben den Antrag der Fakultät, unterstrich das Bedürfnis, einen jüngeren Dozenten als Ordinarius zu haben, und unterbreitete dem Minister zwei Vorschläge, wie das Ganze finanziell realisiert werden könnte. Hinsichtlich der von Rosenberger ebenfalls repräsentierten Astronomie vermerkte er, wenn deren Erhalt an der hiesigen Universität wünschenswert sei, so müsse sie durch den später neu zu berufenden

<sup>155</sup> Zu Thieles Wirken als Philosoph in Halle sei auf [Schenk/Meyer 2006] verwiesen.

<sup>156</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 8–9

Extraordinarius übernommen werden.<sup>157</sup> Im Erziehungsministerium bemühte man sich umgehend um die notwendigen Finanzmittel und konnte schließlich jeweils zum 1. Mai 1879 Rosenberger «von der Verpflichtung zu voller amtlicher Wirksamkeit [...] entbinden» und Cantor zum Ordinarius berufen.<sup>158</sup> Gleichzeitig wurde Cantor Mitglied des Vorstandes des Seminars für Mathematik und die gesamten Naturwissenschaften. Die Kontinuität in der Vertretung der Mathematik war damit zunächst gesichert.

Im Dezember 1880 beantragte Eduard Wiltheiß (1855–1900) mit einer Arbeit zur Theorie der Abel'schen Funktionen die Habilitation für Mathematik, die ihm nach Absolvierung der üblichen Leistungen im April 1881 erteilt wurde. Wie Jürgens hatte er bei Weierstraß in Berlin promoviert. Etwas ungewöhnlich verlief das Verfahren des Amadeus Wendt, der just im Mai 1881 seine Absicht erklärte, sich in Halle für reine Mathematik zu habilitieren. Da Wendt weder den Mitgliedern des Senats der Universität noch denen der Philosophischen Fakultät bekannt war, lehnten diese eine Stellungnahme zu dem Gesuch ab und der Kurator forderte Wendt auf, sich zunächst durch weitere Dokumente oder durch Berufung auf bekannte Gelehrte zu legitimieren.<sup>159</sup> Vermutlich hat Wendt darauf verzichtet, denn in den Akten ist im Oktober 1881 dessen Antrag auf Rückgabe seiner Papiere vermerkt. Die gegenüber früheren Dezennien für Halle erfreuliche Zunahme der mathematischen Habilitationen belegt das erfolgreiche Wirken von Heine und dessen guten Kontakt zu dem führenden mathematischen Zentrum in Berlin sowie das gestiegene Ansehen der Hallenser Mathematik.

### 3.4 Auf dem Weg zum mathematischen Institut

Der erfreuliche Aufschwung der Mathematik an der Hallenser Universität setzte sich in den 80er-Jahren fort. Zwar erfuhr die Mathematik nach jahrzehntelanger kontinuierlicher Entwicklung mit dem Tod von Heine im Oktober 1881 zunächst einen großen Verlust, doch die Philosophische Fakultät, der Kurator wie das zuständige Ministerium der geistlichen,

<sup>157</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 171–176

<sup>158</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 217 f.

<sup>159</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 337, unpaginiert, Brief von Wendt an Kurator vom 19. Mai 1881 und Kurator an Wendt vom 14. Juli 1881

Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten waren bemüht, die Lücke so schnell wie möglich wieder zu schließen. Am 25. November schickte der Kurator die Vorschlagsliste der Fakultät mit seiner Befürwortung nach Berlin und drängte auf eine rasche Wiederbesetzung zum nächsten Semester, damit keine Verzögerung wie bei den seit längeren unbesetzten Stellen für Zoologie und Chemie eintrete. Die Fakultät legte Wert «auf einen möglichst tüchtigen und bedeutenden Nachfolger» und nominierte mit Richard Dedekind (1831 – 1916) und Heinrich Weber (1842 – 1913) zwei der angesehensten jüngeren Mathematiker in dieser Reihenfolge auf den ersten Plätzen. Beide hatten Ordinariate an der Technischen Hochschule Braunschweig bzw. der Universität Königsberg inne und waren durch hervorragende wissenschaftliche Leistungen und sehr gute Lehrerfolge bekannt. An dritter Stelle wurde Franz Mertens (1840 – 1927), ordentlicher Professor in Krakau, genannt.<sup>160</sup> Wieder erwies sich die magere finanzielle Ausstattung der Hallenser Universität als größtes Hindernis. Während die Versetzung Webers seitens des Ministeriums nicht in Betracht kam, lehnten die beiden anderen Kandidaten wegen der ungünstigen finanziellen Bedingungen ab. Entgegen dem Wunsch der Fakultät, im Falle einer Absage aller Kandidaten neue Vorschläge unterbreiten zu dürfen, wandte sich das Ministerium am 31. Januar 1882 an die Berliner Autoritäten Weierstraß und Kronecker mit der Bitte, geeignete Gelehrte anzugeben. Diese antworteten unverzüglich und hielten in dem vorgegebenen finanziellen Rahmen Ludwig Kiepert (1846 – 1934) von der Polytechnischen Schule Hannover, Albert Wangerin (1844 – 1933) von der Berliner Universität, Eugen Netto (1846 – 1919) von der Universität Straßburg und Gustav Ferdinand Mehler (1835 – 1895) vom Gymnasium in Elbing für die geeignetsten.<sup>161</sup> Von diesen fiel noch Kiepert ebenfalls aus finanziellen Gründen weg, so dass Wangerin die Stelle angeboten wurde. Dieser nahm den Ruf an und wurde am 29. März 1882 zum nächsten Wintersemester als Ordinarius in Halle ernannt. Wie schwierig die Suche nach einem Nachfolger von Heine war, wurde auch dadurch deutlich, dass Wangerin fast 50 % mehr Gehalt erhielt als der bereits etablierte Ordinarius Cantor. Als Letzterer diesen verletzenden Zustand ansprach und mit nachdrücklicher Unterstützung des Kurators um eine Erhöhung des Gehalts bat, lehnte der Minister mit Bedauern

<sup>160</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIII, Bl. 165 – 167

<sup>161</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIII, Bl. 182

mangels nicht verfügbarer Mittel ab.<sup>162</sup> Mit Wangerin und Cantor standen nun wieder zwei jüngere Gelehrte an der Spitze der Hallenser Mathematik, die deren Entwicklung in den nächsten Jahrzehnten prägen sollten. An dieser Stelle sei noch darauf hingewiesen, dass die bei der Berufung Wangerins wieder deutlich gewordenen schwierigen Rahmenbedingungen die Herausbildung einer Forschungstradition stark eingeschränkt haben. Trotzdem kann zumindest eine stete Betonung der analytischen Richtung einschließlich der angewandten Forschungen, die im unterschiedlichen Grade die mathematische Physik einschlossen, festgestellt werden.

Nachdem die Entwicklung von Jürgens nicht den erhofften Verlauf genommen hatte, stand mit Wiltheiß inzwischen ein neuer Kandidat für das Extraordinariat zur Verfügung und im Juni 1884 ergriff die Fakultät die Initiative und reichte ein entsprechendes Gesuch auf Beförderung von Wiltheiß im Ministerium ein. Sie erinnerte daran, dass das Cantor'sche Extraordinariat seit dessen Berufung zum Ordinarius unbesetzt geblieben war, «vorzugsweise weil es an geeigneten Kräften fehlte,» und verwies auf die seit über 20 Jahren bestehende Vertretung der Mathematik an hiesiger Universität durch zwei Ordinariate und mindestens ein Extraordinariat. Die Notwendigkeit der Wiederbesetzung der Stelle wurde in letzter Zeit immer dringender,

«um für die mathematischen Vorlesungen in derjenigen Vollständigkeit zu sorgen, die für eine größere Universität unerlässlich ist. [...] Da jedoch die Vollständigkeit der Vorlesungen eines Fachs nicht dauernd davon abhängig gemacht werden kann, daß zufällig ein geeigneter Privatdocent vorhanden ist, so legt die Fakultät den größten Werth darauf, daß ihr das bisher vorhandene Extraordinariat für Mathematik dauernd erhalten bleibt.»<sup>163</sup>

Der Kurator Wilhelm Schrader (1817–1907), der dieses Amt 1883 übernommen hatte, unterstützte den Antrag, äußerte aber Bedenken, ob bei dem dauerhaften Erhalt der außerordentlichen Professur diese als besoldet angenommen werden könne, wie dies seiner Meinung nach die Philosophische Fakultät getan hatte.<sup>164</sup> Als nach fast zwei Jahren der Minister noch nicht auf das Gesuch geantwortet hatte, entschloss sich die

<sup>162</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIII, Bl. 301–303

<sup>163</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 240

<sup>164</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 239

Fakultät, dieses zu erneuern und eine noch ausführlichere Begründung anzufügen. Wieder stand die Sicherung eines vollständigen mathematischen Vorlesungszyklus und dessen Gestaltung im Vordergrund. Die Grundvorlesungen müssten jedes Jahr gehalten werden, bei den spezielleren weiterbildenden genüge ein zweijähriger Rhythmus. Nur so kann gesichert werden, dass die Studierenden innerhalb von drei Jahren die Kenntnisse erwerben könnten, die zur Ablegung des Exams notwendig seien, und viele der in Halle Studierenden besuchten die Universität nur für drei Jahre. Dieses Vorlesungsprogramm einschließlich der zugehörigen Übungen konnten die beiden Ordinarien bisher nur durch die Mithilfe der Privatdozenten bewältigen. Die Fakultätsmitglieder verwiesen erneut darauf, dass einerseits ein Extraordinariat im Etat noch vorhanden sein müsse, da die Beförderung Cantors nicht durch Umwandlung des Extraordinariats in ein Ordinariat geschah und andererseits an vielen deutschen Universitäten die Zahl der Lehrkräfte für Mathematik drei oder mehr betrage.<sup>165</sup>

Die Reaktion des Kurators fiel diesmal deutlich ablehnender aus. Er war zwar mit der Ernennung von Wiltheiß zum Extraordinarius einverstanden, doch schien ihm «das Bedürfnis eines besoldeten Extraordinariats neben den beiden ordentlichen Professuren für dieses Fach auch jetzt keineswegs erwiesen». Er schätzte «die Begründung einer außerordentlichen mit Besoldung versehenen Professur» für andere Fächer, speziell die Botanik, weit dringender ein als für die Mathematik und befürwortete den Hauptantrag [Vergabe eines besoldeten Extraordinariats] der Fakultät nicht.<sup>166</sup> Der Minister schloss sich der Meinung des Kurators an und ordnete an, vertrauliche Erkundigungen einzuholen, ob Wiltheiß sich ohne Besoldung und ohne Remuneration noch längere Zeit aus eigenen Mitteln unterhalten könne. Danach wolle er über dessen Ernennung zum unbesoldeten Extraordinarius entscheiden.<sup>167</sup> Die beschränkten Finanzmittel waren auch ein wichtiger Grund für die unterbliebene Reaktion des Ministeriums auf das erste Gesuch gewesen, denn wie aus Aktenvermerken hervorgeht, stand der Sachverhalt in der Zwischenzeit mehrmals zur Wiedervorlage an. Die Ermittlungen Schraders ergaben, dass Wiltheiß seinen Lebensunterhalt

<sup>165</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XV, Bl. 90–92

<sup>166</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XV, Bl. 88 f.

<sup>167</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XV, Bl. 93

für einige Jahre aus der durch den Tod seiner Mutter erhaltenen Erbschaft bestreiten konnte und schon in der Verleihung des Professorentitels eine große Anerkennung sähe. Schrader befürwortete daraufhin im Mai 1886 dessen Beförderung. Es bedurfte aber eines nochmaligen Vorstoßes durch den Kurator mit dem Hinweis, dass die Arbeiten von Wiltheiß inzwischen von dem Italiener Francesco Brioschi (1824 – 1897) als bedeutend anerkannt worden seien, ehe die Ernennung am 15. November 1886 ausgesprochen wurde. Schraders vertrauliche Informationen über die Vermögenslage von Wiltheiß dürften aber nicht sehr zuverlässig gewesen sein, denn dieser musste in Anbetracht seines «sehr geringen Vermögens» den Minister im April 1888, im Juli 1889 und im März 1890 um die Gewährung eines festen Gehalts bitten. Das Gesuch wurde jedes Mal wegen fehlender Mittel und des erfolglosen Versuchs, eine außerordentliche Professur im Staatshaushaltsetat anzumelden, sowie mit dem Hinweis, dass bei der Beförderung ausdrücklich keine Aussicht auf ein Gehalt zugesagt worden war, abgelehnt. Ungeachtet dessen wurde Wiltheiß' großes Engagement vom Kurator und im Ministerium anerkannt und ihm für die «Mitwirkung bei der Ausfüllung von Lücken in dem Lehrkörper» der Universität Halle jährlich eine außerordentliche Remuneration von 500 Mark «aus den Ersparnissen bei dem dortigen Professoren-Besoldungsfonds» zugesprochen.<sup>168</sup>

Neben dem erfolgreichen Erhalt des mathematischen Extraordinariats siedelten sich in den 80er-Jahren ein weiterer Privatdozent in Halle an. Im Mai 1885 wurde Hermann Wiener (1857 – 1939), nachdem er die Habilitationsleistungen erbracht und speziell eine Arbeit über eine rein geometrische Theorie der Darstellung binärer Formen durch Punktgruppen auf der Geraden vorgelegt hatte, die *Venia Legendi* für Mathematik verliehen.<sup>169</sup> Wiener war zuvor Assistent am Polytechnikum in Karlsruhe gewesen.

Neben den personellen Änderungen brachte die zweite Hälfte der 80er-Jahre am Ende noch eine wichtige institutionelle Verbesserung für die Mathematik – die Gründung eines selbständigen Mathematischen Seminars im Sinne eines Mathematischen Instituts. Bekanntlich bildete

<sup>168</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XVI, Bl. 44 – 46, 181 – 183, 225 – 227; Vol. XVII, Bl. 39 – 43

<sup>169</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. VII, Bl. 58. Zu Wieners Werdegang vergleiche auch Abschnitt 7.4.

das Mathematische Seminar eine von acht Abteilungen (Sektionen) des 1839 gegründeten, als Universitätsinstitut fungierenden «Seminars für Mathematik und die gesammten Naturwissenschaften» (vgl. Abschnitt 3.2). Kann man die keineswegs problemlose Zusammenführung der acht Disziplinen Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie, Mineralogie, Botanik, Zoologie und Landwirtschaft in einer institutionellen Einheit zum Zeitpunkt der Gründung noch als sinnvoll einschätzen, so führte der rasche Aufschwung und die spezifische Ausprägung der einzelnen Fächer in den folgenden Jahrzehnten zu deren separater Entwicklung. In mehreren Disziplinen kam es nicht zuletzt durch die Notwendigkeit, Praktika und ähnliche Übungsformen in die Ausbildung aufzunehmen, zur Herausbildung institutioneller Einheiten, die neben dem Seminar existierten und meist über eigene Etats verfügten. Als ab dem 1. April 1884 der erst Mitte 1876 wieder eingerichtete Fonds für die Prämierung von Seminararbeiten im Budget des Seminars für Mathematik und die gesammten Naturwissenschaften durch das Erziehungsministerium gestrichen wurde und somit für die acht Abteilungen nur noch 315 Mark zur Verfügung standen, wurde die Wirksamkeit sehr eingeschränkt. In einer Notiz in den Kuratorialakten hieß es im Juni 1890 dazu:

«Das Seminar für Mathematik & die gesammten Naturwissenschaften ist eine so veraltete Einrichtung, daß die meisten der Vorsteher desselben von seiner Existenz kaum Kenntniß haben, zum Wenigsten aber von demselben Nutzen ziehen. Seit der Aufhebung der Prämien hat es seine Existenzberechtigung vollständig eingebüßt, [...]»<sup>170</sup>

In der Mathematik war bis zu diesem Zeitpunkt noch keine zusätzliche institutionelle Einheit entstanden. Die amtierenden Ordinarien hatten bisher versucht, den finanziellen Mehrbedarf für die Anschaffung von mathematischen Modellen bzw. wichtiger Literatur jeweils durch Einzelanträge auf Sonderzuschüsse zu decken, was aber immer weniger gelang. Die Schaffung einer dem veränderten Entwicklungsstand adäquaten Organisationsstruktur wurde auch für die Mathematik unumgänglich. In dieser desolaten Situation stellten Wangerin und Cantor am 4. Juni 1890 den Antrag, «daß das mathematische Seminar von dem naturwissenschaftlichen getrennt und als ein selbstständiges, unter

<sup>170</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 732, unpaginiert, Notiz ad No. 1675 [Juni 1890]



**Abbildung 3.5**

Hermann Wiener, Privatdozent für  
Mathematik in Halle 1885–1894

unserer Leitung stehendes Institut organisirt werde.»<sup>171</sup> Zur Begründung führten sie aus:

«Wir sind zwar dem hiesigen allgemeinen Seminar für Mathematik und Naturwissenschaften zugetheilt. Die Interessen der verschiedenen Abtheilungen dieses Instituts gehen jedoch dermaßen auseinander, daß eine geschlossene Organisation zur Zeit nur der Form nach vorhanden ist. Von den an sich äußerst geringen Mitteln dieses Seminars fällt auf unser Theil so wenig, daß die von uns angelegte Bibliothek und die Modellsammlung als sehr dürftig und als für die erstrebten Zwecke höchst unzureichend bezeichnet werden müssen.

Dieser Uebelstand macht sich für uns Mathematiker in viel höherem Grade geltend, als in den naturwissenschaftlichen Fächern. Denn jedes der Letzteren verfügt außerdem über ein großes besonderes Institut; während uns außer den erwähnten verschwindend geringfügigen Mitteln Nichts zu Gebote steht.»<sup>172</sup>

<sup>171</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 732, unpaginiert, Abschrift des Briefes vom 4. Juni 1890 an Minister Goßler, Hervorhebung im Original

<sup>172</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 732, unpaginiert, Abschrift des Briefes vom 4. Juni 1890 an Minister Goßler

Weiterhin verwiesen sie darauf, dass bereits an allen übrigen preußischen Universitäten ein «selbständig und reichlich ausgestattetes mathematisches Seminar» existiere und man sich hinsichtlich der Statuten des Seminars an denen des Mathematischen Seminars der Universität Greifswald orientieren wolle. Schließlich schätzten Cantor und Wangerin den erforderlichen Finanzbedarf ab. Einmalig benötigten sie zur Ergänzung der Bibliothek und der mathematischen Modelle 1000 – 1500 Reichsmark. Den jährlichen Etat bezifferten sie mit mindestens 600 Reichsmark. Außerdem beantragten sie für das Seminar einen großen besonderen Raum, der sowohl für die Unterbringung der Bibliothek und Modellsammlung als auch als Unterrichtsraum dienen sollte.

Bevor der Kurator Schrader den Antrag an das Ministerium weiterleitete, forderte er von Knoblauch als amtierendem Direktor des Seminars für Mathematik und die gesamten Naturwissenschaften einen Bericht über das Seminar, dessen etwaige Erhaltung oder Umgestaltung sowie über die Verwendung der Mittel an. Knoblauch skizzierte kurz die über lange Zeit günstige Wirkung des Seminars und hob die deutliche Beeinträchtigung desselben durch die Streichung der Seminarprämien hervor. Er unterstützte dann die «Errichtung und Ausstattung eines besonderen mathematischen Seminars» als «ein Zeichen sich wieder mehr belebenden Interesses . . . sofern dies [die Förderung des mathematischen Seminars] nicht auf Kosten des bestehenden Gesamt-Seminars geschähe».<sup>173</sup> Warum Knoblauch an dem Bestand des «Gesamtseminars» festhielt, ist unklar, möglicherweise um den, wenn auch kleinen Fonds für die Naturwissenschaften nicht einfach aufzugeben.

Unmittelbar nach Erhalt des Knoblauch'schen Berichts schickte Schrader den Antrag mit seinem befürwortenden Begleitschreiben an den Minister. Für ihn verband sich mit diesem Antrag eine prinzipielle organisatorische Neustrukturierung der in dem Gesamtseminar vereinten Disziplinen, so dass der Erhalt des alten keine Rolle spielte. Klar umriss er die aktuelle Situation:

«Überhaupt hat aber seit der Ausdehnung und Vertiefung der einzelnen sogenannten exakten Wissenschaften ein Gesamtseminar in dem oben angegebenen Umfang keine klare und praktische Bedeutung mehr. Auch sind ja für die einzelnen Zweige dieses

---

<sup>173</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 732, unpaginiert, Brief von Knoblauch an den Kurator vom 15. Juni 1890

Wissensgebiets jetzt hier besondere und voll ausgestattete Institute vorhanden und in erfreulicher Wirksamkeit»

und schlug vor, die 330 Reichsmark aus dem Fonds des Gesamtseminars dem Physikalischen Institut allein zur Verfügung zu stellen, «die übrigen [...] Institute, einschließlich des landwirtschaftlichen, betreffs der Vermehrung ihrer Sammlungen auf ihre entsprechenden Etatspositionen» zu verweisen und das «neuzugründende mathematische Seminar, welches sicher einem wirklichen Lehrzwecke entsprechen würde, [...] besonders auszustatten».<sup>174</sup> Hinsichtlich der notwendigen Finanzausstattung kürzte er die von Cantor und Wangerin beantragten Summen auf 700–800 RM bzw. 300–400 RM. Der Minister begegnete Schraders Vorschlag sehr aufgeschlossen, forderte aber vor einer Entscheidung noch einige Detailauskünfte, so über die Verteilung des Fonds auf die einzelnen Abteilungen des Gesamtseminars in den letzten Jahren, über die Zahl der Teilnehmer an den seminaristischen Übungen im Fach Mathematik während der letzten sechs Semester und warum der Gesamtfonds dem Physikalischen Institut zufallen sollte. Der entsprechende Bericht des Kurators ließ den desolaten Zustand des «Seminars für Mathematik und die gesammten Naturwissenschaften» im vollen Umfang deutlich werden:

«Einbestimmter Plan über die Verwendung des etatsmäßigen Fonds ist zwischen den Seminarvorstehern seit Aufhebung der Prämienbewilligung an Studierende nicht mehr vereinbart, wie denn überhaupt eine gemeinsame Sitzung der Vorsteher seitdem nicht mehr stattgefunden hat. So ist es mehr oder weniger dem Zufall überlassen geblieben, ob einer oder der andere der beteiligten Professoren Ansprüche an den Seminarfonds erhob; ja bei einigen wird das Vorhandensein eines solchen überhaupt in Vergessenheit gerathen sein, weil neben der praktischen Thätigkeit in den naturwissenschaftlichen Instituten eigentliche Seminarübungen kaum stattgefunden haben. So pflegen von den Professoren Volhard, Grenacher & Döbner solche gar nicht angekündigt, bei andern Dozenten wegen der geringen Betheiligung nicht abgehalten zu werden. Wo dies aber stattfindet, bieten die ausreichend ausgestatteten Institute vollkommeneren Hilfsmittel, als sie der verhältnismäßig geringe Seminarfonds bestreiten kann. Die aus letzterem

<sup>174</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 732, unpaginiert, Brief des Kurators an Minister Gofler vom 16. Juni 1890

beschafften Bücher, Instrumente pp. sind denn auch zumeist in das Inventarium der betreffenden Institute übergegangen & werden mit diesem für allgemeine Institutzwecke, aber nicht lediglich im Interesse des Seminars genutzt.»<sup>175</sup>

Die Überweisung der ganzen Seminarotation an das Physikalische Institut begründete der Kurator damit, dass die Direktoren des Letzteren – neben denen des mathematischen Seminars – mit Regelmäßigkeit jährlich einen größeren Betrag aus dem Etat des Gesamtseminars «für Zwecke der beiden physikalischen Seminarabtheilungen in Anspruch genommen» haben, der sonst der ohnehin mäßigen Etatsumme des Physikalischen Instituts fehlen würde. Dies war für den Kurator jedoch keine unumstößliche Bedingung. Vielmehr würde er auch zustimmen, wenn die Umwandlung des allgemeinen Seminars in ein solches für Mathematik bei gleichzeitiger Übertragung der im Etat verfügbaren Mittel auf Letzteres realisiert werden würde. Am 24. Oktober 1890 bestimmte daraufhin der Minister, dass das Hallenser «Seminar für Mathematik und die gesamten Naturwissenschaften» in ein «Mathematisches Seminar» unter der Leitung der Professoren Dr. Dr. Cantor und Wangerin umzuwandeln ist. Die laufende Dotation des ersteren Seminars nebst den etwa noch verfügbaren Restbeständen aus den Vorjahren geht demgemäß auf das Mathematische Seminar über».<sup>176</sup> Soweit die vorhandenen Bücher, Modelle, Instrumente usw. für die Zwecke des Mathematischen Seminars verwendet werden konnten, sollten sie in dessen Bestand übergehen, ansonsten von Schrader jeweils an ein geeignetes Universitätsinstitut übergeben werden. Außerdem wurde Schrader beauftragt, zusammen mit den beiden Direktoren des Seminars ein vorläufiges Reglement auszuarbeiten und nach dem nächsten Sommersemester über die gemachten Erfahrungen zu berichten. Drei Tage später erließ der Kurator die notwendigen Bestimmungen zur Umwandlung des Seminars. Das neue Mathematische Seminar fand im Gebäude des ehemaligen Physikalischen Instituts seine Heimstatt, wobei Cantor und Wangerin Wünsche hinsichtlich der benötigten Räume und deren Ausstattung äußern konnten. Erstmals verfügten

<sup>175</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 732, unpaginiert, Brief des Kurators an Minister Goßler vom 19. September 1890

<sup>176</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 732, unpaginiert, Brief des Ministers an Kurator Schrader vom 24. Oktober 1890

die Hallenser Mathematiker damit über eigene Räume und traten mit ihrem Fachgebiet im Universitätsgefüge stärker in Erscheinung. Die institutionelle Festigung des Faches war zugleich mit einer spürbaren Verbesserung der Lehr- und Forschungsbedingungen verknüpft, ohne dass dadurch das stete Dilemma der knappen Ressourcen behoben worden wäre.



## 4 Die Astronomie – ein Hallenser Nischenfach

Zur Vervollständigung des Gesamtbildes soll nun noch ein Blick auf die Entwicklung der Astronomie an der Universität Halle-Wittenberg geworfen werden. Es hatte fast 100 Jahre gedauert, ehe 1788 der Bau einer Universitätssternwarte genehmigt wurde. Dies bildete jedoch nicht den Ausgangspunkt für einen Aufschwung der Astronomie an der Universität. Der Bau und die Einrichtung der Sternwarte zog sich bis 1792 hin, ihr erster Direktor wurde der Mathematiker Klügel. Die Stelle des Observators hatte Ludwig Wilhelm Gilbert (1769 – 1824) inne, der sie aber bald aufgab und sich auf die Physik konzentrierte. Nach Klügels Tod übernahm Pfaff die Aufsicht über die Sternwarte. Da die Observatorstelle nicht wieder besetzt und das damit verbundene Gehalt inzwischen eingezogen worden war, unternahm Pfaff nach der Wiedereröffnung der Universität den Versuch, die Astronomie als eigenständiges Fach durch eine Professur zu etablieren. Mit der Begründung, dass der Umfang der mathematischen Wissenschaften zu groß sei, um neben Vorlesung und eigener Forschung noch «die Geschäfte des practischen Astronomen zugleich versehen zu können», zumal er keine Erfahrungen in astronomischen Beobachtungen habe, beantragte er im November 1815 beim Minister die Berufung des in Kassel tätigen Christian Ludwig Gerling (1788–18) als Professor der Astronomie und Observator in Halle.<sup>177</sup> Der Minister lehnte den Antrag ab und befand, dass es ausreiche, «wenn, wie vordem geschehen ist, der Professor der Mathematik die astronomischen Wissenschaften vorträgt, daneben aber ein fähiger Aufseher und Observator bei der dortigen Sternwarte unter den jüngern dortigen Docenten gewählt wird,» und erwartete entsprechende Vorschläge.<sup>178</sup> In seinem Bericht vom

---

<sup>177</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 1

<sup>178</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 3

8. Dezember 1815 skizzierte Pfaff die Schwierigkeiten, einen geeigneten Kandidaten als Aufseher und Observator an der Sternwarte zu finden, und stellte Carl Winckler vor, der schon unter Klügel unentgeltlich gearbeitet und 1813 nach der kurzzeitigen Aufhebung der Universität die Aufsicht über die Sternwarte übertragen bekommen hatte. Pfaff kündigte an, Winckler für die Stelle vorzuschlagen, wenn dieser von einer Tätigkeit außerhalb Halles zurückgekehrt sei. Weiterhin berichtete er über die Ausgaben der Sternwarte, für die erst 1804 ein kleiner jährlicher Etat eingerichtet worden war. Treffend charakterisierte Pfaff die ganze Situation mit der Feststellung:

«Von Anfang an wurde die Sternwarte nicht als ein für sich bestehendes wissenschaftliches Institut, sondern nur als Hilfsmittel für den Unterricht betrachtet.»<sup>179</sup>

Die vorhandene Ausstattung bedurfte der Ergänzung bzw. teilweise der Erneuerung.

Ein halbes Jahr später ernannte der Minister gemäß Pfaffs Vorschlag Winckler zum Aufseher und Observator bei der Hallenser Sternwarte. Zwar schrieben die im August 1816 genehmigten Instruktionen Winckler die Beobachtung aller «im Laufe der Zeit sich ereignenden himmlischen Phänomene mit sorgsamem Fleiße und unermüdeter Thätigkeit» als die wichtigste Aufgabe vor, doch mussten dabei wegen der ungenügenden Ausstattung der Sternwarte bzw. ungünstiger gebäudetechnischer Begebenheiten beträchtliche Einschränkungen gemacht werden.<sup>180</sup> Auch wenn unter diesen Umständen umfassende und genaue Beobachtungen und Forschungen auf dem Gebiet der praktischen Astronomie nicht möglich waren, der Unterricht in Astronomie erfuhr in den folgenden Jahren durch Winckler eine spürbare Verbesserung und dessen genauen Witterungsbeobachtungen wurden sehr geschätzt. Entsprechend energisch bemühte sich der außerordentliche Regierungsbevollmächtigte von Witzleben, Winckler der Universität zu erhalten, als dieser sich im Herbst 1820 genötigt sah, eine vorteilhaftere Anstellung als Steuerbeamter anzunehmen, um den Unterhalt seiner Familie zu sichern. So gelang es von Witzleben, für Winckler eine Stelle in Halle zu verschaffen, die es

<sup>179</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 5. Der gesamte Bericht umfasst Bl. 4–6.

<sup>180</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 15–16



diesem ermöglichte, bei Mitwirkung eines Gehilfen seine Arbeit an der Sternwarte, insbesondere die Ausbildung der Studenten, fortzusetzen, und dafür das Einverständnis der jeweiligen Vorgesetzten zu erhalten. Außerdem erreichte er eine Erhöhung des Fonds der Sternwarte sowie, dass an der Sternwarte der Anbau einer Wohnung für den Observator in Angriff genommen werden sollte.<sup>181</sup> Letzteres scheiterte jedoch am Widerspruch des Direktors des Botanischen Gartens. Winckler blieb weitere fünf Jahre der Universität treu, ohne dass das Ministerium seine finanzielle Lage verbesserte. So verwundert es nicht, dass er Anfang 1826 um seine Entlassung als Observator bat, um eine Stelle in der Provinzialsteuerektion in Magdeburg anzutreten. Die Besoldung dieser Stelle übertraf Wincklers bisheriges Gehalt um ein Vielfaches, so dass von Witzleben zu seinem größten Bedauern keine Chance sah, dessen Weggang zu verhindern. Gegenüber dem Ministerium lobte er nochmals Winklers unermüdliches Wirken für die Universität, dessen Engagement und Umsicht, mit der dieser nach dem Tode von Pfaff im April 1825 die alleinige Verantwortung für die Sternwarte getragen hatte, und beantragte eine Gratifikation von 100 Talern.

Mit der interimistischen Verwaltung der Sternwarte hatte der Kurator zunächst bis zu einer endgültigen ministeriellen Entscheidung Gartz beauftragt, der auch die Fortsetzung der meteorologischen und sonstigen Beobachtungen übernahm.<sup>182</sup> Der Minister billigte die getroffenen Übergangsregelungen. Die Direktion der Sternwarte übertrug er dann aber dem neu für angewandte Mathematik und Astronomie berufenen Extraordinarius Rosenberger, der mehrere Jahre unter Bessel als Assistent an der Königsberger Sternwarte gearbeitet hatte.

Kurz nach seinem Amtsantritt im Oktober 1826 gab Rosenberger einen Bericht über den Zustand der Sternwarte und die notwendigen apparativen Ergänzungen. Er konstatierte den unbrauchbaren Zustand der meisten Instrumente, nur drei waren noch nutzbar, ohne den aktuellen Ansprüchen an exakte Beobachtungen gerecht zu werden.

«Es fällt somit in die Augen, daß der ganze Instrumenten-Vorrath der hiesigen Sternwarte selbst einem reisenden Beobachter nur eine sehr kärgliche Ausrüstung gewähren würde, geschweige denn daß er nur als erste Ausstattung einer festen Sternwarte,

<sup>181</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 18, 27–29, 36–39, 47–49

<sup>182</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 72–74

auf welcher regelmäßige Beobachtungen angestellt werden sollen, betrachtet werden dürfte.»<sup>183</sup>

Die Ursachen für den Missstand der Sternwarte sah er darin, dass die Hauptinstrumente von Anfang an nicht ihrer Bestimmung entsprachen und kein Astronom die Aufsicht über die Sternwarte führte. Letzterer Grund sei nun beseitigt und Rosenberger nannte jene Instrumente, die er nach Beratung mit Bessel als unbedingt notwendig ansah, um Beobachtungen von bleibendem Wert schaffen zu können. Es handelte sich dabei um einen kleinen Ertel'schen Meridiankreis, ein Fraunhofer'sches Fernrohr, eine Repsold'sche Pendeluhr und eine weitere astronomische Uhr.<sup>184</sup> Der Minister genehmigte die Bestellung dieser Geräte unter der Bedingung, dass eine pauschale Summe nicht überschritten werde.<sup>185</sup> Rosenberger verstand es, die Gunst der Stunde zu nutzen, und erlangte auch eine Genehmigung für einige für die Aufstellung des Meridiankreises nötige Umbauten bzw. Reparaturen an der Sternwarte.<sup>186</sup> Sogar das Projekt einer Wohnung des Observators in unmittelbarer Umgebung der Sternwarte wurde im Herbst 1828 wieder aufgenommen. Die Umgestaltung der Sternwarte nahm mehrere Jahre in Anspruch, wobei im Verlaufe der Zeit weitere Reparaturen notwendig wurden.

Bei alledem handelte es sich lediglich um notwendige Maßnahmen zum Erhalt der Astronomie im allgemeinen Lehrbetrieb, nicht um deren Ausbau. Das Budget der Sternwarte bewegte sich stets im engen Rahmen, mehrfach wurden die über mehrere Jahre hinweg für größere Anschaffungen gebildeten Ersparnisse gekürzt. Als Rosenberger 1841 im Ministerium bat, ein Exemplar von Crelles *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, eines der führenden mathematischen Publikationsorgane jener Zeit, für die Bibliothek der Sternwarte zu erhalten, erntete er eine Ablehnung, da das Kontingent des Ministeriums, das diese Zeitschrift unter anderen an Gymnasien und Realschulen verteilte, erschöpft sei. Außerdem seien nur wenige Abhandlungen zur praktischen Astronomie enthalten, so dass es begründetere Gesuche

<sup>183</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 85v

<sup>184</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 85–87

<sup>185</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 88 f.

<sup>186</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 97–105. Im Jahr 1855 ließ Rosenberger den Meridiankreis durch August Örtling (1803–1866) in Berlin nochmals umbauen. Ebenda, Bl. 172 f.

gebe.<sup>187</sup> Wenn Rosenberger in seinem Bericht an das Ministerium 1858 bemerkte, dass die Sternwarte vor allem als «ein äußerst schätzbare und wirksam förderndes Hilfsmittel bei den astronomischen Vorlesungen» diene und «in diesem Sinne [...] von Anfang an betrachtet und benutzt worden» sei, so hatte sich offenbar seit der Klage Pfaffs im Jahre 1815 kaum etwas an dem schwierigen Zustand der Astronomie in Halle geändert. Der Bericht des folgenden Jahres wies dann auf ein weiteres, sehr schwerwiegendes Problem hin: Durch die in Halle vorherrschende, von flüchtigen Salzteilchen sowie vom Braunkohlenrauch reichlich geschwängerte Atmosphäre wurden die Instrumente stark angegriffen und ihr Gebrauch erforderte eine wesentlich größere Vorbereitung als allgemein üblich.<sup>188</sup> Die Nutzung der Sternwarte durch Studenten war vorrangig wegen der ungünstigen Lage sehr gering und Rosenberger selbst musste aus gesundheitlichen Gründen den Umfang seiner Beobachtungen einschränken. In den folgenden Jahren verschlechterte sich die Situation, wiederholt fielen die angekündigten Vorlesungen wegen des fehlenden Interesses der Studierenden aus und Rosenberger führte keine regelmäßig fortlaufenden Beobachtungen zu wissenschaftlichen Zwecken mehr durch. Mit dessen Entbindung von den Vorlesungsverpflichtungen im Jahre 1879 wurde die Astronomie dann völlig vakant, wengleich Rosenberger zunächst weiterhin Vorlesungen angeboten hat. Von jeher nur als Bestandteil der Ausbildung an der Hallenser Universität betrieben, trat selbst dieser Aspekt für mehr als ein Jahrzehnt in den Hintergrund.

Zu dem direkt an den Kultusminister Gustav von Goßler (1838–1902) gerichteten Gesuch des Privatgelehrten Pitschner um ein Extraordinariat bzw. eine Honorarprofessur für Uranographie und Geographie Palästinas gab die Fakultät eine ablehnende Beurteilung ab. Pitschners wissenschaftlichen Leistungen kam nicht die von ihm behauptete Bedeutung zu und er hatte sich bei seinen Aufenthalten in Halle «durch Aufdringlichkeit und Indiskretion allgemeine Mißbilligung zugezogen», so dass er für eine Verstärkung der astronomischen Ausbildung ungeeignet war.<sup>189</sup>

<sup>187</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 167 f.

<sup>188</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 178 f.

<sup>189</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 338, Bl. 15; Pitschners Gesuch Bl. 8

Eine Hoffnung auf eine Verbesserung der Situation ergab sich im Frühsommer 1889 mit der Habilitation von Ernst von Rebeur-Paschwitz (1861 – 1895). Dieser war 1883 in Berlin promoviert worden und hatte dann von Juli 1884 bis zum Herbst 1887 als Assistent an der Sternwarte Karlsruhe gearbeitet, wo ihm eine entscheidende Verbesserung des Zöllner'schen Horizontalpendels und dessen Kombination mit einer Registrierapparatur gelang. Besonders erfolgreich setzte er das Gerät nach überstandener Krankheit ab Herbst 1888 zur Beobachtung seismischer Erscheinungen am astrophysikalischen Observatorium Potsdam ein und konnte dort 1889 erstmals die Bodenbewegung eines in Japan aufgetretenen Erdbebens aufzeichnen. Im Juni des gleichen Jahres beantragte er mit einer Arbeit über den Kometen 1882 I (Wells) die Habilitation für Astronomie an der Hallenser Universität. In einem überaus positiven Gutachten schätzte Rosenberger die Arbeit «als eine in jeder Hinsicht mustergültige Leistung» ein, «welche überall eine seltene theoretische und practische Durchbildung ihres Verfassers erkennen läßt».<sup>190</sup> Wangerin und Cantor schlossen sich dem Urteil in allen Punkten an. Da Rebeur-Paschwitz die Fakultätsmitglieder bei seiner Probevorlesung nebst dem anschließenden Kolloquium ebenso zu beeindrucken wusste, wurde das Verfahren am 1. Juli 1889 erfolgreich abgeschlossen.

Die Fakultätsmitglieder gestatteten außerdem, dass die Vorlesungen von Rebeur-Paschwitz in den Lektionskatalog aufgenommen wurden, obwohl er die Antrittsvorlesung erst zu Beginn des Semesters zu halten beabsichtigte. Ende September musste er jedoch um Urlaub bitten, da er sich nach ärztlichem Attest zur Wiederherstellung seiner Gesundheit für längere Zeit in einem wärmeren Klima aufhalten sollte.<sup>191</sup> Vom Kurator für zwei Jahre beurlaubt, nutzte Paschwitz einen längeren Aufenthalt auf Teneriffa, um dort eine weitere Beobachtungsstation mit seinem Horizontalpendel einzurichten. Trotz der nach seiner Rückkehr fortschreitenden Krankheit gelang es ihm noch, die Ergebnisse seiner Beobachtungsreihen zu publizieren, die Aufnahme einer Lehrtätigkeit war jedoch völlig

---

<sup>190</sup> UAH, Rep. 21, III, Nr. 139, unpaginiert, Gutachten Rosenbergers vom 15. Juni 1889, 2 S.

<sup>191</sup> UAH, Rep. 21, III, Nr. 139, unpaginiert, Schreiben von Rebeur-Paschwitz vom 23. September 1889, Attest des Arztes vom 21. September 1889. Das Gesuch an den Kurator stammt vom 20. September 1889. UAH, PA 12850

unmöglich.<sup>192</sup> Es war Paschwitz somit nicht vergönnt, zur Entwicklung der Astronomie bzw. der Geophysik in Halle beizutragen.

Im Jahre 1890 wurde die missliche Lage der Astronomie auch in den Akten reflektiert und die Philosophische Fakultät musste einen fast vollständigen Neuanfang versuchen. Unter diesen Umständen war von den sich in jenen Jahren so fruchtbar entwickelnden Beziehungen zwischen Astronomie und Physik, die ihren markantesten Niederschlag in der Entstehung der Astrophysik fanden, an der Hallenser Universität ebenso wenig zu spüren wie von einem anregenden Wechselverhältnis zwischen Mathematik und Astronomie.

---

<sup>192</sup> Nach mehrjähriger Pflege in seinem Elternhaus verstarb Rebeur-Paschwitz am 1. Oktober 1895. Er gilt als einer der Wegbereiter der modernen Seismologie und Mitinitiator eines weltweiten Netzes von seismologischen Beobachtungsstationen. Zu Leben und Werk vgl. [Schmidt 1995].



## 5 Die Einrichtung des Lehrstuhls für Physik und dessen Besetzung

Zum Zeitpunkt der Wiedereröffnung der Universität und der Vereinigung mit der Wittenberger Hochschule wurde die Physik durch Karl Wilhelm Gottlob Kastner (1783 – 1857) repräsentiert. Der «damals tüchtigste Vertreter experimenteller Physik in deutschen Landen»<sup>193</sup>, der weit gereiste, in Wittenberg ansässige Ernst Florenz Friedrich Chladni (1756 – 1827) hatte es vorgezogen, sich weiterhin als Privatmann ganz seinen Studien zu widmen. Seine Untersuchungen zur Akustik, speziell seine Klangfiguren zur Darstellung ebener Schwingungen, die Konstruktion neuer Musikinstrumente sowie Publikationen zur Akustik und zur Astronomie hatten ihm Ruhm und Anerkennung in Mitteleuropa gebracht. Durch die Vereinigung der Universitäten erhielt Halle aus Wittenberg auch die umfangreiche technologische Sammlung, die in das «Physikalische Cabinet und chemische Laboratorium» integriert wurde. Kastner war 1812 Nachfolger des wissenschaftlich bekannten, als Lehrer aber wenig erfolgreichen Ludwig Wilhelm Gilbert geworden und vertrat wie dieser und dessen Vorgänger auch das Gebiet der Chemie.<sup>194</sup> Bereits im Januar 1817, also vor der offiziellen Vereinigung der beiden Universitäten, bat Kastner im Ministerium um die Verbesserung seiner Lage und bewarb sich um einen Wechsel an den Rhein. Eine Gehaltserhöhung erhielt er nicht, aber die Zusicherung, «zu einer Professur der zu errichtenden rheinischen Universität bestimmt» zu sein.<sup>195</sup> Der Hintergrund war die schwierige finanzielle Situation vieler Hallenser Professoren und die beabsichtigte Neugründung einer Universität in der Rheinprovinz, die die Mittel für die übrigen preußischen Universitäten

---

<sup>193</sup> Schimank 1957, S. 205

<sup>194</sup> Eine Übersicht über die Lehrtätigkeit der Dozenten für Mathematik und Physik in Halle wird am Ende des Buches gegeben.

<sup>195</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. III, Bl. 3

weiter einschränkte. Bereits im Herbst 1816 hatten sich die Professoren der Universität Halle nach der Mitteilung, dass für dieses Jahr keine Gehaltsverbesserungen möglich seien, mit einer Petition an den König gewandt, sie «wenigstens im künftigen Jahre nicht länger unsern anständig besoldeten Collegen ... nachsetzen» zu lassen und so ihre «drückendste häusliche Lage» zu verbessern.<sup>196</sup>

Die negativen Konsequenzen der veränderten Stellung der Hallenser Universität und dann auch der vereinigten Universität Halle-Wittenberg im preußischen Staat werden hier klar deutlich. Für längere Zeit war die finanzielle Ausstattung in Halle im Vergleich mit anderen Universitäten Preußens bei Berücksichtigung der jeweiligen Größe der Einrichtung schlechter. Dieser Faktor hat die Universitätsentwicklung spürbar beeinflusst, war er doch ein wichtiges einschränkendes Kriterium bei der Auswahl von Berufungskandidaten bzw. bei der Verweildauer der Berufenen an der Universität.

Entsprechend dem gegebenen Versprechen wurde Kastner 1818 an die neugegründete Universität Bonn berufen. Er hatte sich offenbar einen guten Ruf im Ministerium erworben, denn er äußerte sich noch mehrfach zur Besetzung weiterer Professorenstellen in Bonn und zu seinen möglichen Nachfolgern in Halle. Bereits am 30. Juni 1818 nannte er den Mediziner und Professor der Physik und Chemie in München Reinhold Ludwig Ruhland (1786–1827), den Privatdozenten für Physik und Chemie in Erlangen Carl Gustav Christoph Bischoff (1792–1870), den in Jena Philosophie und Mathematik lehrenden Jacob Friedrich Fries (1773–1843), den Jenenser Professor der Chemie, Pharmazie und Technologie Johann Wolfgang Döbereiner (1780–1849) sowie seinen Vorgänger Gilbert als mögliche Kandidaten. Erneut zeigte sich die mit fortschreitender Entwicklung der einzelnen Disziplinen immer ungünstiger auswirkende Verbindung von Physik und Chemie in einer Lehrposition. So strebten Fries und Döbereiner eine Professur für jeweils nur ein Fachgebiet an, Fries für Physik, Döbereiner für Chemie. Hinzu kam, dass die Universität für die Ausbildung der Kameralisten dringend einen Lehrer für das Fach Technologie benötigte, dafür im März 1818 die Einrichtung einer Professur beantragte und für diese Stelle den in Aken (a. d. Elbe) als Pfarrer und im dortigen Forstinstitut als Mathematiklehrer

<sup>196</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. III, Bl. 10



tätigen Elard Romershausen (1784–1857) vorgeschlagen hatte.<sup>197</sup> Mit dieser Stelle wäre zugleich eine Erweiterung der im physikalischen Kabinett vorhandenen Geräte und eine Aufteilung derselben auf die beiden Fachrichtungen nötig geworden. Später wurde unter anderen noch der zu Eigenschaften kristalliner Körper forschende Thomas Johann Seebeck (1770–1831) als Nachfolger Kastners genannt. Im Juli 1818 wandte sich dann der Kurator der Universität an das Berliner Ministerium und hob die Bedeutung der Professur für Physik und Chemie speziell für die Ausbildung der Kameralisten hervor. Er plädierte dafür, sie «durch einen Mann von Ruf und Namen, der sich in beiden Fächern auch in der gelehrten Welt auszeichnet», zu besetzen und reichte die Bewerbung Bischoffs mit der Bemerkung weiter, dass dieser durch andere Gelehrte eine günstige Beurteilung erfahren habe.<sup>198</sup> Es spricht wohl für die vielschichtige Interessenlage, wenn die Fakultät trotz der Diskussionen im Vorfeld noch über einen Monat benötigte, um der ministeriellen Aufforderung nach einem Besetzungsvorschlag nachzukommen und dabei Bischoff nicht genannt wurde. In dem Schreiben vom 13. Dezember 1818 wurden nach Döbereiner an zweiter Stelle der Mathematiker und Aufseher der Sternwarte in Gießen Georg Gottlieb Schmidt (1768–1837) sowie an dritter Stelle der Kieler Professor der Medizin, Physik und Chemie Christian Heinrich Pfaff (1773–1852), Bruder des in Halle lehrenden Johann Friedrich Pfaff, genannt. Gleichzeitig wurde für Romershausen ein Extraordinariat für Technologie beantragt.<sup>199</sup>

Die Situation blieb aber weiterhin schwierig, da Döbereiner auf Anfrage eine Ablehnung der Berufung signalisierte und bei Pfaff eine analoge Reaktion zu erwarten war. Im Ministerium war man weiter um eine rasche Lösung des Problems bemüht. So wurde der Hallenser Universität vorgeschlagen, vorläufig nur einen Professor für Physik zu berufen, zugleich wurden weitere Kandidaten in Betracht gezogen, darunter der wenig später in Berlin erfolgreich wirkende Chemiker Eilhard Mitscherlich (1794–1863). Im Mai 1819 konnte der Ministerialbeamte 16 ihm bis dahin empfohlene Kandidaten auflisten, von denen die Hälfte aus unterschiedlichen Gründen jedoch nicht mehr in Frage kam. Schließlich wurden über Seebeck Verhandlungen mit dem Ordinarius

<sup>197</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IV, Bl. 37 f.

<sup>198</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IV, Bl. 250–253, Zitat Bl. 250

<sup>199</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IV, Bl. 255 f.

für Physik und Chemie Schweigger von der Universität Erlangen aufgenommen. Zuvor war jedoch das Gehalt für die Professur auf 1500 Thaler erhöht worden. In den Verhandlungen erreichte Schweigger, dass jeweils ein kleiner Betrag für die Anstellung eines «Eleven», der das Studium bereits abgeschlossen hatte und sich nun in den praktischen Studien bilden wollte<sup>200</sup>, sowie für die Anmietung eines Raumes für das Laboratorium und die physikalischen Apparate bereit gestellt wurde. Weiterhin konnte er die Vorlesungen zur Physik und Chemie jeweils abwechselnd je Semester lesen.<sup>201</sup> Am 20. Juli sagte er die Annahme der Stelle zu.

Die Ernennung Schweiggers verzögerte sich nochmals, da Staatskanzler Karl August Fürst von Hardenberg (1750–1822), bevor er den Berufungsantrag dem König vorlegte, eine Stellungnahme des Kultusministers von Altenstein einforderte, ob es nicht wünschenswerter sei, Schweigger nach Berlin zu berufen, um dort «das brachliegende Gebiet der Chemie» wieder zu aktivieren.<sup>202</sup> Das Antwortschreiben vom 13. September ließ wieder die unterschiedliche Rangordnung zwischen den Universitäten in Berlin und Halle deutlich werden: In Berlin brauche man einen ausgezeichneten Mann des Faches, der sich ausschließlich mit der Chemie beschäftigte, die Physik sei bereits gut besetzt. Für Schweigger treffe beides nicht zu, «sein Bestreben ist vorherrschend auf die Physik gerichtet, und auch darin ist er [...] noch nicht in dem Grade ausgezeichnet, um ihm Qualifikation für die Akademie der Wissenschaften und die hiesige Universität zusprechen zu können». In Halle sei dagegen Physik und Chemie bisher in einer Professur vereinigt gewesen, «und dies scheint [...] für den Standpunkt, den die Universität Halle im Verhältniß zu der hiesigen einnimmt, zweckmäßig zu seyn.» Für eine solche Lehrstelle sei Schweigger ganz passend.<sup>203</sup> König Friedrich Wilhelm III. genehmigte daraufhin die Berufung am 22. September 1819 und Schweigger trat die Stelle, dem Wunsch des Ministeriums und der Universität Halle entsprechend, noch vor Beginn

---

<sup>200</sup> Dies bedeutete faktisch die erstmalige Anstellung eines Assistenten für die Durchführung der physikalischen bzw. chemischen Versuche.

<sup>201</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. V, Bl. 112–118

<sup>202</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. V, Bl. 156

<sup>203</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. V, Bl. 157v

des Wintersemesters an. Ein schwieriges Berufungsverfahren hatte damit endlich einen erfolgreichen Abschluss gefunden.

Mit Blick auf die hier untersuchten Disziplinen sind noch zwei Fakten anzumerken. Zum Ersten scheint die beantragte Professur für Technologie nicht realisiert worden zu sein, obwohl das Ministerium Romershausen im April 1818 die Unterstützung für eine Anstellung als Lehrer der Mathematik oder Technologie zusagte. Dies war aber, wie aus der ministeriellen Korrespondenz hervorgeht, von der Aufteilung von Einkünften aus ehemaligen Ordensgütern zwischen Sachsen und Preußen und dem Verhältnis, in dem diese dem Etat der Hallenser Universität zuzuteilen waren, abhängig. Romershausen blieb bis 1846 in seiner Anstellung in Aken. Die Vertretung der Technologie wurde dann von verschiedenen Professoren als Teilaufgabe in der Lehre wahrgenommen. Zum Zweiten sei die Ablehnung der Bewerbung von Johann Gottlieb Wilhelm Mensing (1792 – 1864) um ein Extraordinariat in Physik im August 1818 erwähnt. Mensing, der Lehrer für Mathematik und Physik am Königlichen Pädagogium in Halle war, folgte einer Aufforderung durch Kastner, der dieses Anliegen in einem Separatschreiben unterstützte. Das Ministerium verdeutlichte, dass trotz der schwierigen Situation die Tätigkeit als Privatdozent als Voraussetzung für eine Berufung angesehen wurde, und forderte Mensing auf, sich zunächst in Halle zu habilitieren.<sup>204</sup>

## 5.1 Die Ära Schweigiger

Mit Schweigiger begann für die Physik in Halle eine Phase, die sich durch eine große personelle Stabilität auszeichnete. Während Schweigiger die Geschicke bis über die Jahrhundertmitte bestimmte und insbesondere eine Aufteilung der Professur in die inzwischen etablierten Fachgebiete Physik und Chemie erreichte, konnte sein Nachfolger Hermann Knoblauch die Etablierung und den Ausbau der Physik in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts weiter voranbringen und unter anderem den Bau eines neuen, bedarfsgerechten Institutsgebäudes durchsetzen.

<sup>204</sup> Dies hat Mensing nach Aktenlage nicht getan, er blieb zeitlebens im Schuldienst.

### 5.1.1 Die größere Repräsentanz der Physik durch Kaemtz und Weber

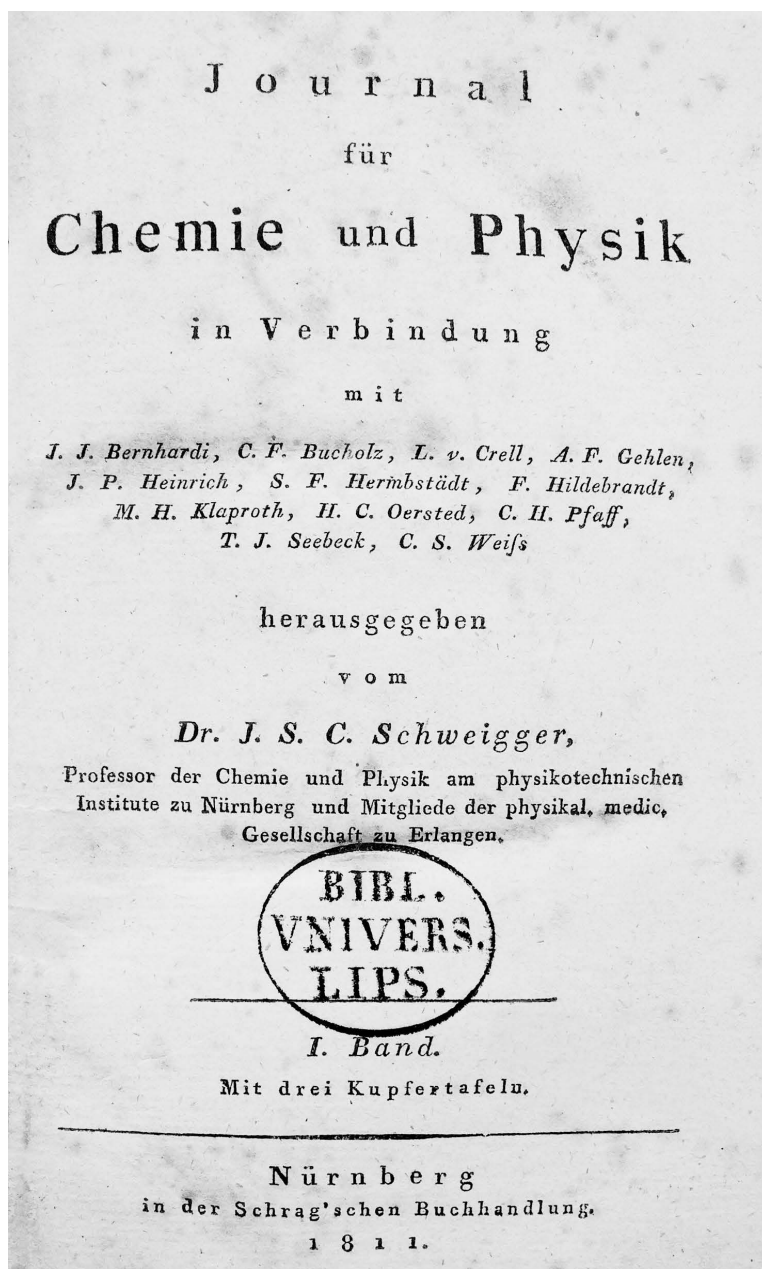
Schweigger hat sich sehr um einen Aufschwung der beiden von ihm vertretenen Disziplinen engagiert. Er setzte die Herausgabe der von ihm 1811 geschaffenen Zeitschrift *Journal für Chemie und Physik* fort und verfügte gerade durch diese Tätigkeit über einen sehr guten Überblick über die neuesten Kenntnisse in diesen beiden Disziplinen und in den angrenzenden Gebieten. Außerdem war er als Forscher erfolgreich.

Nach längerer Zeit kam es 1823 wieder zu einer Habilitation für Physik. Ludwig Friedrich Kaemtz reichte eine Arbeit zur Newton'schen und Fresnel'schen Lichttheorie ein. Am 6. Januar 1824 bestätigte der Minister die im Dezember 1823 abgeschlossene Habilitation.<sup>205</sup> Kaemtz forschte vor allem zur Meteorologie, zu der er ab 1826 auch Vorlesungen hielt. In der Lehre behandelte er jedoch gleichfalls mathematische und physikalische Themen. Im Sommer 1825 beantragte die Philosophische Fakultät in Anerkennung der Leistungen von Kaemtz in Forschung und Lehre dessen Ernennung zum außerordentlichen Professor für Mathematik, wobei keineswegs dessen Interessen verkannt wurden, sondern die Angabe des Fachgebiets wohl dem gegenwärtigen Bedürfnis im mathematischen Lehrfache geschuldet war.<sup>206</sup> Da der Minister dieses Bedürfnis durch die Berufung von Rosenberger und Scherk befriedigte (vgl. Abschnitt 3.1), musste Kaemtz noch bis 1827 auf ein Extraordinariat für Physik mit einer geringen Besoldung warten. Auch dann erfolgte die Berufung erst nach einem erneuten Antrag von Kaemtz auf eine finanzielle Hilfe und einem unterstützenden Schreiben von mehreren Professoren, die dessen Engagement für die und Leistungen in der Wissenschaft würdigten, aber zugleich auf dessen prekäre Notlage verwiesen. Der als ein Stellvertreter des Regierungsvertreters amtierende Schultze befürwortete das Gesuch mit dem Vermerk, dass Kaemtz «im strengsten Sinne des Wortes mit dem Elende, ja mit dem Hunger» kämpfe.<sup>207</sup>

<sup>205</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 140–143

<sup>206</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. IX, Bl. 112 f.

<sup>207</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. X, Bl. 138, Antrag und Begleitschreiben von Kaemtz Bl. 139–143

**Abbildung 5.1**

Titelblatt des ersten Bandes von Schweiggers *Journal für Chemie und Physik*  
1811

Bezüglich der Berufung muss noch hervorgehoben werden, dass damit die Physik eine größere Selbständigkeit erlangte. Kaemtz war faktisch ein Vertreter der mathematischen Physik, denn nach eigener Aussage widmete er sich «den physicalischen Wissenschaften und vorzugsweise dem mathematischen Theile derselben». Die mit der Chemie in einem Lehrstuhl vereinigte Physik wurde damit auf niederer Ebene durch eine mathematisch-physikalisch ausgerichtete Lehrposition ergänzt und so in ihrer Eigenständigkeit gestärkt. Diese Etablierung der mathematischen Physik wurde vom Ministerium bewusst vorgenommen, denn bereits im Januar 1826 hatte man in der Antwort auf einen Bericht der Philosophischen Fakultät zur Beförderung der Technologie an der Universität Halle-Wittenberg festgestellt, dass es beabsichtigt sei, Kaemtz

«nächstens zum außerordentlichen Professor zu ernennen, doch nicht damit er sich der Technologie widme, [. . .], sondern damit er auch ferner über die Theile der Physik, welche mit der Mathematik in näherer Verbindung stehen, Vorlesungen halte.»<sup>208</sup>

Die Zeitspanne bis zur Realisierung der Berufung erklärt sich aus den fehlenden Finanzmitteln, da, wie bereits erwähnt, der dringend erforderliche Ersatz der Mathematikprofessur zur Anstellung von Scherk und Rosenberger führte.

Ebenfalls im Jahre 1825 machte der Student Wilhelm Weber (1804–1891) mit einer gemeinsam mit seinem älteren Bruder Ernst Heinrich Weber (1795–1878) verfassten Abhandlung zur Wellenlehre auf sich aufmerksam.<sup>209</sup> Anhand einer Reihe scharfsinniger, meist eigener Experimente wiesen sie verschiedene Eigenschaften von Wellen nach und gaben einen Einblick in die Wellenlehre. Minister von Altenstein ließ die ihm zugesandte Schrift von dem Berliner Physiker Paul Erman (1764–1851) begutachten und forderte vom Hallenser Universitätskurator einen Bericht über W. Weber und dessen Familienverhältnisse an. Beide äußerten sich sehr positiv und befürworteten, durch «jede Art von Ermunterung» eine Fortsetzung der Arbeiten zu unterstützen. Erman lobte den Ideenreichtum bei den Beobachtungen wie die klare Darstellung der Resultate und Folgerungen und betonte, dass es derzeit kaum ein schwierigeres,

<sup>208</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. X, Bl. 31 f.

<sup>209</sup> Weber/Weber 1825

aber auch kein wichtigeres Problem in der Mechanik gebe als die Analyse der Wellenschwingungen.<sup>210</sup> Kurator von Witzleben skizzierte die bisherige hoffungsvolle Entwicklung von Wilhelm Weber sowie die Familienverhältnisse und hob die Entbehrungen hervor, unter denen der an der Hallenser Universität lehrende Vater Wilhelm Webers all seinen sieben Kindern eine «vorzügliche Erziehung und Bildung gewährt hat». Abschließend regte er an, durch eine außerordentliche Unterstützung für Wilhelm Weber bei dessen angestrebter Habilitation Vater und Sohn zugleich eine Anerkennung zu zollen.<sup>211</sup> Von Altenstein hat fortan Webers Karriere mehrfach gefördert, er ordnete an, Weber die Promotions- und Habilitationskosten zu erlassen, und erwartete weitere Vorschläge des Kurators. Zuvor hatte sich der Minister an Weber persönlich gewandt, ihm für die Zusendung des Werkes gedankt sowie Ermans Gutachten zur Kenntnis gegeben. Mit der Bitte, von Webers künftigen Plänen unterrichtet zu werden, sagte er ihm seine Unterstützung zu.<sup>212</sup> In seinem Antwortschreiben formulierte Weber eindrucksvoll bereits zu diesem frühen Zeitpunkt, also noch als Student, Eckpunkte jener Auffassung, die ihn zum Exponenten der mathematischen und theoretischen Physik in Deutschland machen sollte. «Von vorzüglichem Nutzen» für ihn wäre es, wenn er sich

«durch Umgang und Unterstützung eines in den bisher erfundenen Methoden heimischen, und in der Erfindung neuer Methoden gewandten Analytikers [...] bald in der analytischen Untersuchung der Bewegungsgesetze flüssiger Körper versuchen könnte. Ich würde durch gleichzeitige Untersuchung desselben Gegenstandes auf physikalischem und analytischem Wege, und durch Vergleichung der gefundenen Thatsachen mit den Angaben der wahren von willkürlichen Annahmen freien Theorie, den Umfang, Nutzen und das Interesse der Mechanik, dieses schwierigsten Theiles der mathematischen Wissenschaften, zu vergrößern streben.»<sup>213</sup>

Damit ist die Notwendigkeit, die experimentelle Erforschung eines physikalischen Sachverhalts durch dessen mathematische Beschreibung zu ergänzen, und das stete Wechselspiel beider Komponenten

<sup>210</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 190

<sup>211</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 187

<sup>212</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 192

<sup>213</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 201

deutlich hervorgehoben. In der Verbindung von experimenteller und theoretischer Forschung sah Weber den geeigneten Weg, um zu neuen Erkenntnissen vorzustoßen. Es ging also darum, «den bisher bloß physikalisch untersuchten Gegenstand sicherer auf physikalischem und analytischem Wege zu verfolgen».<sup>214</sup> Weber strebte einen jeweils einjährigen Aufenthalt in Göttingen und Paris an, um durch den Kontakt mit Gauß bzw. den führenden französischen Repräsentanten der analytischen Mechanik wie Siméon Denis Poisson (1781 – 1840), Jean Baptiste Joseph Fourier (1768 – 1830) und Augustin Louis Cauchy (1789 – 1857) sowie die Besichtigung und den Gebrauch der Pariser Sammlungen von Versuchseinrichtungen die eigenen Kenntnisse beträchtlich zu erweitern. Für diese Reise, die er spätestens Ostern 1827 beginnen wollte, und deren Vorbereitung erbat er eine Unterstützung und kündigte zugleich an, in den nächsten Monaten zu promovieren und sich zu habilitieren sowie anschließend im Wintersemester mit Vorlesungen zur Akustik zu beginnen. Nach drei Wochen, am 29. April 1826, teilte der Minister mit, dass er derzeit die Mittel für die Reise nicht gewähren könne und hielt es für angebracht, wenn Weber zunächst als Privatdozent wirke und den Kontakt zu Gauß durch einige kürzere Reisen und per Briefwechsel «auf eine weniger kostspielige Weise» herstelle. Zugleich stellte er Weber als Privatdozent von Zeit zu Zeit je nach Ausschöpfung der Fonds eine außerordentliche Remuneration in Aussicht.<sup>215</sup>

Entsprechend seiner Ankündigung promovierte Weber 1826 mit einer Arbeit über Zungenpfeifen und hielt im Wintersemester 1826/27 auch «Vorträge über einen Theil der Physik»,<sup>216</sup> das Habilitationsverfahren konnte er jedoch wegen Verzögerungen beim Druck der Dissertation erst 1827 abschließen. Trotz der gelegentlichen finanziellen Unterstützung sah sich Weber im Januar 1828 genötigt, zusammen mit einer Finanzhilfe auch um die Berücksichtigung bei der Vergabe einer Lehrerstelle für Physik und Mechanik zu bitten, falls eine solche in Berlin oder einer anderen preußischen Universität zu besetzen wäre.<sup>217</sup> Die Philosophische Fakultät, insbesondere Schweigger, bemühte sich jedoch, Weber durch eine Beförderung fester an Halle zu binden. Als die Fakultät im Mai 1828

<sup>214</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 201

<sup>215</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 202

<sup>216</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. II, Bl. 40v

<sup>217</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. II, Bl. 80





**Abbildung 5.2**

Wilhelm Weber, Privatdozent für Physik in Halle 1827/28, Extraordinarius für Physik 1828–1831

den angeforderten Bericht zur Wiederbesetzung der Professur für Staats- und Kameralwissenschaften an das Ministerium sandte, nahm Schweigger dies zum Anlass, um sich in einem ausführlichen Separatvotum zur Rolle der Technologie zu äußern. Er unterschied die chemische und die mechanische Technologie und nannte die Maschinenlehre als wichtigsten Bestandteil der Letzteren. Die Maschinenlehre habe aber in neuerer Zeit eine so große Ausdehnung erfahren, dass kaum eine Person allein das ganze Lehrgebiet umfassen könne, zumal eine exakte Fundierung auf der höheren Analysis beruhen müsse. In Halle bestünde nun die sehr glückliche Situation, mit Kaemtz und Weber zwei Dozenten zu besitzen, die dieses schwierige Fach ausgezeichnet beherrschten. Schweigger schlug vor, Weber zum außerordentlichen Professor für physikalische Technologie und Maschinenlehre zu ernennen.<sup>218</sup>

<sup>218</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XI, Bl. 83–91. Auf den allgemeinen Hintergrund dieser Diskussionen um die Technologie, die Herausbildung technischer Disziplinen und die Entstehung des technischen Bildungswesens kann hier nur hingewiesen werden. Die dezidierte Hervorhebung der höheren Mathematik für den

Vier Monate später regten die Mitglieder der Fakultät bei der Antwort auf das ministerielle Angebot, jungen Gelehrten die Teilnahme an der Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Berlin zu ermöglichen, erneut an, die drei hoffungsvollen jungen Forscher auf dem Gebiet der Naturwissenschaften und Medizin, Weber, Kaemtz und Franz Wilhelm Schweigger-Seidel (1795 – 1838), fester an die Universität zu binden. Aufgegriffen wurde dies nur bezüglich des Erstgenannten. Mit dem Hinweis auf die allgemeine Anerkennung, die Webers Leistungen auf dieser Zusammenkunft der Naturforscher gefunden hatten, berief ihn der Minister am 20. Oktober 1828 zum außerordentlichen Professor.<sup>219</sup> Außerdem gestattete er Weber, sich zur besseren Fortsetzung seiner Untersuchungen während des Winters in Berlin aufzuhalten und bewilligte den von diesem erbetenen Zuschuss zum Lebensunterhalt und für die Anschaffung wichtiger Instrumente. Weber profitierte auch weiterhin von dem ministeriellen Wohlwollen und konnte beispielsweise seinen Aufenthalt in Berlin bis zum Ende des Sommers 1829 verlängern. Doch bei aller Förderung, die sich aus der schwierigen Situation der Physik in Halle und der Hierarchie der Professoren ergebenden Probleme ließen sich auf diesem Wege nicht beseitigen. Weber kehrte im Herbst 1829 auf Drängen der Stellvertreter des Regierungsbevollmächtigten nach Halle zurück und widmete sich intensiv dem Aufbau eines Kursus der Physik, durch den die Studenten einen grundlegenden Überblick über das Fachgebiet erhalten sollten und den er durch Übungen im Beobachten und Experimentieren ergänzte.<sup>220</sup>

### 5.1.2 Auseinandersetzungen mit Schweigger und die Einrichtung des Ordinariats für Physik

Ein Grundproblem der Hallenser Universität war das Fehlen eines eigenen Universitätsgebäudes mit den notwendigen Räumlichkeiten für die Lehre. Schweigger hatte zwar bei seiner Berufung erreicht, dass für die Physik ein Auditorium und geeignete Nebenräume für das physika-

---

wissenschaftlichen Aufbau der Maschinenlehre ist wohl programmatisch zu werten. Eine konkrete Realisierung erfolgte erst Jahrzehnte später, etwa durch Ferdinand Redtenbacher (1809 – 1863) in Karlsruhe ab den 40er-Jahren des 19. Jahrhunderts.

<sup>219</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XI, Bl. 166 – 167, vgl. auch: UAH, Rep. 4, Nr. 845, Bl. 4 – 6. Kaemtz und Schweigger-Seidel waren bereits Extraordinarien.

<sup>220</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIII, Bl. 25, 114

lische und chemische Kabinett angemietet wurden. Es dauerte aber noch mehrere Jahre, ehe die Universität 1824 ein geeignetes Grundstück in der Järgergasse 2 erwerben konnte. Durch die Vereinigung von Physik und Chemie waren aber «Kabinet und Auditorium einen großen Theil des Tages von einigen, die sich mit Chemie beschäftigen, eingenommen». Weber hatte nicht erreichen können, seine Vorlesungskurse in diesem Auditorium halten zu dürfen. Da nur ein Teil der Apparate aus dem physikalischen Kabinett in einen Hörsaal transportiert werden konnte, Weber sie dort nur kurze Zeit zur Verfügung hatte und dies alles sehr aufwändig war, beantragte Weber kurz nach Beginn des Semesters, ihm die Mitbenutzung von Auditorium und Kabinett für seine Vorlesungen zu gestatten oder einen Gehaltszuschuss zu gewähren, damit er selbst geeignete Räume anmieten könne.<sup>221</sup> Schweigger lehnte jedoch «einen steten Mitgebrauch des Auditoriums auf das entschiedenste» ab, da die Räume durch Vorlesungen und die Arbeiten der Chemiker ständig belegt seien. Außerdem müsse er, wenn er nicht den anderen Dozenten täglich für mehrere Stunden den unbeschränkten Zugang zu Auditorium und Kabinett gestatte, die Vorbereitung der Experimente selbst übernehmen, was sich mit den anderen Arbeiten und den Pflichten als Direktor nicht vereinen ließe. Die beiden Stellvertreter des Regierungsbevollmächtigten erkannten die Argumente von beiden Seiten an und schlugen dem Ministerium vor, Weber aus den vorhandenen Fonds der Universität einen Zuschuss zu bewilligen mit der Auflage, geeignete Räume für seine Vorlesungen einzurichten.<sup>222</sup> Inzwischen waren aber über zwei Monate verstrichen und erst im März 1830, als die Vorlesung faktisch zu Ende war, entschied das Ministerium den Antrag positiv.

Dies änderte jedoch nichts an den für Webers Forschungsdrang insgesamt ungünstigen Verhältnissen in Halle. Nur allmählich konnte er trotz intensiven Bemühens den sehr eingeschränkten Zugang zum physikalischen Kabinett durch Anschaffung eigener Geräte ausgleichen. Auch im folgenden Jahr beantragte er wieder entsprechende Zuschüsse.<sup>223</sup> Schmerzlich vermisste er im Vergleich mit Berlin den regen wissenschaftlichen Gedankenaustausch vor Ort, speziell die Beziehungen zu Schweigger waren wohl nicht ohne Spannungen geblieben. So

<sup>221</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIII, Bl. 114

<sup>222</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIII, Bl. 110–113

<sup>223</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIV, Bl. 74 f.

verwundert es nicht, dass Weber das Angebot nutzte, als Nachfolger von Johann Tobias Mayer (1752 – 1830) das Physikordinariat in Göttingen zu übernehmen, um Halle zu verlassen. In dem Schreiben an den Minister brachte er klar zum Ausdruck, dass nur eine baldige Berufung nach Berlin ihn noch in Preußen halten könne.<sup>224</sup> Da diese Möglichkeit nicht bestand, bat Weber, sich für die vielfältige Unterstützung bedankend, am 14. Juni 1831 um seine Entlassung, die ihm zum Ende des Semesters gewährt wurde.<sup>225</sup> Es trug wohl der konkreten Situation und den finanziellen Möglichkeiten Rechnung, dass das Ministerium keine Bedenken gegen Webers Weggang erhob, und formal war die Physik in Halle durch Schweigger und Kaemtz genügend repräsentiert, doch Preußen und speziell Halle verloren damit einen Gelehrten, der bis über die Mitte des Jahrhunderts hinaus zu den bedeutendsten Physikern Deutschlands zählte.

Einen Monat später, im Juli 1831, beantragten die beiden Stellvertreter des Regierungsbevollmächtigten, aus den durch Webers Weggang vakanten Mitteln das Gehalt von Kaemtz um 200 Taler zu erhöhen und diesem bis zu einer anderweitigen Verfügung die von Weber angeschafften physikalischen Geräte zur Nutzung zu übergeben. Zur Begründung führten sie an, dass Kaemtz zu den beliebtesten Lehrern der Universität gehöre und viele Studenten seine Vorlesungen denen von Weber bzw. Schweigger vorzögen. «Um drückende Nahrungsorgen zu entfernen», müsse er jedoch zusätzlich Arbeiten übernehmen, die sein wissenschaftliches Talent eher hemmten als förderten. Er würde auch die seit langem fehlenden Vorlesungen über Technologie ausarbeiten und halten, wenn er durch seine Besoldung von der Nebentätigkeit unabhängig würde.<sup>226</sup> Der Minister stimmte dem Vorschlag sofort zu, reduzierte aber die Gehaltszulage um 100 Taler, da die übrigen Mittel bereits vergeben waren. Fast zum gleichen Zeitpunkt erneuerte Schweigger seine frühere Anregung, Kaemtz die Professur für Maschinenlehre zu übertragen. Dies blieb aber unberücksichtigt. Im März 1833 erhielt Kaemtz mit Hilfe der Berliner Akademie der Wissenschaften die Genehmigung zu einer meteorologischen Reise in die Schweiz einschließlich

<sup>224</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIV, Bl. 70 f.

<sup>225</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIV, Bl. 98 – 100

<sup>226</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. XIV, Bl. 124 f.

eines Reisestipendiums von 300 Talern.<sup>227</sup> Ob durch diese Initiative der Berliner Akademie oder das große Interesse der Studenten an den Kaemtz'schen Vorlesungen stimuliert oder nicht, interessanterweise wurde Kaemtz im November 1833 bei den Vorschlägen des Kurators für eine Besoldungszulage gebührend berücksichtigt. Aufgrund seiner wachsenden Anerkennung seien Angebote aus dem Auslande zu erwarten, die er «durch das Bedrängte seiner äußeren Lage anzunehmen sich genöthigt sehen möchte», doch es sei von großer Wichtigkeit, dass er der Universität nicht entzogen werde.<sup>228</sup> Die von Kaemtz geäußerte Bitte um eine außerordentliche Gratifikation fügte Kurator Delbrück mit einer befürwortenden Erklärung den erwähnten Vorschlägen für Besoldungszulagen an. Kaemtz erhielt nicht nur die erbetene Gratifikation, sondern, derart auf ihn aufmerksam geworden, forderte das Ministerium nun im Januar 1834 ein Gutachten zu dessen möglicher Beförderung zum Ordinarius an. Delbrück unterstützte dieses Vorhaben und betonte die deutliche Förderung des Studiums der Naturwissenschaften, die durch die Lehrtätigkeit von Kaemtz eingetreten sei, und die weiteren in dieser Hinsicht zu erwartenden Fortschritte.<sup>229</sup> Am 21. März 1834 sprach der König die Ernennung von Kaemtz zum ordentlichen Professor für Physik aus. Damit wurde formal ein erster Schritt getan, um die personelle Besetzung der beiden Lehrgebiete Physik und Chemie zu trennen. Ungeachtet dessen blieb die Position von Schweigger, speziell das Direktorat über das Auditorium mit physikalischem Kabinett und chemischem Laboratorium, unverändert. Wie wichtig die Beförderung von Kaemtz war, zeigte sich knapp vier Monate später, als die Gefahr seiner Berufung als Nachfolger von Brandes nach Leipzig bestand. Obwohl Delbrück von Kaemtz' Treue zu Halle überzeugt war, erwirkte er für ihn eine Gehaltszulage und «alljährlich eine angemessene Summe zur Vermehrung des physikalischen Apparats der Universität».<sup>230</sup> Kaemtz blieb in Halle und hat es offenbar nicht zu offiziellen Verhandlungen kommen lassen.

<sup>227</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 326, unpaginiert, Schreiben vom 18.3.1833

<sup>228</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 326, unpaginiert, Schreiben vom 11.11.1833, Bl. 2v

<sup>229</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 326, unpaginiert, Schreiben vom 15.2.1834

<sup>230</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 326, unpaginiert, Schreiben vom 16.7.1834. Vgl. ebenda, Delbrücks Schreiben vom 5.7.1834.

In den folgenden Jahren verlief die Entwicklung der Physik in Halle ohne jegliche Aktivität zu personellen Veränderungen. Erst 1840 wurde wieder eine Habilitation für das Gebiet der Physik durch Wilhelm Hankel (1814–1899), Lehrer an der Realschule der Francke'schen Stiftungen, beantragt. Hankel war im Dezember 1839 mit einer Arbeit zur Thermoelktrizität promoviert worden und strebte im folgenden Monat mit der Fortsetzung dieser Untersuchungen die Habilitation in Physik und Chemie an. Bereits am 10. März 1840 schickte der Dekan der Philosophischen Fakultät den Bericht der Fakultät vom 9. März über den Abschluss des Verfahrens an das Ministerium.<sup>231</sup> Neben der Anerkennung der Habilitation beantragte der Kurator in seinem Begleitschreiben die Genehmigung, die von Hankel geplante Vorlesung zur Chemie nachträglich ins Vorlesungsverzeichnis aufnehmen zu dürfen.<sup>232</sup> Um eine Konkurrenz mit Schweigger zu vermeiden, hielt Hankel zunächst nur Vorlesungen zur Chemie und konzentrierte sich erst 1843, nachdem er von einer langwierigen schweren Rippenfellentzündung genesen war, allein auf die Physik.<sup>233</sup>

Als sich Hankel 1841 um ein frei gewordenes Stipendium für Privatdozenten bewarb, traten erneut die mit der Person Schweiggers verbundenen negativen Einflüsse auf die Lehre von Physik und Chemie an der Hallenser Universität deutlich hervor. Hankel hatte den experimentellen Charakter seiner Vorlesungen und die sich daraus ergebenden «bedeutenden unmittelbaren Geldopfer[n]» hervorgehoben.<sup>234</sup> Letztere entstanden, da er «aus dem physikalisch-chemischen Cabinet der Universität auch nicht das Geringste» erhielt. Um den Unterhalt seiner Familie zu sichern und um eigene Forschungen finanzieren zu können, musste er wertvolle Zeit für Tätigkeiten zum reinen Gelderwerb opfern.<sup>235</sup> Das von Schweigger verfasste Gutachten der Philosophischen Fakultät unterstützte den Antrag, doch wurde zugleich die Auffassung vertreten, dass die Kosten auch durch die Wahl des Vorlesungsge-

<sup>231</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 142

<sup>232</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. V, Bl. 184

<sup>233</sup> Drude 1899, S. LXVIII. Drude spricht nur von der Habilitation in Chemie, während in Hankels Antrag Physik und Chemie als Gebiete genannt wurden. Vgl. UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 106.

<sup>234</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. VI, Bl. 24 f.

<sup>235</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. VI, Bl. 61 f.

genstandes verursacht seien und sich verringern ließen, wenn man die Vergabe des Stipendiums mit der Festlegung des Stipendiaten auf spezielle Vorlesungsgebiete verknüpfte. Die Fakultät bemerkte deshalb ausdrücklich in ihrem vorangestellten Bericht, dass auch wenn sich Hankel «hauptsächlich auf Technologie, technische Chemie [und] mathematische Physik» beschränke, er «bedeutende Ausgaben für Experimente machen» müsse.<sup>236</sup> Der Kurator Delbrück kommentierte in dem befürwortenden Begleitbrief an das Ministerium, dass die Fakultät «der exklusiven Tendenz, die in dem Schweiggerschen Gutachten unter offener Darlegung egoistischer Motive schroff hervortritt, nicht beipflichtet» und das «Gutachten den Charakter der seinem Verfasser eigenen Einseitigkeit und Haftung an gewissen Lieblingsideen und vorgefaßten Meinungen» trage. Weiterhin argumentierte er, dass sein früherer Bericht über die «Uebelstände[n] hinsichtlich der beschränkten Benutzung des [...] physikalischen Kabinetts und chemischen Laboratorii» und «die Nothwendigkeit durchgreifender Verfügungen» durch Hankels Schilderung erneut bekräftigt werde.<sup>237</sup> Schweiggers zunehmend auf seinen eigenen Vorteil bedachte Haltung hat das Verhältnis zu seinen Kollegen sehr belastet und die Umsetzung mancher Forschungsinitiative erschwert, wenn nicht verhindert.<sup>238</sup> Da dieses Verhalten auf Dauer auch außerhalb der Hallenser Universität bekannt geworden sein dürfte, hat es einerseits zugleich den Anreiz vermindert, sich in Halle um eine Privatdozentur zu bemühen. Andererseits darf aber nicht übersehen werden, dass dadurch die anderen, neben Schweigger auf dem Gebiet der Physik und/oder der Chemie an der Hallenser Universität tätigen Gelehrten in der Lehre und zum Teil auch in der Forschung stärker auf die genannten Spezialgebiete gedrängt wurden, als dies an anderen Universitäten der Fall war.

Parallel zu dem Konflikt Schweigger – Hankel drohte der Philosophischen Fakultät der Verlust von Kaemtz. Dieser hatte das Angebot, die Physikprofessur an der Universität Dorpat zu übernehmen, genutzt, um, den Kurator und Regierungsbevollmächtigten übergehend, direkt im Ministerium eine Gehaltszulage und die Bewilligung eines jährlichen

<sup>236</sup> GSStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. VI, Bl. 56 f.

<sup>237</sup> GSStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. VI, Bl. 54 f.

<sup>238</sup> Es sei hier nur an seine Ablehnung der Gründung eines mathematisch-physikalischen Seminars erinnert. (Vgl. Abschnitt 3.2.)

und eines einmaligen außerordentlichen Zuschusses zur Anschaffung von Instrumenten zu erbitten. Angesichts der guten Leistungen war der Minister prinzipiell bereit, Kaemtz in Halle zu halten und ihm die Gehaltszulage zu gewähren. Hinsichtlich des Zuschusses für die Instrumentenbeschaffung schlug er eine Aufteilung des Fonds für das physikalische Kabinett vor, forderte zu allem aber die Stellungnahme des Kurators.<sup>239</sup> Kurator Delbrück resümierte in seiner Antwort zunächst die bisherige Förderung von Kaemtz, um einer Fehlinterpretation einiger unklarer Passagen in dessen Schreiben vorzubeugen, und bestätigte, «daß die Sonderbarkeiten des Prof. Schweigger die gemeinsame Benutzung des physikalischen Kabinetts der Universität mit ihm sehr schwierig machen». Er war aber prinzipiell dagegen, dass an einer Universität «zwei auf physikalische Apparate gerichtete Sammlungen neben einander bestehen», und forderte, die «eine Sammlung» müsse «möglichst reich ausgestattet allen Docenten zur Benutzung gleich zugänglich seyn». Kaemtz solle etwa der gewünschte Betrag aus dem Fonds des Kabinetts zur Verfügung stehen, doch würden Schweigger und Kaemtz verpflichtet, künftig gemeinsam über die Anschaffung von Geräten zu entscheiden und die nötigen Anweisungen zu unterschreiben. In Streitfällen läge die Entscheidung beim Kurator. Der außerordentliche Zuschuss könne ebenfalls bewilligt werden, wobei auch hier das Prinzip der gemeinsamen Verantwortung gelte.<sup>240</sup> Der Minister stimmte Delbrücks Vorschlägen zu und verdeutlichte nochmals den Willen, die von Schweigger ausgehenden Hemmnisse bezüglich der gemeinsamen Nutzung des Kabinetts abzustellen, den Wechsel von Kaemtz nach Dorpat konnte er aber nicht verhindern.

Am 13. Februar 1842 informierte der Dekan den Kurator über Kaemtz' Weggang und schlug im Namen der Fakultät die Berufung von W. Weber vor. Weber gehörte zu den sieben Professoren, die 1837 wegen ihres Protestes gegen die Aufhebung des Staatsgrundgesetzes durch den hannoverschen König an der Universität Göttingen entlassen worden waren («Göttinger Sieben»), und hatte seitdem noch keine neue Anstellung gefunden. Wieder beanspruchte Schweigger in einem Separatvotum die Experimentalphysik für sich und wollte Webers akademische Wirksamkeit im Falle einer Berufung auf mathematische

<sup>239</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 197

<sup>240</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 202–205



Physik und Maschinenlehre beschränkt sehen. Der Kurator lehnte dies in seinem Begleitschreiben an das Ministerium konsequent ab, da die von Schweigger immer wieder vorgebrachten Ideen nicht mit den Interessen der Universität vereinbar seien. Die durch Webers Berufung entstehende Konkurrenz beurteilte er wegen ihrer stimulierenden Wirkung ebenfalls positiv. Ein Problem stellte die gemeinsame Nutzung des physikalischen Kabinetts dar, hier wären die zuletzt getroffenen Festlegungen zur gemeinsamen Verantwortung für das Kabinett von Kaemtz auf Weber zu übertragen.<sup>241</sup>

Der Minister forderte jedoch zunächst, prinzipiell die Frage zu klären, ob es im Interesse der Universität wichtiger sei, die Stelle mit einem Physiker oder mit einem Chemiker wiederzubesetzen. Sowohl die Philosophische als auch die Medizinische Fakultät wurden zu einem Gutachten aufgefordert. Gleichzeitig sollte der Kurator in Halle und in Göttingen Urteile über Webers Lehrtalent und Geschick im Experimentieren einholen.<sup>242</sup> Delbrück wandte sich diesbezüglich an Gauß in Göttingen und den ehemaligen Hallenser Ordinarius Scherk und erhielt in beiden Fällen eine positive Einschätzung. Beide gaben aber im unterschiedlichen Grade zu erkennen, dass dies nur für Studierende gelte, die sich ernstlich mit Mathematik und Physik beschäftigten, während andere Probleme mit den anspruchsvollen Vorlesungen hätten.

Mit der Anfrage reagierte das Ministerium zugleich auf die Fortschritte in der Physik und Chemie, die der bisher an einigen preußischen Universitäten geübten Praxis, beide Disziplinen durch eine Person vertreten zu lassen, immer stärker entgegenstanden. Die Philosophische Fakultät interpretierte die ministerielle Anfrage ganz in diesem Sinne und begrüßte im April 1842 die darin enthaltene Absicht des Ministeriums, «diese durchgreifende Trennung der genannten Disciplinen zu seiner Zeit auch bei uns eintreten zu lassen».<sup>243</sup> Die Rücksicht auf die Verdienste Schweiggers schlossen jedoch eine «gewaltsame Alternation» der gegenwärtigen Verhältnisse aus, wobei man wiederum auf die Nutzung des physikalischen Kabinetts als Hauptproblem kam.

Spätestens seit diesem Zeitpunkt musste auch für Schweigger klar gewesen sein, dass seine Position als Repräsentant zweier Disziplinen

<sup>241</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 267 – 269

<sup>242</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 276

<sup>243</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. VIII, Bl. 227v

auf Dauer nicht haltbar war. Die Philosophische Fakultät plädierte dann einstimmig für die Anstellung eines Physikers und bemerkte dazu, dass innerhalb der Physik «ein höchst wichtiger, an Umfang und Bedeutung unausgesetzt wachsender Kreis bezeichnet werden kann,» bei dem sich «auch ohne die Benutzung vollständiger Sammlungen [...]» auskommen ließe.<sup>244</sup> Schließlich wiederholte sie die Bitte um Webers Berufung, da solch eine günstige Gelegenheit, einen ausgezeichneten Gelehrten für Halle zu gewinnen, sehr selten sei. Für die Mitglieder der Medizinischen Fakultät war ein Chemiker von größerer Bedeutung, doch hatten sie Zweifel, ob die vorhandenen Mittel ausreichten, um einen geeigneten anerkannten Fachvertreter für diese Stelle zu finden. In der Tätigkeit des jungen Privatdozenten Hankel sahen sie eine beachtenswerte Alternative. Für den Fall der Berufung eines Physikers schlossen sie sich dem Urteil der Philosophischen Fakultät an. Beide Fakultäten bestätigten die schon früher vom Kurator geäußerte Meinung, dass im Gegensatz zur Physik für die Chemie im Bedarfsfalle mehrfach Aushilfe an der Universität vorhanden wäre. Abschließend wies Delbrück in seinem Bericht an das Ministerium auf die Notwendigkeit hin, rasch zu handeln, da sich auch die Universität Leipzig um Weber bemühe.<sup>245</sup> Delbrücks Befürchtungen bewahrheiteten sich sehr bald, denn am 15. Juli 1842 teilte ihm der Minister mit, dass die Verhandlungen mit Weber erfolglos waren und dieser die Professur in Leipzig angenommen habe.<sup>246</sup>

Die Philosophische Fakultät sah sich nicht imstande, dem Ministerium neue Vorschläge vorzulegen und griff die seit über einem Jahrzehnt immer wieder von Schweigger angefachte Diskussion um eine Professur für Maschinenlehre/Technologie und die Schaffung einer Modellsammlung für dieses Fachgebiet auf. Eine angemessene Vertretung der Technologie bzw. Maschinenlehre lag durchaus im Interesse der Universität, da die entsprechenden Vorlesungen für mehrere Studienrichtungen ein Bestandteil der Ausbildung waren. Es hatte sich jedoch gezeigt, dass ohne eine Veranschaulichung verschiedener Sachverhalte durch Modelle viele Themen nur sehr schwer verständlich waren. Die von der Philosophischen Fakultät erbetene Stellungnahme des Ministeriums, ob man bereit

<sup>244</sup> GSStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. VIII, Bl. 228v

<sup>245</sup> GSStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. VII, Bl. 15–18; dem Bericht beigelegte Gutachten Bl. 19–25

<sup>246</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 310

wäre, eine solche Modellsammlung einzurichten und zu unterhalten, war durchaus sinnvoll. Hinzu kam, dass mehrere Fakultätsmitglieder eine doppelte Vertretung der Physik nicht für notwendig erachteten, auch wenn Schweigger diese Stimmen zu seinen Gunsten stärker als ihrer tatsächlichen Bedeutung entsprechend in den Vordergrund gerückt haben dürfte.

Der Kurator wies diese Haltung strikt zurück: Bereits 1826 habe sein Amtsvorgänger von Witzleben auf einen entsprechenden Antrag der Fakultät klar gestellt, dass die Vertretung des Faches Technologie dem Professor Germar übertragen worden sei, und dieser habe sich damals auch nach nochmaliger Aufforderung zu den Belangen der technologischen Sammlung geäußert.<sup>247</sup> Das Berliner Ministerium habe diese Übereinkunft mit Germar für ausreichend angesehen und deshalb die späteren «wiederholten Reklamationen» des Professors Schweigger bezüglich der Sammlung nicht berücksichtigt. Schließlich betonte Kurator Delbrück, dass Kaemtz «ausdrücklich für das Fach der Physik ernannt» worden sei, die Behauptung der Fakultät, Kaemtz wäre für das Fach Technologie bestimmt gewesen, sei also falsch. Als Fazit formulierte er die dringende Forderung, die Fakultät möge innerhalb von 14 Tagen ihre Vorschläge einreichen, wenn sie sich nicht dem Vorwurf aussetzen wolle, «daß sie die so überaus wünschenswerthe und wahrhaft werthvolle Vergünstigung, mit Personalvorschlägen gehört zu werden, ohne zureichenden Grund unbeachtet gelassen» habe.<sup>248</sup> Er zeigte sich zugleich als genauer Kenner der Situation, indem er sich auch die Abstimmungsergebnisse über die einzelnen Beschlüsse der Fakultät vorlegen ließ. Das Protokoll schien Delbrücks Vermutung zu bestätigen, dass die Stellungnahme der Fakultät «aus einem Mangel an näherem

---

<sup>247</sup> Germar war seit 1812 Direktor der Mineraliensammlung und seit 1824 Ordinarius für Mineralogie an der Hallenser Universität. Sein besonderes wissenschaftliches Interesse galt jedoch der Entomologie. Inwieweit er der ihm offenbar verordneten Vertretung des Faches Technologie und der Aufsicht über die technologische Sammlung mit dem Engagement und der nötigen Sachkenntnis nachkam bzw. nachkommen konnte, soll hier nicht erörtert werden. Sowohl Schrader in seiner Geschichte der Universität Halle [Schrader 1894] als auch spätere biographische Würdigungen [Gümbel 1879; Pfannenstiel 1971] erwähnen diese Aufgaben überhaupt nicht.

<sup>248</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 314–316

Interesse der übrigen Fakultäts-Mitglieder zu speciellerer Erwägung des Schweiggerschen Votums hervorgegangen seyn möge».<sup>249</sup>

In dem Entwurf für den Bericht an das Berliner Ministerium gab Delbrück Ende September 1842 eine detaillierte und objektive Schilderung der 1826 zwischen Ministerium und Fakultät geführten Diskussion über die Einrichtung einer Professur für Technologie nebst eines entsprechenden Kabinetts sowie über die aktuelle Situation, die sich auf der Basis des Fakultätsprotokolls durch Meinungsvielfalt auszeichnete, was deutlich von dem eingereichten Bericht und dem Votum Schweiggers abwich. Das Hauptziel des Schweigger'schen Votums bestand für den Kurator darin, möglichst die lästige Konkurrenz im Lehrfach zu vermindern, aber zumindest die alleinige Benutzung des physikalisch-chemischen Kabinetts zu sichern. Abermals blieb Delbrück konsequent und konstatierte unter Verweis auf frühere Reskripte, dass Schweigger im Sinne der Förderung der Wissenschaft anderen Kollegen den Zugang zum Kabinett ermöglichen müsse und es nicht zur Befriedigung «egoistischer Zwecke und Ideen eines Einzelnen» diene. Er unterstützte dann den wiederum auf dem Urteil Schweiggers beruhenden Vorschlag der Fakultät, den als Lehrer für Physik und Chemie am physikalischen Verein in Frankfurt tätigen Rudolph Böttger (1806–1881) als Nachfolger für Kaemtz zu berufen, und nannte Hankel als weiteren Kandidaten, der selbst die Fakultät um Berücksichtigung bei der Stellenbesetzung gebeten hatte und zu dessen Gunsten er auf dessen jüngste Buchpublikation und die beiden über ihn im Herbst vergangenen Jahres verfassten Berichte verwies.<sup>250</sup>

Der Bericht wurde jedoch erst Mitte November nach dem überraschenden Tod Delbrücks von dessen Stellvertretern Gottfried Bernhardt (1800–1875) und Schultze ans Ministerium geschickt.<sup>251</sup> In einem Begleitschreiben erläuterte Ersterer als unmittelbar an den Beratungen Beteiligter, warum die Fakultätsmitglieder das Votum Schweiggers nicht im Detail diskutiert hatten, und dass es sich dabei keinesfalls um ein mangelndes Interesse gehandelt habe, sondern aus Rücksicht auf

<sup>249</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 346

<sup>250</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 345–352

<sup>251</sup> Warum Delbrück den Bericht nicht sofort abschickte, muss offen bleiben, sein letzter Brief an den Minister ist auf den 20. Oktober 1842 datiert. [Brümmer 1991], S. 115

ein ehrwürdiges Fakultätsmitglied [Schweigger] geschehen sei.<sup>252</sup> Die Berufung eines Physikers würde mit Notwendigkeit erneut das Problem der Mitbenutzung des physikalischen Kabinetts aufwerfen. Da die Fakultätsmitglieder in diesem Punkt eine einvernehmliche Lösung mit Schweigger ausschlossen, fühlten sie sich in ihrer Freiheit bei der Wahl eines Nachfolgers eingeschränkt und zogen es vor, den Vorstellungen Schweiggers weitgehend zu folgen, um weitere Unstimmigkeiten zu vermeiden und zumindest die Chance auf ein unbelastetes Verhältnis von diesem zu dem neuen Dozenten zu erhalten. Bei all dem war man sich jederzeit bewusst, «wie wünschenswerth durch die Fortschritte der Wissenschaft und die Bedürfnisse der Universität es geworden sei, frische Kräfte einem Manne zur Seite zu stellen, der nach einer vieljährigen geschätzten litterarischen u. akademischen Thätigkeit nunmehr in beschränkteren Kreisen wirke.»<sup>253</sup> Schließlich vermerkten die beiden Stellvertreter noch, dass sich bezüglich der jüngsten ministeriellen Forderung nach Vorschlägen für die Anstellung eines Professors der Chemie die Situation ähnlich darstelle, man aber pflichtgemäß Kandidaten benennen werde.<sup>254</sup>

Die Berufung eines Chemikers war notwendig geworden, da Schweigger in den Diskussionen um die Wiederbesetzung der Kaemtz'schen Stelle am 6. September seine Bereitschaft erklärt hatte, «die Chemie [...] künftig abgeben zu wollen».<sup>255</sup> Ganz in diesem Sinne hatte er sich unter Bezug auf die seit seiner Berufung veränderte Situation bereits am 26. August in einem elfseitigen «ausführlichen Votum» geäußert.<sup>256</sup> Schweigger trug damit in erster Linie der Tatsache Rechnung, dass er die beiden Disziplinen Physik und Chemie nicht mehr adäquat vertreten konnte. In seinem ausführlichen Votum führte er insbesondere die Abtrennung der Pharmazie von der Medizinischen Fakultät an, wodurch sich die Aufgaben des Vertreters der Chemie erhöhten, Belastungen, die er jüngeren Dozenten überlassen wollte.<sup>257</sup> Die Konzentration auf

<sup>252</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 352 f.

<sup>253</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 352v

<sup>254</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 353

<sup>255</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 354. Warum Delbrück auf diese Erklärung Schweiggers in seinem Bericht an das Ministerium nicht einging, ist aus den Akten nicht ersichtlich.

<sup>256</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. VII, Bl. 121

<sup>257</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. VII, Bl. 121. Ob Schweigger bei der Abtrennung die Ostern 1829 erfolgte Gründung des pharmazeutischen

die physikalischen Vorlesungen bei gleichzeitiger Aufsicht über das physikalische Kabinett dürfte ihm als der geeignetste Weg erschienen sein, seine Interessen zu sichern. Auf den raschen Wissenszuwachs in Physik und Chemie, der eine Spezialisierung dringend notwendig machte, ging er nicht ein.<sup>258</sup> Die aus Schweiggers Votum ersichtliche Ablehnung der Pläne Justus von Liebig für eine Förderung des praktischen Laborunterrichts spricht außerdem nicht für ein sachgemäßes Urteil über die Erfordernisse der Chemikerausbildung.<sup>259</sup>

Das Ministerium ging nun auf den Vorschlag Schweiggers ein, konzentrierte sich darauf, die Ausbildung in Chemie insbesondere für die Mediziner zu sichern, und forderte die Hallenser Philosophische Fakultät zu Vorschlägen auf. Die Philosophische Fakultät schlug nach Beratung mit der Medizinischen Fakultät erneut Böttger und die beiden seit 1841 bzw. 1840 als Privatdozenten an der Universität Berlin lehrenden Karl Friedrich Rammelsberg (1813–1899) und Richard Felix Marchand (1813–1850) vor. Mit Ersterem beabsichtigte die Fakultät zugleich, die technische Chemie stärker zu berücksichtigen, Letzterer käme mit den Anwendungen der Chemie auf Physiologie und Pathologie den Interessen der Mediziner entgegen. Rammelsberg hatte sich im Ministerium um eine Professur für Chemie beworben und würde die analytische Chemie einschließlich des praktischen Unterrichts der Pharmazeuten auf diesem Gebiet stärken. Die Mitglieder der Medizinischen Fakultät plädierten in einer separaten Stellungnahme an das Ministerium für die Anstellung eines «tüchtigen Docenten der Experimentalchemie», der auch mit der organischen Chemie und der Pharmazie vertraut war, und empfahlen «besonders und dringend» den durch Arbeiten zur Chemie hervorgetretenen Mediziner und Privatdozenten an der Leipziger Universität Karl Gotthelf Lehmann (1812–1863). Außerdem nannten sie Hankel und regten eine Würdigung seiner Aktivitäten an.<sup>260</sup>

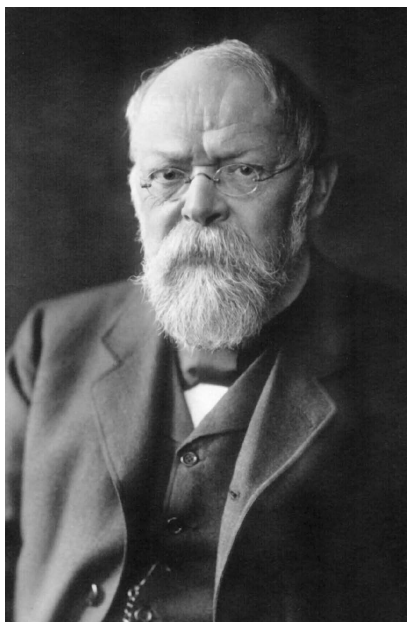
---

Privatinstututs im Blick hatte, ist unklar, denn der damit verbundene Einfluss auf die Ausbildung der Medizinstudenten war nicht so negativ, wie er ihn beschrieb. [Remane 2005], S. 13 f.

<sup>258</sup> Es erscheint deshalb zweifelhaft, die von Schweigger initiierte Trennung von Physik und Chemie, ihm als wichtige Aktivität zum Wohle der Universität und zur Förderung der disziplinären Entwicklung anzurechnen. [Remane/Schmoll 1997], S. 9. Die positive Auswirkung dieser Maßnahme auf die Forschung bleibt unbestritten.

<sup>259</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. VII, Bl. 121v

<sup>260</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 362–362v

**Abbildung 5.3**

Richard Felix Marchand, Ordinarius für Chemie in Halle 1843–1850

Unabhängig davon hatte Lehmann die Publikation seines *Lehrbuch[s] der physiologischen Chemie* benutzt, um im Ministerium um eine Professur für Chemie nachzusuchen. Der zuständige Ministerialbeamte holte nun weitere Gutachten über die genannten Kandidaten, außer Hankel, von dem Chemiker Mitscherlich, dem Medizinalrat Peter Krukenberg (1788–1865) und dem Zoologen Hermann Burmeister (1807–1892) ein und berief, dem Urteil Mitscherlichs folgend, im April 1843 Marchand zum außerordentlichen Professor für Chemie an der Hallenser Philosophischen Fakultät. Das Gutachten Mitscherlichs ist besonders interessant, weil er darin neben der fachlichen Einschätzung einleitend einige allgemeine Gesichtspunkte formuliert, die sehr klar die untergeordnete Stellung der Universität Halle-Wittenberg im Vergleich mit den anderen preußischen Universitäten, aber auch die sich daraus ergebenden Chancen verdeutlichen:

«Bei Besetzung einer Lehrerstelle der Chemie oder der anderen Wissenschaften in Halle treten, wie es mir scheint, andere Rücksichten ein, als bei Besetzung einer ähnlichen Stelle in Breslau, Bonn oder Königsberg, die durch ihre Lage zum Ausgangspunkt der Kenntnisse und des wissenschaftlichen Verkehrs für große Provinzen bestimmt sind. Halle liegt theils zu nahe an Berlin,

theils zu nahe an Leipzig, so daß sie denselben Anforderungen nicht zu genügen braucht und während auf den größten Universitäten Männer für die Hauptfächer erforderlich sind, welche nach allen Richtungen ihrer Wissenschaft ausgezeichnet sind, so kann in Halle eine Richtung mehr als die andere cultivirt werden, welches auch mit den Mitteln der Universität nur ausführbar ist; und für manche Wissenschaften ist eine solche Richtung von wesentlichem Nutzen, denn auf einer kleinen Universität, so wie auf einem kleinen Gymnasium, ist eine kräftige wissenschaftliche Ausbildung der Studirenden nach einer Richtung mehr möglich als auf einer großen, wo durch die große Anzahl ausgezeichneter Docenten das Interesse zersplittert wird. Ein solcher Ort scheint mir sehr passend für ein physiologisches Institut, um Physiologen, für ein physikalisches, um Lehrer der Physik zu bilden; ob aber Halle sich für eine in ihrem ganzen Umfange mit Lehrern gehörig ausgestattete medicinische Fakultät passe [?], und ob die Mittel hinreichend sind, dasselbe für die Studirenden zu leisten, was auf den größern Universitäten geleistet wird, lasse ich dahin gestellt sein. Es steht eine Zersplitterung des Fonds an ein großes Lehrpersonal zu befürchten, während wenn man dieselben Mittel auf einige Wenige verwendet, man ausgezeichnete Männer gewinnen und der Universität erhalten und ihnen zugleich Mittel geben kann, ihre ganze Thätigkeit zu entwickeln.»<sup>261</sup>

Mitscherlich schloss daran eine genaue Analyse des Finanzbedarfs für die Einrichtung und den Unterhalt einer chemischen Professur einschließlich eines entsprechenden Laboratoriums mit dem Fazit an, dass die Fonds ausreichen müssten, damit Halle besser ausgestattet sei als eine Bergschule und mit den kleineren Universitäten konkurrieren könne, ansonsten wäre es besser, die Berufung zu verschieben. Auch bei der Würdigung der Verdienste Hankels dürfte ein Gutachten Mitscherlichs von entscheidender Bedeutung gewesen sein. Mitscherlich hatte Hankels *Anleitung zur Experimental-Chemie* als solides Werk gewürdigt, doch enthalte es wissenschaftlich nichts Neues und der Autor hätte sich besser eigenen wissenschaftlichen Untersuchungen gewidmet, denn für eine Anstellung an einer Universität müsse man mehr erwarten.<sup>262</sup> Der

<sup>261</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. VII, Bl. 233–233v. Die fachliche Einschätzung zu Marchand u. a. ist für die Fragen der Wechselwirkung von Mathematik und Physik von untergeordnetem Interesse.

<sup>262</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. VI, Bl. 128–128v



Minister dankte daraufhin Hankel für das Buch und bedauerte, dass «diese Schrift nicht geeignet ist, Ihr Gesuch um Beförderung zu einer ausserordentlichen Professur genügend zu begründen.»<sup>263</sup>

### 5.1.3 Hankels Wechsel nach Leipzig und die Berufung Knoblauchs

Im Januar 1845 erneuerte Hankel sein Gesuch um Verleihung einer Professur, das der Kurator Pernice jedoch erst weiterleitete, als sich Hankel im März dieses Jahres sichtbar von seiner schweren Erkrankung erholt hatte. Da er unverändert Bedenken hatte, ob Hankel später die Aufgaben von Schweigger würde übernehmen können, schlug er dem Ministerium vor, ein Gutachten der Philosophischen Fakultät einzuholen. Dies geschah auch und wieder verzögerte Pernice die Weiterleitung an das Ministerium, da er den Fortgang von Hankels Genesung beobachten wollte, doch auch im August konnte er zwar eine Besserung des Gesundheitszustandes, aber keine vollständige Genesung konstatieren. Zu den Gutachten, neben der Fakultät hatte Schweigger erneut seine Meinung «in seiner sorgfältigen Ausführlichkeit» separat dargelegt, resümierte er, dass sie beide die Lehrwirksamkeit und die wissenschaftlichen Leistungen von Hankel positiv beurteilten und dessen Berufung unterstützten, es aber offen ließen, an welcher Universität die Berufung erfolgen sollte. Hier trat wieder der schon beschriebene Interessenkonflikt mit Schweigger hervor. Dieser wiederholte seine Bedenken gegen Hankels Berufung für Physik in Halle, verwies aber darauf, dass dies in Greifswald sinnvoll wäre, und favorisierte eine Professur für Technologie und Maschinenlehre. Ohne die «egoistischen Tendenzen» in Schweiggers Bericht zu verkennen, erwähnte Pernice, dass Schweigger nach dem Verzicht auf die Chemie nur die Physik als Lehrgebiet habe. Er sprach kein klares Votum aus und überließ die Entscheidung dem Minister, bat aber vorsorglich, Hankel in Anerkennung seiner «gesammte[n] wissenschaftliche[n] Thätigkeit» das bisher gewährte Stipendium für ein weiteres Jahr zu verleihen.<sup>264</sup> Der Minister gewährte daraufhin Hankel im September 1845 für ein weiteres Jahr das Privatdozentenstipendium und setzte die «definitive

<sup>263</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. VI, Bl. 129

<sup>264</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. I, Bl. 38–40, sowie Bl. 41–44 (Schweiggers Separatvotum) und Bl. 45 (Gutachten der Fakultät)

Beschlußnahme [...] noch auf einige Zeit» aus. Die Gründe waren die fehlenden Finanzmittel, um Hankel ein Jahresgehalt zu zahlen, das die Aufgabe seiner Stelle als Realschullehrer ermöglichte, und, ohne dies ausdrücklich zu nennen, dessen Gesundheitszustand.<sup>265</sup>

Im Januar des folgenden Jahres erneuerte Hankel sein Gesuch um Berufung und verwies explizit auf seine gefestigte Gesundheit. Pernice berichtete in seinem befürwortenden Begleitschreiben an das Ministerium, dass ein von ihm vom Dekan der Medizinischen Fakultät, Eduard d'Alton (1803–1854), eingeholtes vertrauliches Gutachten sehr positiv für Hankel war, indem diesem insbesondere bescheinigt wurde, im Stande zu sein, bei Invalidität oder Tod Schweiggers die Physik im vollen Umfange vertreten zu können. Durch den Hinweis, dass im Wintersemester die für die Ausbildung unerlässliche Physikvorlesung von Schweigger bereits ausgefallen sei und Hankel für die nötige zuverlässige Vertretung des Faches sorgen würde, verlieh der Dekan seiner Einschätzung besonderen Nachdruck. Außerdem hätten auch andere Fakultäten der Universität ein Interesse an den physikalischen Vorlesungen.<sup>266</sup> Da über die Verwendung einiger Fonds noch nicht abschließend entschieden war, regte Pernice an, die Ernennung schon jetzt vorzunehmen und für Jahresende eine Gratifikation in Aussicht zu stellen.<sup>267</sup> Im Ministerium wollte man sich noch durch ein Gutachten des bekannten Physikers Heinrich Wilhelm Dove (1803–1879) absichern. Dove bestätigte den guten Eindruck, attestierte Hankel die notwendige Befähigung, «fördernd in die Arbeit der Wissenschaft ein[z]ugreifen», und leitete insgesamt dessen Eignung als Professor ab.<sup>268</sup> Trotzdem zögerte der Minister, so dass Hankel den Kurator im Juli dringend bat, sein Gesuch nochmals im Ministerium zu empfehlen. Pernice unterstützte Hankels Anliegen und fügte die Begründung für das Drängen an: Hankel wolle, da ihm das einzige für physikalische Vorlesungen geeignete Auditorium nicht zur Verfügung stand, seine Wohnung für die Vorlesungen herrichten, könne diese erheblichen Aufwendungen aber nicht ohne eine gewisse Sicherheit über seine künftige Stelle tätigen.<sup>269</sup>

<sup>265</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. I, Bl. 46

<sup>266</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 328, Bl. 192

<sup>267</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. I, Bl. 67–69

<sup>268</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. I, Bl. 79

<sup>269</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. I, Bl. 80

Doch selbst nach einem nochmaligen, von Pernice unterstützten Gesuch im Oktober 1846 traf der Minister keine abschließende Entscheidung, sondern bewilligte Hankel das Stipendium für ein weiteres Jahr und setzte «aus erheblichen Gründen» «die definitive Beschlußnahme» zu dessen Beförderung noch einige Zeit aus.<sup>270</sup>

Erst als es Hankel im Frühjahr 1847 gelang, sich dem Minister persönlich vorzustellen, hatte er Erfolg. Im Ergebnis der Unterredung erneuerte er am 3. April 1847 sein Gesuch um Berufung zum Extraordinarius und der Minister bat den König um Genehmigung der Professur, obwohl der Normaletat der Philosophischen Fakultät bereits um zwei außerordentliche Professuren überschritten sei.<sup>271</sup> Mit der Order vom 5. Mai 1847 genehmigte König Friedrich Wilhelm IV. die Berufung. Als der Minister drei Wochen später Hankel die Bestallungsurkunde zuschickte, musste er dies mit der Festlegung verbinden, dass er für die Professur keine Besoldung bewilligen könne, da es an der Hallenser Philosophischen Fakultät «an allen disponiblen Fonds mangelt». <sup>272</sup> Dies veranlasste wiederum den Kurator bei der Übermittlung von Hankels Dankschreiben darum zu bitten, die bereits ausgezahlte Rate des Privatdozenten-Stipendiums von Hankel nicht wieder zurückfordern zu müssen, was auch genehmigt wurde. Hankel hatte selbst nur die Hoffnung geäußert, in die Lage versetzt zu werden, seine Lehrerstelle an der Realschule des Waisenhauses aufgeben und sich ganz der Universität widmen zu können.<sup>273</sup> Hankels finanzielle Lage blieb in den folgenden Jahren sehr schlecht. Als Professor konnte ihm das bisher erhaltene Stipendium nicht mehr bewilligt werden, gleichzeitig hatte er trotz der Unterstützung durch den Kurator wegen der geringen Fonds kaum Aussichten auf eine feste Besoldung und musste immer wieder um eine Remuneration bitten.

Die schlechte Finanzlage der Universität veranlasste die Fakultät, als 1849 die Physikprofessur an der Universität Breslau neu besetzt werden musste, ein entsprechendes Gesuch Hankels um Verleihung dieser Stelle zu unterstützen, da sie «daran verzweifelt, daß sich hier

<sup>270</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. I, Bl. 89 f. sowie UAH, Rep. 6, Nr. 328, Bl. 247 – 248 (Gesuch Hankels und Schreiben Pernices)

<sup>271</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. I, Bl. 259

<sup>272</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 328, Bl. 273

<sup>273</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. I, Bl. 298 – 300

für Professor Hankel eine angemessene Stellung bald ausmitteln lassen werde». Sie lobte seine «außerordentliche Tüchtigkeit», seinen «große[n] wissenschaftliche[n] Eifer» sowie seine erfolgreiche Lehrtätigkeit und bedauerte den Verlust des «gelehrten streng mathematisch gebildeten Physiker[s] und [...] scharfsinnigen Experimentator[s]». <sup>274</sup> Auf Wunsch Schweiggers wurden dem Fakultätsschreiben die Unterlagen über die wenige Wochen zuvor erfolgten Aktivitäten zur Begründung eines Kabinetts für Maschinenlehre und Technologie beigelegt. Schweigger hatte sich dabei bereit erklärt, geeignete Räumlichkeiten im Physikalischen Institut zur Verfügung zu stellen, und die Bedeutung eines solchen Kabinetts für die Gewerbetätigkeit in Halle und Umgebung am Beispiel derartiger Einrichtungen in Städten wie Berlin, Prag, Wien, Frankfurt/Main und Leipzig erläutert. Hankel sollte als Direktor des Kabinetts mit angemessener Besoldung ernannt werden und Schweigger glaubte wohl, ihn auf diese Weise in Halle halten zu können.

Wenige Wochen nach seiner Antragstellung, im Juli 1849, erhielt Hankel dann ein privates Schreiben des Rektors der Leipziger Universität, in dem dieser ihm mitteilte, dass er auf der an das Dresdener Ministerium eingereichten Vorschlagsliste für die vakante Physikprofessur stehe, und anfragte, ob er den Ruf annehmen würde. <sup>275</sup> Hankel nutzte dies zunächst zur Unterstützung seines Gesuchs um eine besoldete Professur, doch als er zwei Wochen später das Ordinariat offiziell durch den sächsischen Minister angeboten bekam, nahm er dies sofort an und beantragte am 9. August seine Entlassung zum Ende des Semesters. <sup>276</sup> Diese wurde ihm am 22. August mit dem Ausdruck der besonderen Zufriedenheit mit der bisherigen Amtsführung vom Minister gewährt.

Die schlechte finanzielle Ausstattung der Hallenser Universität und das geringe ministerielle Interesse, diese Situation zu verbessern, sowie die großen Rücksichten auf die Interessen Schweiggers bewirkten somit einen weiteren Rückschlag in der Entwicklung der Physik in Halle. Schweigger war nun der alleinige Vertreter der Physik, vom dem aufgrund seines Alters und Gesundheitszustandes nicht nur keine großen Forschungsaktivitäten zu erwarten waren, sondern auch eine

<sup>274</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. II, Bl. 128 f.

<sup>275</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. II, Bl. 134

<sup>276</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. II, Bl. 142 f.

regelmäßige Durchführung der Physikvorlesungen nicht mehr garantiert werden konnte.

Im Ministerium scheint man diese Gefahr ebenfalls erkannt zu haben, denn im Vorfeld des Sommersemesters 1850 verfügte der Minister, dass die Vorlesung zur Experimentalphysik abwechselnd von Schweigger und Marchand gelesen werden sollte. Dies setzte die von Hankel und Schweigger gewählte Verfahrensweise fort und sicherte theoretisch die Möglichkeit, in jedem Semester die grundlegende Physikvorlesung zu hören. Bereits im Sommersemester 1850 kam es zum Konflikt, als Marchand gleichfalls eine Vorlesung zur Experimentalphysik ankündigte. Schweigger beschwerte sich zu Recht, da stets er diese Vorlesung im Sommersemester gelesen hatte. Außerdem hatte Marchand ihn nicht informiert, beanspruchte aber zugleich die Mitbenutzung des physikalischen Kabinetts. Als Marchand an seinem Entschluss festhielt, sah sich Schweigger genötigt, nun offiziell beim Rektor eine formale, doch entschiedene Klage einzureichen und über den Kurator den Minister über diese Verletzung der ministeriellen Verordnung zu informieren.<sup>277</sup> In den Akten wurden keine Hinweise hinsichtlich eines konkreten Vorschlags zur Lösung des Konflikts gefunden, doch erledigte sich das Problem durch Marchands plötzlichen Tod am 2. August 1850 von selbst. Der Minister hatte sich mit dem Appell begnügt, eine friedliche Lösung im beiderseitigem Interesse zu finden.<sup>278</sup>

Nur wenige Tage zuvor, am 29. Juli, war die Habilitation für Physik von Carl Sebastian Cornelius (1820–1896) erfolgreich abgeschlossen worden.<sup>279</sup> Cornelius war in Gießen promoviert worden, sah dort aber keine Chancen auf eine akademische Karriere in der Physik und war deshalb nach Kassel gegangen, um dort Mathematik sowie Physik zu unterrichten. Schließlich beantragte er im Januar 1850, sich an der Hallenser Universität für Physik und Technologie habilitieren zu dürfen. Er erhielt zwar die Erlaubnis, doch verweigerte der Minister nach der Stellungnahme der Philosophischen Fakultät die Anerkennung der Dissertation, so dass Cornelius alle in der Habilitationsordnung vorgeschriebenen Leistungen nachweisen musste.<sup>280</sup> Der Grund lag in

<sup>277</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. II, Bl. 196–199

<sup>278</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. II, Bl. 200

<sup>279</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. I, Bl. 318

<sup>280</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. I, Bl. 291–296

dessen Ausländerstatus. Cornelius war im Kurfürstentum Hessen, also im Ausland, geboren und hatte seine gesamte akademische Bildung außerhalb Preußens erworben. Im Januar 1852 nutzte er das Erscheinen der 15. Lieferung der von ihm herausgegebenen zweiten Auflage von Marbachs physikalischem Wörterbuch, um, da er von verschiedenen Seiten von der Einrichtung eines Extraordinariats an der Hallenser Universität gehört hatte, ein Gesuch einzureichen, bei der Besetzung dieser Stelle berücksichtigt zu werden.<sup>281</sup> Kurator Pernice, dem von der Begründung einer solchen Stelle noch nichts bekannt war, leitete die Publikation weiter und würdigte die Lehrtätigkeit von Cornelius, doch versagte er die Unterstützung für eine Berufung, da ihm dessen wissenschaftliche Qualifikation nicht ausreichte. Gleichzeitig hatte er von mehreren Kollegen ein positives Urteil über Cornelius erhalten, so dass er es als seine Pflicht ansah, das Einholen eines Gutachtens vorzuschlagen.<sup>282</sup> Der Minister folgte diesem Hinweis und beauftragte Dove, da «die Universität Halle nicht füglich länger neben dem Professor Dr. Schweigger noch eines Lehrers der Physik entbehren kann,» sich vertraulich über die «litterarischen Leistungen» von Cornelius zu äußern.<sup>283</sup>

Doves Urteil war vernichtend: Die Arbeiten von Cornelius waren in den Berliner Bibliotheken nicht vorhanden und mussten erst besorgt werden. «In keinem wissenschaftlichen Journal habe ich [Dove] je eine Arbeit des Herrn Cornelius gesehen, auch war sein Name bei Befragen meiner hiesigen physikalischen Freunde vollkommen unbekannt.»<sup>284</sup> Auch seine weiteren Erkundigungen und die Beurteilung einiger Arbeiten von Cornelius fielen negativ aus. Cornelius sei erst dann für eine Professur befähigt, so Dove abschließend, wenn er sich durch eine selbständige Untersuchung als arbeitender Physiker erwiesen habe. Außerdem könne nicht ein Mann als Professor die Physik an der Universität Halle repräsentieren, bei dessen Ernennung gefragt werde, wer das sei.<sup>285</sup> Der Minister lehnte daraufhin das Gesuch von Cornelius

---

<sup>281</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 329, Bl. 219 f.

<sup>282</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. II, Bl. 104 f.

<sup>283</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. II, Bl. 106

<sup>284</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. II, Bl. 130

<sup>285</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. II, Bl. 130 f.

**Abbildung 5.4**

Heinrich Wilhelm Dove, Ordinarius für Physik an der Universität Berlin 1845 – 1879

ab, da die «bestehenden Verhältnisse» es ihm nicht gestatteten, eine Berufung vorzunehmen.<sup>286</sup>

Das Gutachten Doves hat der Karriere von Cornelius dauerhaft geschadet, auch seine späteren Gesuche wurden abgelehnt und erst 1880 wurde er in Halle zum Professor berufen. Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass wegen des schlechten Gesundheitszustandes Schweiggers sich das Interesse zunehmend auf die Berufung eines Mannes richtete, der als Hauptvertreter der Physik und späterer Nachfolger Schweiggers agieren sollte. Für diese Stelle kam Cornelius als Privatdozent auch objektiv nicht in Frage. Unter diesen Umständen ist die Ablehnung des vom Kurator ohne Befürwortung weitergeleiteten Gesuchs vom 15. Januar 1853 verständlich.<sup>287</sup> Der Kurator lobte jedoch die ununterbrochene Lehrtätigkeit von Cornelius und betonte wenig später, als er eine außerordentliche Unterstützung für Cornelius beantragte, dass

<sup>286</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 43

<sup>287</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 329, Bl. 294 – 295; GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. II, Bl. 221

dieser gegenwärtig «wahrhaft das ganze Lehrfach der Physik auf der Universität zu Halle» vertrete.<sup>288</sup>

Noch vor dem ersten Gesuch von Cornelius im Januar 1852 hatte aber die Medizinische Fakultät das Ministerium auf die dringend notwendige Verbesserung der Lehre im Fach Physik hingewiesen und die Berufung des Marburger Physikers Knoblauch beantragt. Der Minister sah in der «baldige[n] Anstellung eines tüchtigen Lehrers der Physik» ein dringendes Bedürfnis sowohl der Medizinischen als auch der Philosophischen Fakultät und forderte nach Erörterung der schwierigen finanziellen Situation eine Stellungnahme des Kurators.<sup>289</sup> Dieser unterstützte grundsätzlich den Antrag, einen zweiten Professor für Physik zu berufen, schränkte aber bezüglich des vorgeschlagenen Kandidaten ein, dass dessen Forschungen sich bisher nur auf «ein sehr beschränktes Gebiet» erstreckten und kein Urteil über dessen Lehrerfolge vorliege.<sup>290</sup> Nachdem letzteres positiv ausfiel und vom Kurator am 17. März 1852 nachgereicht worden war, begann das Berliner Ministerium am 27. Mai die Berufungsverhandlungen mit Knoblauch. Trotz intensiver Bemühungen fand dieser jedoch keine geeignete Wohnung, in der er auch seine umfangreiche und ausgezeichnete Sammlung physikalischer Apparate unterbringen und zur Nutzung aufstellen konnte. Eine solche Wohnung schien ihm für die Fortführung seiner Forschungen unerlässlich. Als er dann noch in Marburg überraschend zum Ordinarius befördert wurde, lehnte Knoblauch am 10. Juli 1852 den Ruf ab, obwohl er unverändert großes Interesse an der Hallenser Stelle hatte.

In dieser für die betroffenen Fakultäten sehr ungünstigen Situation unternahm der Kurator im Oktober einen neuen Versuch zur Lösung des Problems und schlug den als Lehrer an der Gewerbeschule ebenfalls in Marburg tätigen Rudolph Kohlrausch (1809–1858) dem Minister zur Berufung vor. Wenige Wochen später erhielt die Angelegenheit durch Schweiggers Antrag, ihn aus gesundheitlichen Gründen von der Vorlesung und der Aufsicht über das physikalische Kabinett zu entbinden, ihm aber die Dienstwohnung und die Mitbenutzung des Kabinetts weiterhin zu gewähren, eine neue Wendung. Der Kurator

<sup>288</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. II, Bl. 240 f.

<sup>289</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 23 f.

<sup>290</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 26–30



Pernice unterstützte den Antrag, wobei er zweifelte, ob es Schweigger überhaupt noch möglich sein werde, die beabsichtigte Vollendung einiger eigener Forschungen durchzuführen. Da bei dem Antrag offen blieb, ob es sich um eine völlige Emeritierung handeln solle unter Verzicht auf einen Teil des Gehalts und anderer Konsequenzen einer vollständigen Dispensation, schlug Pernice im Ministerium vor, Schweigger zunächst für das laufende Semester von den genannten Pflichten zu entbinden.<sup>291</sup> Hinsichtlich der Vorlesungsvertretung verwies er auf die schon früher gelobte Arbeit von Cornelius. Ergänzend hatte Schweigger in einem zweiten Schreiben am 4. Dezember 1852, nachdem er seinen Antrag durch Hinweise auf frühere Vereinbarungen und seine Leistungen für die Universität nochmals gerechtfertigt hatte, das Wirken von Cornelius in Lehre und Forschung gewürdigt, es aber wegen dessen sehr speziellen Studien nicht für sinnvoll erachtet, ihm die Aufsicht über das Kabinett zu übertragen. Dafür und zugleich als seinen Amtsnachfolger schlug er den in Berlin lehrenden Privatdozenten Gustav Wiedemann (1826 – 1899) vor.<sup>292</sup>

Wenige Wochen später, kurz vor dem Jahreswechsel 1852/53, ließ Knoblauch über seinen Vater, den königlichen Geheimen Finanzrat Wilhelm Knoblauch (1793 – 1859), sein unverändertes Interesse an der Hallenser Professur wissen und erläuterte seine Ansprüche, die die von ihm benötigten Wohn- und Arbeitsräume erfüllen sollten.<sup>293</sup> Ende Januar 1853 forcierte der Vater, der vermutlich von der veränderten Hallenser Situation erfahren hatte, die Angelegenheit, indem er um eine rasche offizielle Berufung für seinen Sohn bat, damit dieser die verfügbaren Räumlichkeiten in Halle besichtigen könne und außerdem seien die Bestrebungen seines Sohnes überraschenderweise in Marburg bekannt geworden, was zu unangenehmen Nachfragen führte.<sup>294</sup> Am 22. Februar 1853 bot der Minister Knoblauch erneut das Physikordinariat in Halle an und stellte, falls sich die vorhandenen Räume als unzweckmäßig erweisen, die Beschaffung anderer Räume in Aussicht.<sup>295</sup> Auffällig ist hierbei das starre Festhalten des Ministeriums an der Person Knoblauch,

<sup>291</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 120 – 124

<sup>292</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 118 f.

<sup>293</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 125 – 125b

<sup>294</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 126 f.

<sup>295</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 128

da sich keinerlei Hinweise auf die Diskussion über andere Kandidaten, insbesondere über die von Pernice bzw. Schweigger eingebrachten Vorschläge, bzw. auf ein nochmaliges Einholen der Fakultätsmeinung fanden. Auch das bereitwillige Eingehen auf Knoblauchs Forderungen kann wohl nicht allein durch dessen Stellung als Physiker und die Notwendigkeit erklärt werden, die Zustände in Halle zu verbessern.

In seinem Antwortschreiben vom 18. März an den Minister konstatierte Knoblauch den schlechten Zustand und die ungünstige Lage der Räume des Physikalischen Instituts. Die Geräte des physikalischen Kabinetts hätten bereits stark gelitten und seien so unvollständig, «daß es unmöglich ist, mit demselben eine dem gegenwärtigen Standpunkte der Physik angemessene Vorlesung zu halten.» Damit ergaben sich die gleichen Probleme wie im Jahr zuvor. Mit Hilfe von Freunden und durch eigenes Bemühen hatte er nur ein einziges, dem Staat gehörendes Gebäude ausfindig gemacht, das frei war und seinen Anforderungen genügte. Knoblauch bat den Minister, bei der Merseburger Regierungsbehörde zu vermitteln, dass das Gebäude ihm überlassen werde und erklärte sich bereit, das ganze Haus zu mieten.<sup>296</sup> Zwar konnte Knoblauch nicht das von ihm benannte Gebäude erhalten, da es schon an den Polizeidirektor der Stadt Halle vergeben worden war, doch gelang es dem Regierungsbeauftragten, innerhalb weniger Tage ein anderes geeignetes Gebäude zu finden, so dass Knoblauch am 29. März die Berufung annahm. Drei Wochen später, am 18. April 1853, sprach der König die vom Minister beantragte Berufung Knoblauchs zum 1. Oktober 1853 aus.<sup>297</sup> Neben seinem für Hallenser Verhältnisse recht großzügigem Jahresgehalt – der fast gleichzeitig berufene Joachimsthal erhielt als Ordinarius für Mathematik 300 Taler weniger – verfügte Knoblauch über je einen Fonds für seine physikalische Sammlung und die Erhaltung sowie Ergänzung der Apparaturen des physikalischen Kabinetts.

Mit Knoblauchs Berufung endete die Ära Schweigger, auch wenn dieser im geringen Umfang noch einige Zeit literarisch und in der Lehre tätig war. Über mehrere Jahrzehnte hatte Schweigger die Entwicklung von Physik und Chemie in Halle bestimmt, jedoch war es ihm nicht gelungen, der Physikentwicklung entscheidende neue

<sup>296</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. III, Bl. 130–132

<sup>297</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 329, Bl. 335

Impulse zu geben (vgl. Abschnitt 8.1), abgesehen von der von ihm verursachten Abtrennung des Physikordinariats von der Professur für Chemie. Vielmehr hatte er teilweise durch egoistische Ausnutzung seiner Position Initiativen anderer behindert.

## 5.2 Auf dem Weg zur Etablierung der theoretischen Physik

Durch Umzugsprobleme verzögerte sich der Amtsantritt Knoblauchs im Herbst 1853 um einige Wochen, das Verpacken und der Transport der umfangreichen Sammlung erwiesen sich als aufwändiger als gedacht. Durch Knoblauch war nach Ansicht der Ministerialbeamten und des Kurators die Physik an der Hallenser Universität genügend repräsentiert. Probleme bereitete lediglich die Finanzierung, da auch Schweigger aus dem Universitätsfonds bezahlt werden musste, obwohl er nicht mehr aktiv war und seine Position der eines Emeritus entsprach. Diesbezüglich konnte Pernice ab dem Finanzjahr 1856 eine Entlastung erzielen. Für Cornelius waren die Chancen auf eine Professur weiter gesunken. In den Vorlesungen trug er nun hauptsächlich über Meteorologie, Technologie, Mechanik und physikalische Geographie vor sowie nur gelegentlich über Elektrizität und Magnetismus. Als er im Dezember 1856 das Erscheinen seiner Abhandlung *Ueber die Bildung der Materie* für ein erneutes Gesuch um eine Professur nutzte, waren der Kurator und der Minister übereinstimmend der Meinung, dass an der Hallenser Universität kein Bedürfnis bestehe, einen zweiten Professor der Physik einzustellen. Seitens des Ministeriums wurde noch hinzugefügt, dass «auch an den übrigen inländischen Universitäten das Lehrfach der Physik in genügender Weise vertreten» sei. Wenn von Cornelius in der Lehre «etwas Ausgezeichnetes zu erwarten» sei, so regte man die Beantragung eines Stipendiums für Privatdozenten an.<sup>298</sup>

Cornelius ließ sich auch durch diese Ablehnung nicht entmutigen und setzte seine Forschungen unvermindert fort. Als er vier Jahre später dem Minister eine weitere umfangreiche Monographie über die Theorie des Sehens durch den Kurator schickte, sah sich Letzterer nun seinerseits veranlasst, «auf die Lage dieses treu fleißigen Gelehrten» aufmerksam

<sup>298</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 331, Bl. 5; vgl. auch GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. III, Bl. 116–120

zu machen. Er lobte wieder das unermüdliche Engagement in Lehre und Forschung und erachtete es als seine Pflicht, für Cornelius um eine feste Anstellung «an irgend einer preußischen Lehr-Anstalt» zu bitten.<sup>299</sup> Der Antrag hatte keinen Erfolg, denn es wiederholte sich das Geschehen wie neun Jahre zuvor. Der Minister beauftragte Dove mit einem Gutachten. Dieses fiel negativ aus, da das Werk hinter der jüngsten Publikation von Hermann von Helmholtz (1821 – 1894) deutlich zurückblieb, zwar viele Fakten fleißig zusammenstellte, aber Wichtiges nicht von Unwichtigem trennte und keine neuen Ideen vermittelte. Daraufhin sah der Minister keine Veranlassung für eine Berufung zum Professor.<sup>300</sup>

Zum Jahresanfang 1863 wiederholte Cornelius sein Gesuch um Ernennung zum Extraordinarius. Kurator von Beurmann folgte in seinem Begleitschreiben völlig der Meinung seines Vorgängers, dass nach nunmehr 13-jähriger erfolgreicher Privatdozententätigkeit eine «gewisse Berechtigung» für die Bitte bestehe, doch unverändert kein Anlass für eine zweite Physikprofessur gegeben sei. Mit Verweis auf die Beurteilung der Leistungen des Antragstellers<sup>301</sup> stellte er die Ablehnung des Gesuchs anheim und wurde angesichts dieser Sachlage vom Minister am 28. Februar beauftragt, Cornelius über die Ablehnung zu informieren.<sup>302</sup> Interessanterweise fühlte sich die Philosophische Fakultät bewogen, zur Anerkennung der Vorlesungstätigkeit von Cornelius eine Gratifikation zu beantragen. Der Kurator befürwortete dies, nachdem ihm bei seiner vertraulichen Rücksprache bestätigt wurde, dass Cornelius mit seinen Vorlesungen «eine sehr fühlbare Lücke» in der Ausbildung der Landwirte schließe und eine «hervorragende Lehrbefähigung» zeige.<sup>303</sup>

Die erfolgreiche Lehrtätigkeit an dem am 1. Oktober 1862 gegründeten Landwirtschaftlichen Institut bot Cornelius die Chance, im Januar 1865 erneut um eine Professur nachzusuchen. Diesmal unterstützte der Kurator den Antrag, hob dessen anregende und für die Landwirte wichtige Vorlesungen sowie die verbesserte Qualität in den wissenschaftlichen Werken hervor und schränkte lediglich ein, dass «derselbe sich niemals

<sup>299</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. III, Bl. 214 f.

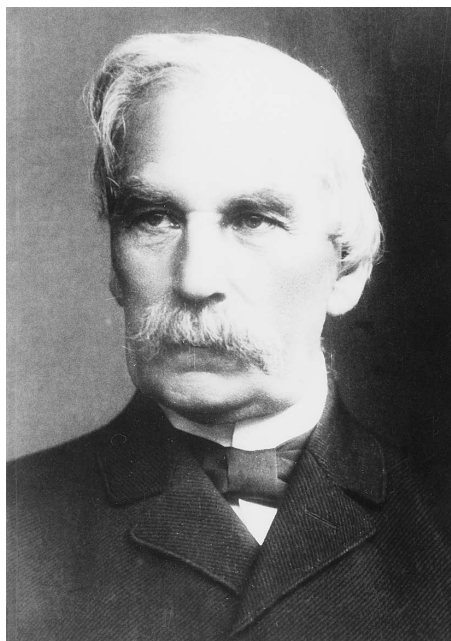
<sup>300</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. III, Bl. 227 f.

<sup>301</sup> Gemeint ist das Gutachten von Dove.

<sup>302</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. IV, Bl. 55–58; UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 121

<sup>303</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. IV, Bl. 104 f.

[...] zum Ordinariat eignen würde.»<sup>304</sup> Eine ministerielle Antwort wurde in den Akten nicht aufgefunden, doch ist bekannt, dass die neuen Gesichtspunkte gleichfalls für eine Berufung als nicht ausreichend galten.



**Abbildung 5.5**

Carl Sebastian Cornelius, Privatdozent für Physik in Halle 1850–1880, Extraordinarius 1880–1896

In der Zwischenzeit drohte der Philosophischen Fakultät auch der Verlust von Knoblauch. Dieser hatte am 18. März 1864 den Kurator über eine Anfrage der Universität Marburg informiert, ob er einen Ruf auf das Physikordinariat am dortigen physikalischen Institut annehmen würde. Nachdem G. Wiedemann die Stelle abgelehnt hatte, sollte Knoblauch als einziger Kandidat dem hessischen Ministerium vorgeschlagen werden. Die Marburger Stelle war hinsichtlich der finanziellen Ausstattung in mehreren Punkten deutlich besser als die Bedingungen, die Knoblauch in Halle hatte, und er machte in einer Unterredung mit dem Kurator deutlich, dass er die Stelle annehmen werde, wenn er in Halle keine Aussicht auf entsprechende Verbesserungen habe.<sup>305</sup> Kurator von Beurmann schilderte dem Minister die Situation einschließlich der von Knoblauch

<sup>304</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. IV, Bl. 159v

<sup>305</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 257–259v

vorgetragenen Wünsche und plädierte für deren Erfüllung. Dabei wies er zum einen auf gewisse Modifikationen bei deren Gewährung hin, um nicht ein Exempel für ähnliche Forderungen anderer Institutsdirektoren zu schaffen. Zum anderen verdeutlichte er, dass einige Wünsche sehr berechtigt seien und Knoblauch diese in seinem Verwaltungsbericht für 1863, der dem Minister in den nächsten Tagen zugehe, auch geäußert habe. Der Kurator würdigte die Verdienste Knoblauchs und hob das große Interesse der Universität hervor, diesen in Halle zu halten. Zugleich bezweifelte er die Möglichkeit, einen gleichwertigen Physiker für ein geringeres Gehalt zu gewinnen, bestimmt wären dann größere Mittel für die Vervollständigung der Apparatesammlung und eine Erhöhung der laufenden Etats einzuplanen.<sup>306</sup> Auf Anraten des Kurators sprach Knoblauch persönlich im Berliner Ministerium vor und berichtete diesem am 31. März darüber, speziell über den allgemeinen Wunsch, dass er in Halle bleiben möge, und die große Bereitschaft, dessen Vorschläge zu realisieren.<sup>307</sup> Zwei Wochen später teilte Knoblauch von Beurmann, unmittelbar nachdem er von diesem über die entsprechende ministerielle Verfügung informiert worden war, mit, dass er den Ruf nach Marburg ablehnen werde.<sup>308</sup> Die in diesem Zusammenhang noch erbetene Beibehaltung des Anstellungsverhältnisses seines Assistenten wurde ihm als Ausnahme gestattet. Der Meinung des Kurators folgend, legte der Minister fest, dass bei einer Neubesetzung der Stelle der private Charakter der Anstellung des Assistenten nicht fortgesetzt und diese offiziell durch die Universität vorgenommen werde.<sup>309</sup> Nach dieser Entscheidung vom 26. Mai 1864 war die Gefahr von Knoblauchs Weggang endgültig abgewendet. Welch große Anerkennung Knoblauch genoss, dokumentierte sich u. a. 1873 in seiner Wahl zum Vertreter der Universität Halle-Wittenberg im Preußischen Herrenhaus sowie in der dreimaligen Wahl zum Rektor für die Zeit von Juli 1868 bis Juli 1871, wobei er ab Februar 1870 zusammen mit dem Universitätsrichter auch die Kuratorialgeschäfte ausüben musste.

Ganz anders erging es Cornelius. Schon die im März 1872 erfolgte Berufung des nur wenige Jahre am Landwirtschaftlichen Institut lehren-

<sup>306</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. VII, Bl. 184 – 188

<sup>307</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 265

<sup>308</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 269, 272 – 275

<sup>309</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 274 f., 280

den Emil Perels (1837–1893) zum Extraordinarius für mechanische Technologie war eine deutliche Zurücksetzung, die sich bei seiner erneuten Bewerbung um eine Professur im Juli 1875 bestätigte. Die Philosophische Fakultät lehnte mit Bezug auf frühere Einschätzungen das Gesuch ab, indem nicht nur die fehlende Originalität und Selbständigkeit in den wissenschaftlichen Arbeiten, sondern auch die erfolglose Lehrtätigkeit kritisiert wurde. Kurator Roedenbeck schloss sich diesem Urteil an, so dass sich der Minister «nach dem ungünstigen von der philosophischen Fakultät [...] erstatteten Bericht» außer Stande sah, Cornelius zu befördern.<sup>310</sup>

Die wechselhafte Bewertung der Cornelius'schen Leistung fand 1880 noch einen versöhnlichen Abschluss. Der Mathematiker Cantor lieferte dem Kurator diesmal klare Argumente für eine Berufung und sah in der «Doppelstellung als Physiker und Philosoph» den wahren Grund, warum Cornelius «trotz sehr fleißiger, gewissenhafter, wenn auch nicht mit eminenten Erfolgen gekrönter, wissenschaftlich-literarischer Thätigkeit, es zu keinem Avancement [...] gebracht hat». Die von Cornelius betriebene Verbindung von Physik sowie anderen Naturwissenschaften und philosophischen Ideen, speziell der Herbart'schen Schule, mussten bei der unter den Naturwissenschaftlern vorherrschenden Ablehnung gegen alle philosophischen Überlegungen auf starke Kritik stoßen. Cantor legte noch das ihm von dem Göttinger Mathematiker Moritz Stern (1807–1894) übermittelte Urteil des Philosophen Hermann Lotze (1817–1881) und des Physikers W. Weber bei, beide sprachen von soliden Arbeiten, ohne dass diese etwas besonders Neues enthielten. Im Gegensatz zu seiner früheren Meinung befürwortete Kurator Roedenbeck diesmal den Vorschlag Cantors als eine Anerkennung des langjährigen Wirkens an der Universität und fügte einige positive Erwähnungen der Cornelius'schen Arbeiten in philosophischen Werken hinzu.<sup>311</sup> Am 28. April 1880 verlieh der Minister dann Cornelius «in Rücksicht seiner anerkennungswerthen Leistungen das Prädikat Professor».<sup>312</sup> Nach fast 30jähriger Tätigkeit erhielt Cornelius endlich eine gewisse Würdigung, eine weitere akademische Karriere war damit nicht verbunden.

<sup>310</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. V, Bl. 363–367

<sup>311</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 337, unpaginiert, Brief Cantors vom 29.1.1880 (eingelegt Brief von Stern 12. Januar 1880); Brief des Kurators vom 16. März 1880

<sup>312</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 337, unpaginiert, Brief vom 28.4.1880, Bl. 2

Der Vollständigkeit halber sei noch das Ende Dezember 1879 von James Moser (1852–1908) eingereichte Habilitationsgesuch für Physik, speziell für «physikalische Messungsmethoden» erwähnt. Er zog dieses aber zwei Wochen später mit der Begründung wieder zurück, eine begonnene wissenschaftliche Untersuchung noch abschließen zu wollen. Der eigentliche Grund dürfte der Hinweis des Kurators auf § 4 der Universitätsstatuten gewesen sein. Dieser Paragraph bestimmte, dass nur Lehrer evangelischer Konfession an der Universität zugelassen waren. Einen Dispens davon beantragte der akademische Senat beim König nur, wenn die Habilitation im Interesse der Universität besonders wünschenswert war.<sup>313</sup>

Die Philosophische Fakultät hatte einige Jahre zuvor einen grundlegenden Schritt für die Entwicklung der Physik in Halle unternommen und die Errichtung eines Extraordinariats für theoretische Physik beantragt. Den Ausgangspunkt bildete die Berufung von Karl von Fritsch (1838–1906) zum Ordinarius für Geologie, der zuvor ein Extraordinariat für Mineralogie inne hatte. Als die Stelle nach einem Jahr, 1877, noch vakant war und sich die Habilitation eines jungen Mineralogen abzeichnete, beschloss die Fakultät «von der sofortigen Berufung eines Mineralogen» Abstand zu nehmen und eine «längst empfundene Lücke» im Lehrorganismus auszufüllen. Es genüge, wenn der neue Professor zur Entlastung des Ordinarius für Mineralogie spezielle Vorlesungen, Kristallographie und Kristallphysik, übernehme, die für das Lehrprogramm sehr wünschenswert seien, zugleich aber über das Gebiet der Mineralogie hinausgingen. Weiter hieß es dann zum Kernpunkt des Anliegens:

«Jene eben angedeutete längst empfundene Lücke, deren Fortbestand auf die Dauer empfindlichen Nachtheil bringen würde, liegt auf dem Gebiete der Physik, und zwar nach der Seite der Mathematik; es ist [...] die mangelnde ausdrückliche und ausgiebige Vertretung der rechnenden theoretischen Physik, ein Übelstand, auf welchen unser Physiker selbst uns wiederholt aufmerksam gemacht, und dessen zweckmäßige Beseitigung er wiederholt in Anregung gebracht hat.

<sup>313</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 338, unpaginierte Seiten, Schreiben Mosers vom 27. Dezember 1879 und vom 13. Januar 1880



Die mathematische Physik, deren Schwerpunkt in der Mathematik liegt, wird von unsern Mathematikern in ihren Vorlesungen zwar nicht mit erschöpfender Vollständigkeit, aber doch im ausreichenden Maaße behandelt und vertreten. Denn ihre Vorlesungen erstrecken sich über die Lehre von dem Potential, welche das Fundamental aller mathematischen Theorien der Physik bildet, sowie auf deren Anwendung auf Electrostatik, Electrodynamik und Magnetismus, ferner über analytische Mechanik, Hydrostatik, Hydrodynamik und die (Fouriersche) Wärmetheorie: Vorlesungen, zu denen selbst der gute Zuhörer schwerlich vor dem vierten oder fünften Semester gelangt, und die ihn in den Stand setzen, alles etwa noch fehlende selbst nachzuholen.

Unser Physiker, der für alle die umfänglichen Anforderungen seines Faches und Amtes auf sich allein angewiesen ist, lehrt und vertritt die Experimentalphysik, welche die Grundlage und Hauptquelle aller physikalischen Forschung ist und bleiben muß, in angemessener Weise. Aber die Experimentalphysik, deren Vorlesungen wegen der damit nothwendig verbundenen experimentellen Studien und Vorbereitungen gewaltig viel Zeit erfordern, nehmen seine Zeit und Kraft so vollständig in Anspruch, daß er über diese Vorlesungen hinaus nur noch physikalische Colloquia, nicht aber außerdem noch besondere theoretische Vorlesungen darbieten kann. Die sehr umfänglichen Anforderungen, welche die Physik an den Docenten stellt, sind auch längst schon so allgemein anerkannt, daß bereits seit Jahren wenigstens an den größeren Universitäten mehr als ein ständiger Docent der Physik vorhanden ist.

Was uns also gebricht ist ein besonderer ergänzender guter Docent für theoretische Physik, für diejenige Physik, welche nicht auf dem Boden der Mathematik, sondern auf dem der Physik selbst fußend, und das Experiment als ihre Quelle und ihr Correctiv benutzend, die Mathematik fortwährend verwendet, um die physikalischen Gesetze, Lehren, Vermuthungen, Hypothesen, je nach Umständen zu erweitern, zu vertiefen, zu begründen, zu rectificiren[?]; ein Docent, der nicht dasselbe lehre und übe wie unser Physiker, sondern der das von diesem überwiegend auf experimentalem Wege und durch experimentale Methode Geleistete ergänzend vervollständige auf theoretischem Gebiete und durch theoretische Methode, der also diejenigen Studierenden, welche bereits durch Experimentalphysik und Mathematik hinreichend vorgebildet sind, zu weiterer Fortbildung und tieferen Eindringen

in der physikalischen Wissenschaft anleite, durch methodische Anwendung der mathematischen Sätze und Formeln auf die mechanische und die Molecular-Physik, auf Akustik, Dioptrik, Katoptrik, Wellentheorie, Electrostatik, Electrodynamik, Magnetismus, mechanische Wärmetheorie u. dgl.; des Experimentes wird auch er dabei zwar nicht ganz entzathen, aber sich doch auf eine sehr mäßige Zahl typischer Experimente beschränken können. Von einem solchen Physiker läßt sich überdies auch voraussetzen, daß er auch Krystallographie und Krystallophysik in den Kreis seiner Studien gezogen habe, derart, daß er befähigt sei, Vorlesungen darüber zu halten.»<sup>314</sup>

Die Ausführungen sind in mehrfacher Hinsicht interessant. Sie belegen, dass die Fakultät und speziell Knoblauch die aktuellen Entwicklungstendenzen zur Herausbildung der theoretischen Physik erkannt hatten und bereits seit längerer Zeit nach Lösungsmöglichkeiten suchten. Da dies der erste aktenmäßige Beleg für derartige Bemühungen ist, dürften diese zuvor nicht über das Stadium vorbereitender Erörterungen hinausgekommen sein. Bemerkenswert ist die klare Unterscheidung zwischen mathematischer und theoretischer Physik, da diese Begriffe bis zum Ende des 19. Jahrhunderts häufig synonym verwendet wurden. Dabei tritt zwar die damals übliche Auffassung von der Dominanz der experimentellen Physik und der Unterordnung der theoretischen Physik unter die erstgenannte deutlich hervor, doch zielen die Darlegungen stärker auf die Aufgaben der theoretischen Physik und geben auf diese Weise eine Begründung für deren Eigenständigkeit als Teildisziplin der Physik. In dieser Hinsicht ging man über das Durchschnittsniveau hinaus, wobei jedoch die konkrete Hallenser Situation nicht verkannt wird. Knoblauchs Interessen konzentrierten sich so auf die Experimentalphysik, dass die einzurichtende zweite Professur unbedingt eine Ergänzung auf theoretischen Gebiet bringen musste. An anderen Universitäten wurden in analogen Situationen bei der Schaffung bzw. Wiederbesetzung einer zweiten Physikprofessur die Aufgaben für den Stelleninhaber in Abhängigkeit vom jeweiligen Ordinarius für Physik oft variabler

---

<sup>314</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 123–125, Hervorhebungen im Original

formuliert und konnten sich auf theoretische und Experimentalphysik erstrecken.<sup>315</sup>

Nach einigen Bemerkungen über die Schwierigkeiten, einen geeigneten Kandidaten für die neue Professur zu finden, und einer kurzen Charakterisierung der bisherigen Lehr- und Forschungstätigkeit des seit 1876 als Privatdozent für Physik und physikalische Chemie in Leipzig lehrenden Eilhard Wiedemann (1852–1928), beantragte die Fakultät einstimmig, dass dieser «als außerordentlicher Professor [...] berufen werde, um rechnende theoretische Physik, Krystallographie und Krystallophysik zu lehren».<sup>316</sup> Der Kurator unterstützte das Anliegen der Fakultät hinsichtlich der Vervollständigung des Lehrangebots, machte aber zwei Einwände geltend. Zum einen wäre es korrekter, die beantragte Professur neu zu begründen und die vorhandene Stelle für einen bei späterem Bedarf zu berufenden Mineralogen zu reservieren, zum anderen zweifelte er, dass die angegebenen Fächer ausreichten, «die Wirksamkeit eines Docenten auszufüllen», und befürchtete, dass dieser sich der mathematischen Physik oder der Experimentalphysik zuwende.<sup>317</sup> Erst ein Vierteljahr später, am 16. Oktober 1877, antwortete der Minister, ohne dass sich in den Akten Hinweise auf zusätzliche Gutachten fanden. Er lehnte den Antrag ab, «da die vakante Professur speziell für Mineralogie bestimmt ist.» Ob es möglich sein würde, dem Wunsch der Fakultät durch Begründung einer neuen Professur entgegenzukommen, behielt er sich «der weiteren Erwägung vor.»<sup>318</sup> Diese «Erwägung» war, wie ein Vermerk auf dem Briefentwurf zeigt, für den Beginn des nächsten Semesters, also April 1878, vorgesehen und wurde mit der Aufforderung der Fakultät zur erneuten Stellungnahme eingeleitet.<sup>319</sup> Die Philosophische Fakultät bestätigte das fortdauernde Bedürfnis zur Schaffung eines Extraordinariats für Physik, berief sich auf die frühere Begründung und wiederholte fast wörtlich eines der dort

<sup>315</sup> Zur Schaffung der Extraordinariate für theoretische Physik sei auch auf die Ausführungen von Jungnickel und McCormmach verwiesen. [Jungnickel/McCormmach 1986], Bd. 2, S. 33–41

<sup>316</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 127

<sup>317</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 120 f.

<sup>318</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 336, Bl. 77

<sup>319</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 130 f.

angeführten Argumente.<sup>320</sup> Kurator Roedenbeck befürwortete in seinem Begleitschreiben wieder die Einrichtung besagter Professur, erinnerte aber zugleich daran, dass sich inzwischen ein Dozent für theoretische und mathematische Physik habilitiert habe. Dieser sollte, wenn er sich, wie erwartet werde, als Dozent bewähre, bei der Besetzung des Extraordinariats berücksichtigt werden, so dass unter diesen Umständen die Errichtung der Professur bis zum Etatjahr 1880/81 verschoben werden könnte.<sup>321</sup>

Bei dem Privatdozenten handelte es sich um Anton Oberbeck (1846–1900). Er hatte 1868 in Berlin mit einer Arbeit zu Fragen der Magnetisierung promoviert und war nach dem Staatsexamen im Schuldienst tätig, unterbrochen von der Teilnahme am Deutsch-Französischen Krieg. Ende Oktober 1877 beantragte er an der Hallenser Universität die Zulassung zur Habilitation in theoretischer Physik und kündigte seine Absicht an, auch mathematische und mathematisch-physikalische Vorlesungen zu halten.<sup>322</sup> Nachdem er die erforderlichen Leistungen erbracht hatte, konnte der Kurator dem Ministerium mitteilen, dass Oberbeck am 12. Februar 1878 die *Venia Docendi* für theoretische und mathematische Physik erteilt und damit ein wünschenswerter Zuwachs für das genannte Lehrfach erreicht worden sei.<sup>323</sup> Die Habilitation fiel also genau in das Interim zwischen Erstantrag und erneuter Verhandlung über die Errichtung einer Professur für theoretische Physik. Da Oberbeck bereits vor der Habilitation Knoblauch und Heine persönlich bekannt war, hatte die Fakultät eine gute Einschätzung über dessen Leistungsfähigkeit. Hinzu kam noch das Angebot, ihn auf eine Professur am Polytechnikum in Zürich zu berufen. In dieser Situation verwundert es nicht, dass die Philosophische Fakultät bereits nach einem Semester die Besetzung des neu zu schaffenden Extraordinariats für Physik durch Oberbeck beantragte. Der früher vorgeschlagene E. Wiedemann kam für Halle kaum mehr in Frage, er hatte inzwischen in Leipzig eine außerordentliche Professur erhalten. Da Oberbeck erfolgreich seine Lehrtätigkeit aufgenommen hatte, setzte die Philosophische Fakultät auf

---

<sup>320</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 169. Vergleiche obiges Zitat Fußnote 310.

<sup>321</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 168

<sup>322</sup> UAH, Rep. 336, Bl. 82

<sup>323</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. VI, Bl. 95

Kontinuität und wollte nicht das Wagnis mit einem noch unbekanntem anderen Kandidaten eingehen. Der Kurator unterstützte den Antrag und vermerkte in seinem Bericht noch Oberbecks Bereitschaft, in Halle zu bleiben, wenn ihm eine Aussicht auf die Verleihung der Professur gemacht würde.<sup>324</sup> Am 11. September 1878 musste der Minister dem Kurator jedoch mitteilen, dass es ihm nicht gelungen war, die Aufnahme der für die Errichtung des Extraordinariats nötigen Finanzmittel in den Etats 1879/80 zu erreichen.

Der Kultusminister war sich aber des Nachholbedarfs der Hallenser Universität gegenüber anderen preußischen Universitäten bewusst und hatte in dem Schreiben an den Finanzminister ausdrücklich einige von ihnen genannt, an denen bereits eine zweite Physikprofessur in den letzten Jahren eingerichtet worden war. Wohl deshalb bot er als Ausweg nun jenes Verfahren an, das im Wesentlichen mit dem früher von der Fakultät in ihrem Erstantrag offerierten Vorschlag übereinstimmte und damals abgelehnt worden war, d. h. die zweite Physikprofessur einzurichten und auf jene für Mineralogie vorläufig zu verzichten. Er verwies jedoch darauf, dass die gleichen Hindernisse wie jetzt der Ersteren dann der Wiederbesetzung der Letzteren entgegenstehen könnten.<sup>325</sup> Der Minister forderte nachdrücklich eine nochmalige Stellungnahme der Philosophischen Fakultät, die sich erwartungsgemäß für die Physikprofessur entschied. Gleichzeitig betonten die Fakultätsmitglieder aber, dass die Professur für Mineralogie ein «dringliches Bedürfniss» bleibe, das sich bald verstärken könnte, und man mit der Unterstützung des Ministeriums rechne, um auch diesen Wunsch bald erfüllt zu sehen.<sup>326</sup> Mit der Ernennung Oberbecks zum Extraordinarius für Physik am 31. Dezember 1878 fanden die Bemühungen um die Etablierung der theoretischen Physik einen erfolgreichen Abschluss.

Wenige Monate später drohten all die Anstrengungen wieder zunichte gemacht zu werden. Die zuständigen Stellen im Reichskanzleramt beabsichtigten, Oberbeck auf Antrag der Philosophischen Fakultät der Universität Straßburg auf das dort vakante Extraordinariat für Physik zu berufen. Nach Erhalt der offiziellen Information sprach sich

<sup>324</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 186 f.

<sup>325</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 189. Für das Schreiben an den Finanzminister vgl. ebenda, Bl. 170.

<sup>326</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 336, Bl. 146

Kultusminister Adalbert von Falk (1827–1900) am 26. Mai 1879 in einem Schreiben an den Reichskanzler Otto von Bismarck gegen diese Maßnahme aus.<sup>327</sup> Er erläuterte die dringende Notwendigkeit einer zweiten Physikprofessur in Halle, speziell nachdem Knoblauch 1878 die Präsidentschaft der Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher übernommen hatte, und wies darauf hin, dass mit Oberbecks Wechsel nach Straßburg der Erfolg der erst vor wenigen Monaten eingerichteten zweiten Fachvertretung der Physik sehr gefährdet würde. Dem vom Minister vorgetragenen Wunsch, einen anderen Kandidaten für Straßburg zu gewinnen, wurde entsprochen.

Nach fünf Jahren erfolgreicher Lehrtätigkeit beantragte die Philosophische Fakultät die Beförderung Oberbecks zum Ordinarius. Sie würdigte die zahlreichen Vorlesungen desselben, wodurch die «mathematisch-theoretische Behandlung der Physik [...] den Studirenden in umfassender Vollständigkeit geboten [wird], während bis dahin nur vereinzelte Capitel von den Professoren der Mathematik vorgetragen wurden.» Gleichzeitig sah sich die Fakultät durch «die Stellung, welche die theoretische Physik unter den naturwissenschaftlichen Disciplinen einnimmt», zu diesem Schritt veranlasst. Dazu hatte sie zuvor bekräftigend festgestellt:

«Seitdem die theoretische Physik in ihrer gegenwärtigen Behandlung gleichsam zu einem besonderen Fach zwischen Experimentalphysik und der Mathematik geworden ist, erscheint es angemessen, ihr auch einen ordentlichen Lehrstuhl an den Universitäten zuzuweisen»<sup>328</sup>

und verwies darauf, dass sich dieses Vorgehen an mehreren Universitäten schon bewährt hatte. Der Kurator leitete den Antrag mit dem vom Dekan erbetenen unterstützenden Begleitschreiben weiter. Die Förderung der Angelegenheit war ihm selbst ein dringendes Bedürfnis. Er verstärkte die Argumente der Fakultät vor allem hinsichtlich des großen Engagements von Oberbeck, indem er dessen «praktisch theoretische[n] Uebungen» in dem von diesem dazu «gegründeten physikalischen Laboratorium» als besonders wirkungsreich hervorhob. Oberbeck hatte sich von den widrigen räumlichen Umständen und dem «nur auf das

<sup>327</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 223

<sup>328</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 338, Bl. 171 f.

dürftigste ausgestattet[en]» Laboratorium nicht entmutigen lassen und erfreute sich guten Zuspruchs. Den Anspruch der Hallenser Universität auf ein Ordinariat in theoretischer Physik unterstrich der Kurator mit dem Hinweis, dass «selbst an kleinen Provinzialuniversitäten, z. B. in Königsberg u. Göttingen,» dieses Fachgebiet glänzend repräsentiert sei, und fügte die grundlegende Bedeutung der theoretischen Physik auch für die Chemie und Physiologie sowie die Notwendigkeit, einer Abberufung Oberbecks und der damit verbundenen empfindlichen Schädigung des Lehrbetriebes zuvorzukommen, als weitere Argumente hinzu.<sup>329</sup>

Am 26. März 1884 lehnte der Minister den Antrag ab, da er die angeführten Argumente als subjektiv einstufte. Dagegen war er zu einer erneuten wohlwollenden Prüfung der Angelegenheit bereit, wenn «der eingehende Nachweis» erbracht würde, «daß das Fach der theoretischen Physik mit Rücksicht auf die Verhältnisse und Bedürfnisse der dortigen Universität der Vertretung durch einen ordentlichen Professor bedarf.»<sup>330</sup> Daraufhin forderte der Kurator die Fakultät auf, ihm rasch die notwendigen Argumente zu liefern. Dies geschah am 16. Mai, wobei jedoch keine grundsätzlich neuen Gesichtspunkte hinzukamen. Die Fakultät betonte nochmals die ebenbürtige Stellung, die die theoretische Physik aufgrund der erlangten Bedeutung neben Experimentalphysik und Mathematik im Unterricht einnahm. Ohne deren dauernde Vertretung «würden in den Vorlesungen beklagenswerthe Lücken entstehen, ja die Studirenden würden nicht einmal Gelegenheit haben, sich die nach den Vorschriften des Prüfungsreglements nöthigen Kenntnisse zu erwerben.» Weder der Experimentalphysiker noch die Mathematiker könnten diese Lücke schließen, da sie durch ihre Vorlesungen vollkommen beansprucht seien. Die Erfahrung habe auch gezeigt, dass zum einen eine einseitige Vertretung nur der Experimentalphysik oder nur der theoretischen Physik an einer Universität sich stets negativ auswirkte, zum anderen die notwendige kontinuierliche und der Bedeutung entsprechende Repräsentanz der theoretischen Physik durch eine erfahrene Kraft nur bei einem Ordinariat erreicht werden könne. Außerdem wurden die Lehraktivitäten Oberbecks genau geschil-

<sup>329</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 107–109

<sup>330</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 338, Bl. 193

dert.<sup>331</sup> Kurator Schrader ergänzte in seinem Begleitschreiben an das Ministerium die Ausführungen zur Bedeutung und zum Umfang der theoretischen Physik noch durch Hinweise auf die Rolle der Universität Königsberg und F. Neumanns bei der Entwicklung der «gesammte[n] neuere[n] mathematische[n] Physik» sowie auf führende Gelehrte wie W. Weber, Gustav Kirchhoff (1824–1887) und H. von Helmholtz und deren Leistungen. Seinerseits betonte er, dass das schwierige Gebiet der theoretischen Physik mit seinen stetig fortzubildenden exakten Methoden einer Kontinuität bedürfe, die durch die häufig wechselnde Besetzung eines Extraordinariats nicht gewährleistet werden könne.<sup>332</sup>

Nur wenige Wochen später wurde Schrader erneut aktiv. Mehrere Hinweise auf die bevorstehende Berufung Oberbecks als Ordinarius und Direktor des Physikalischen Instituts der Universität Tübingen nahm er zum Anlass, um sich am 17. Juni 1884 nochmals wegen der «Gründung eines Ordinariats für mathematische [sic] Physik an hiesiger Friedrichs-universität» an das Berliner Ministerium zu wenden. Er wiederholte das Interesse der Universität, Oberbeck in Halle zu halten, und vermerkte, dass dieser bei einer Berufung zum Ordinarius bleiben würde.<sup>333</sup> An dem gleichen Tage wandten sich die Vertreter des Kultusministeriums an den Finanzminister und beantragten die Bereitstellung der nötigen Finanzmittel für die Umwandlung des Extraordinariats, räumten aber der Besetzung einiger anderer Professuren an der Hallenser Universität eine höhere Priorität ein.<sup>334</sup> Nach dem Eingang von Schraders Schreiben wurde nun die Einrichtung des zweiten Physikordinariats an die Spitze der Dringlichkeitsliste gesetzt und das Finanzministerium um eine beschleunigte Entscheidung der Angelegenheit gebeten. Der Kultusminister rechnete Oberbeck zu den «talentvollsten mathematischen Physikern der jüngeren Generation» und betonte die Notwendigkeit, ihn in Halle zu halten. Er schlug vor, Oberbeck möglichst bald die Berufung in Aussicht stellen zu können, und zeigte seine Bereitschaft an, das Ordinariat für Experimentalphysik nach dem Ausscheiden des jetzigen Stelleninhabers Knoblauch als Extraordinariat weiterzuführen.<sup>335</sup> Am

<sup>331</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 229 f.

<sup>332</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 227 f.

<sup>333</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 184 f.

<sup>334</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 154 f.

<sup>335</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 187 f.



2. Oktober 1884 ließ der Finanzminister dann mitteilen, dass bei den Beratungen über die Mehrausgaben für den Haushalt 1885/86 vereinbart wurde, das Extraordinariat nur vorübergehend in ein Ordinariat umzuwandeln und die nötige Finanzsumme als künftig wegfallende Ausgabe zu führen.<sup>336</sup> Wie aus einer Aktennotiz hervorgeht, scheinen sich die beiden Ministerien schon Ende August auf diesen Beschluss geeinigt zu haben, doch lehnte der Finanzminister auch eine vorläufige Zusicherung ab. Hervorzuheben ist die darin ebenfalls enthaltene Notiz: «überhaupt zu wenig Ordinarien für mathematische Physik», die den guten Blick für die Entwicklung der Physik und die Einsicht in die notwendige Förderung der theoretischen Physik seitens des Kultusministeriums unterstreicht.<sup>337</sup>



**Abbildung 5.6**

Wilhelm Schrader, Kurator der  
Universität Halle 1883–1902

Da der Kurator bisher nur im Juli einen Zwischenbescheid über die Aufnahme von Verhandlungen mit dem Finanzministerium erhalten hatte, musste er am 8. Dezember erneut um Oberbeck kämpfen, da

<sup>336</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 226

<sup>337</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 233

dieser einen Ruf als ordentlicher Professor an das Polytechnikum in Karlsruhe und als Direktor des dortigen physikalischen Instituts mit einem sehr großzügigen Gehaltsangebot erhalten hatte. Oberbeck war bereit, als Ordinarius auch mit deutlich geringerem Gehalt in Halle zu bleiben, forderte aber zusätzlich eine Erhöhung seines Institutsetats und die Anstellung eines Gehilfen.<sup>338</sup> Der Minister reagierte sofort und bekundete seine Absicht, im Falle einer Bestätigung des Finanzetats in der vorliegenden Form die geäußerten Wünsche im nächsten Finanzjahr zu erfüllen. Er ließ jedoch offen, ob die Zusatzforderungen dauerhaft erfüllt werden konnten.<sup>339</sup> Trotz dieser Unsicherheit erklärte sich Oberbeck in den Verhandlungen mit dem Kurator am 13. Dezember bereit, in Halle zu bleiben. Am 8. April 1885 berief ihn dann Kaiser Wilhelm I. zum Ordinarius für theoretische Physik. Erst einen Monat später erhielt der Kurator eine entsprechende Benachrichtigung mit dem Vermerk, dass das Ordinariat künftig wegfallend sei.<sup>340</sup> Das lange zähe Ringen um die stärkere Verankerung der theoretischen Physik an der Hallenser Universität endete somit mit einem Kompromiss, denn die erreichte Aufwertung dieses Gebietes in Form eines Ordinariates war zunächst nur befristet.

Beeindruckend an diesem Prozess ist die Einmütigkeit, mit der sich Philosophische Fakultät, Kurator und Kultusministerium für eine Stärkung der theoretischen Physik einsetzten und der Entwicklung der Physik Rechnung trugen. Die Impulse hierzu kamen allein aus dem physikalischen Bereich, die Mathematiker lieferten keine nennenswerten Anregungen. Die hier wiederholt verwendete Bezeichnung des Fachgebiets als mathematische Physik war nicht dem Einfluss der Mathematiker geschuldet, sondern belegt lediglich die bereits erwähnte, zum damaligen Zeitpunkt noch unklare Unterscheidung zwischen mathematischer und theoretischer Physik und deren häufige Gleichsetzung. Das Geschehen unterschied sich daher völlig von dem im benachbarten Leipzig, wo durch die Dominanz der Mathematiker

<sup>338</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 234 f.

<sup>339</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 236

<sup>340</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XIV, Bl. 276, Bestallungsorder für Oberbeck s. Bl. 274.

erst ein Jahrzehnt später das Bedürfnis zur Begründung einer Professur für theoretische Physik entstand.<sup>341</sup>

Der Erfolg der Hallenser Physiker währte jedoch nur kurze Zeit. Am 27. Juli 1885 teilte das Berliner Ministerium dem Kurator die beabsichtigte Berufung von Oberbeck an die Universität Greifswald mit und forderte Vorschläge für die Neubesetzung der Stelle an, «sei es durch einen Ordinarius oder einen Extraordinarius».<sup>342</sup> Die Philosophische Fakultät stellte «die Erhaltung der erst kürzlich begründeten ordentlichen Professur für Mathematische [sic!] Physik» als ihren Wünschen und Bedürfnissen am meisten entsprechend an die Spitze ihres Antwortschreibens. Als Kandidaten schlug sie den am Polytechnikum in Darmstadt als Professor der Physik lehrenden Ernst Dorn (1840–1916), den Professor der Elektrotechnik am Polytechnikum Hannover Wilhelm Kohlrausch (1855–1936), den Extraordinarius für Mathematik an der Universität Straßburg Karl Schering (1854–1925) und den am Straßburger Lyceum tätigen Hermann Lorberg (1831–1906) vor, wobei die beiden Letztgenannten ohne Rangunterschied mit deutlichem Abstand zu den Erstgenannten eingeordnet und zunächst nur für ein Extraordinariat als geeignet betrachtet wurden.<sup>343</sup> Der Kurator Schrader leitete die Vorschläge unverzüglich am 11. August an das Ministerium weiter. Mit Nachdruck unterstützte er den Fakultätsantrag auf Erhalt des Ordinariats, betonte, seine frühere Argumentation teilweise wiederholend, dass die «wissenschaftliche und didaktische Bedeutung der mathematischen Physik für das Gesamtgebiet dieser Wissenschaft» einen ordentlichen Lehrstuhl erfordere, und befürwortete die Berufung von Dorn.<sup>344</sup> Einen Monat später unterzeichneten Dorn und der zuständige Ministerialreferent Friedrich Althoff (1839–1908) am 14. September 1885 die Berufungsvereinbarung. Angesichts seiner guten Position in Darmstadt verfügte Dorn über eine günstige Verhandlungsposition und konnte neben persönlichen, auch einige die Entwicklung der Physik in Halle stimulierende Forderungen durchsetzen. So erreichte er eine Beschleunigung des in der Planungsphase befindlichen Institutsneubaus,

<sup>341</sup> Vergleiche hierzu die Darstellung in [Schlote 2004a].

<sup>342</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 339, unpaginiert, Brief vom 27. Juli 1885

<sup>343</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XV, Bl. 13 f.

<sup>344</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XV, Bl. 11 f. Auch in diesem Brief werden mathematische und theoretische Physik synonym verwendet.

die Zuweisung eigener Laboratoriumsräume, deren Einrichtung er direkt mit dem Baumeister absprechen konnte, die dauerhafte Erhöhung seines Laboratoriumsetats und die Anstellung eines Mechanikers. Sein Lehrauftrag umfasste das gesamte Gebiet der theoretischen Physik und die Abhaltung eines physikalischen Praktikums.<sup>345</sup> Am 26. Oktober unterzeichnete Wilhelm I. die Berufung Dorns als ordentlicher Professor der theoretischen Physik zum 1. April 1886.

Mit Dorns Berufung war jedoch nicht die ständige Repräsentanz der Physik durch zwei Ordinariate verbunden. Als der Kurator Ende Mai 1886 für die theoretische Physik und einige andere Positionen der Professorenbesoldung die Tilgung des Vermerks «künftig wegfallend» beantragte, entschied der Minister: «Bezüglich des Ordinariats für theoretische Physik aber ist daran festzuhalten, daß dasselbe, sobald es nach der Neubesetzung des Knoblauch'schen Ordinariats zur Erledigung kommen wird, sich wieder in ein Extraordinariat verwandelt.»<sup>346</sup> So blieb nur die Hoffnung, dass sich bis zu Knoblauchs Ausscheiden aus dem Lehrkörper die Situation zu Gunsten der Physik veränderte und es ermöglichte, dann erfolgreich den Erhalt der beiden Ordinariate zu beantragen.

Nach mehr als einem Jahrzehnt kam es 1889 wieder zu einer Habilitation auf dem Gebiet der Physik. Am 6. Juli zeigte der Dekan der Philosophischen Fakultät dem Rektor die tags zuvor erfolgte Vergabe der Lehrberechtigung an Karl Schmidt (1862–1946) an und holte die Genehmigung für die von Schmidt für das kommende Wintersemester geplanten Vorlesungen ein.<sup>347</sup> Dieser hatte im Juli 1886 an der Berliner Universität promoviert, war dann ab Sommersemester 1887 Assistent am Physikalischen Institut der Universität Königsberg gewesen und hatte die Habilitation mit einer Arbeit über die elliptische Polarisation des am Kalkspat reflektierten Lichts beantragt. Dorn bescheinigte Schmidt am Ende seines ausführlichen Gutachtens eine «hervorragende wissenschaftliche Befähigung» und sah in ihm «eine schätzbare Erweiterung» der Lehrkräfte der Universität.<sup>348</sup> Diesem Urteil schloss sich Knoblauch uneingeschränkt an.

<sup>345</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XV, Bl. 30 f.

<sup>346</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XV, Bl. 116

<sup>347</sup> UAH, Rep. 4, Nr. 865, unpaginierter Teil, Schreiben vom 6. Juli 1889

<sup>348</sup> UAH, Rep. 21, III, Nr. 140, unpaginiert, Gutachten Dorns vom 26. Juni 1889, S. 4

## 5.3 Der Bau des Physikalischen Instituts

In den vorangegangenen Abschnitten wurde an einigen Stellen deutlich, dass ein wichtiges Problem der Physikentwicklung in Halle das Fehlen einer geeigneten räumlichen Ausstattung war. Das 1824 von der Universität erworbene Grundstück in der Jänergasse 2 genügte spätestens in den 40er-Jahren nicht mehr den gestiegenen Anforderungen, nicht zuletzt die Trennung der beiden Fachgebiete Physik und Chemie brachte eine Verschärfung der Raumsituation mit sich. Hinzu kam der teilweise schlechte Zustand der Räumlichkeiten, die beispielsweise für die Unterbringung der physikalischen Sammlung völlig ungeeignet waren. Knoblauch fand bei seinem Amtsantritt als Direktor physikalisches Institut und Sammlung in einem desolaten Zustand vor. Für fast ein Jahrzehnt musste er seine Vorlesungen in seiner Wohnung abhalten und konnte nur durch den Rückgriff auf seine Privatsammlung, die er mit eigenen Mitteln stets aktualisierte, zahlreiche Vorlesungsexperimente durchführen. Diese unerfreuliche Situation war zumindest teilweise dem Verhalten Schweiggers geschuldet, denn der Kurator Pernice stellte 1855 in einem Bericht über den schlechten Zustand der Sammlung und einige bauliche Maßnahmen zur besseren Unterbringung derselben fest,

«daß die damals für die Aufstellung der vorhandenen Sammlung dienenden Räume, zur Aufbewahrung der letzteren nur der eigensinnigen und eigenwilligen Anschauung des früheren Directors Professor Dr. Schweigger geeignet erscheinen konnten.»<sup>349</sup>

In jahrelangen Bemühungen gelang es Knoblauch, große Teile der Sammlung zu retten und wieder nutzbar zu machen bzw. als historisches Anschauungsmaterial zu bewahren. Darüber hinaus verstand er es, mit viel Engagement und Geschick die Sammlung um wichtige neue Geräte zu ergänzen und «das physikalische Kabinet [...] auf eine würdige und dem gegenwärtigen Stand-Punkte der Wissenschaft congruente Weise auszustatten».<sup>350</sup> Eine durchgreifende Änderung der Situation trat jedoch nicht ein, da mit Rücksicht auf Schweigger ein völliger Umbau des Gebäudes zunächst nicht geplant wurde, sondern nur eine ganze Reihe von Reparaturarbeiten erfolgten. Bei all seinen Aktivitäten, die

<sup>349</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. II, Bl. 28

<sup>350</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. II, Bl. 32v

ja oft mit der Beantragung eines außerordentlichen Finanzausschusses verbunden waren, wurde Knoblauch vom Kurator unterstützt. Dieser schrieb im März 1858 anlässlich der Übermittlung von Knoblauchs Bericht über die Verwaltung des physikalischen Kabinetts für das Jahr 1857 an das Ministerium:

«Das physikalische Institut entspricht schon jetzt seiner äußeren Gestaltung und seinem inneren Werthe nach selbst gesteigerten Anforderungen, welche man an ein derartiges Universitäts-Institut zu machen berechtigt ist»

und es gehöre schon jetzt zu den «besten Instituten der Universität».<sup>351</sup>

Im Bestreben, Knoblauchs Leistungen hervorzuheben, ließ der Kurator Pernice hier die Situation in einem günstigeren Lichte erscheinen als es der Realität entsprach. Bereits im Dezember des vorangegangenen Jahres hatte er den Bauinspektor Ernst Steudener (1803 – 1859) beauftragt, im Einvernehmen mit Knoblauch und unter Berücksichtigung von dessen Wünschen einen Plan für die Restauration des Institutsgebäudes nebst Kostenanschlag auszuarbeiten. Nach dem Ableben von Schweigger im September 1857 war nun der Zeitpunkt gekommen, um die «längst erkannt[en] und für unabweisbar gehalten[en]» Reparaturen vorzunehmen.<sup>352</sup> Da das Mauerwerk des Gebäudes nach der Reparatur noch eine längere Nutzung versprach, hatte sich Steudener nicht entschließen können, einen gänzlichen Neubau vorzuschlagen, und konzentrierte sich auf die dringende Erneuerung des Daches.<sup>353</sup> Er kritisierte die vorhandene Konstruktion als unzweckmäßig und schlug die Aufstockung durch eine «leichte Etage mit flachem Dache» vor.<sup>354</sup> Dieser Umbau war nur unerheblich teurer als die ohnehin nötige Erneuerung des Daches, brachte aber einen beträchtlichen Raumgewinn. Die physikalische Sammlung wie auch Knoblauchs Privatsammlung konnten übersichtlich und zweckentsprechend untergebracht, das dadurch frei werdende Auditorium wieder als Vorlesungsraum genutzt werden und es blieben noch Räumlichkeiten für Experimente und für eine kleine Werkstatt. Es sei noch vermerkt, dass die Einrichtung der Knoblauch schon bei seiner

<sup>351</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. II, Bl. 190v – 191

<sup>352</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. II, Bl. 206

<sup>353</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. II, Bl. 214 f.

<sup>354</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. II, Bl. 206



**Abbildung 5.7**

Altes Physikalisches Institut, Jänergasse 2 nach dem Umbau (Vorderansicht)



**Abbildung 5.8**

Altes Physikalisches Institut, Jänergasse 2 vor dem Umbau (Vorderansicht)



**Abbildung 5.9**  
Altes Physikalisches Institut, Jägergasse 2 nach dem Umbau (Hinteransicht)



**Abbildung 5.10**  
Altes Physikalisches Institut, Jägergasse 2 vor dem Umbau (Hinteransicht)



Berufung zugesagten Dienstwohnung im Institut und die Verbesserung der Vorlesungsbedingungen zwar als Gründe für den Umbau angeführt wurden, das wichtigste Argument bildete aber die Unterbringung der physikalischen Sammlung, zu der außerdem noch die Geräte der technologischen Sammlung des naturwissenschaftlichen Seminars und des Vereins für angewandte Naturwissenschaften kamen.

Im Mai 1859 stoppte jedoch das Ministerium die Durchführung des Ausbaus wegen finanzieller Schwierigkeiten, da der detaillierte Kostenschlag eine beträchtlich höhere Summe ergeben hatte, die «weder aus allgemeinen Staats- noch aus Stiftungs- oder Universitätsfonds beschafft werden» könne.<sup>355</sup> Unermüdlich setzte Knoblauch seine Bemühungen um die Reparatur und den Ausbau des Physikalischen Instituts fort, beklagte als ein «unnatürliches Verhältniß», dass die Studenten auf seine Privaträume und die von ihm angemieteten Kammern angewiesen waren, während die Instituträume ungenutzt blieben oder zweckentfremdet vermietet wurden, schlug vor, wenigstens einige Teilarbeiten auszuführen und bot sogar an, den Bau zunächst zu finanzieren.<sup>356</sup> Mehrfach wies er auf den sich verschlechternden Bauzustand, z. B. den teilweisen Einsturz des meteorologischen Observatoriums sowie den Einsturz eines Schornsteins auf dem Dach des Seitengebäudes<sup>357</sup>, und den vergleichsweise viel teureren Neubau des Instituts hin.

Das Bauvorhaben wurde dann endlich vom Sommer 1861 bis zum Herbst 1862 realisiert, wobei zwischenzeitlich nochmals die Frage eines Neubaus geprüft wurde, als auch die tragenden Mauern in der ersten Etage erneuert werden mussten. Knoblauch erreichte es sogar, dass die ihm bei der ursprünglichen Bauplanung zwar mündlich zugesagte, aber nicht in den Plänen aufgeführte meteorologische Warte noch mit errichtet wurde.<sup>358</sup> Im Jahresbericht für 1864 lobte Knoblauch die durch den Ausbau des Instituts eingetretenen Verbesserungen, so dass sich die gehegten Erwartungen vollkommen bestätigt hätten, gleichzeitig erwähnte er das Problem der steigenden Studentenzahlen, das zur

<sup>355</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. II, Bl. 249

<sup>356</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. II, Bl. 325, 275 f., 318 f.

<sup>357</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 24, Bl. 109v–110

<sup>358</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. III, Bl. 86–93

Überfüllung des Auditoriums führte und das er mit einigen kleinen baulichen Veränderungen für mehrere Jahre löste.<sup>359</sup>

Die folgenden eineinhalb Jahrzehnte brachten keine größeren baulichen Veränderungen, zumal sich die diesbezüglichen Aktivitäten der Universität ab 1874 auf die Gestaltung des Klinikkomplexes und den Neubau der Universitätsbibliothek konzentrierten. Den ersten Anstoß hinsichtlich eines Neubaus des Physikalischen Instituts dürfte Knoblauch in seinem Jahresbericht für das Jahr 1878/79 am 25. August 1879 gegeben haben. Mit Blick auf das im nächsten Jahr frei werdende alte Bibliotheksgebäude und das angrenzende Grundstück bemerkte er, dass dies ein wohl geeigneter, heller ruhiger Platz für den Neubau eines physikalischen Instituts wäre. Zur Begründung führte er das «ziemlich düstere», die «wachsende Zuhörerzahl nur nothdürftig» fassende Auditorium und die geplante Unterbringung des physikalischen Praktikums in einem anderen Gebäude an.<sup>360</sup> Die Notwendigkeit, ein solches Praktikum einzurichten, war kurz zuvor von den Studierenden in einer Petition an den Rektor<sup>361</sup> sowie von Oberbeck in den Berufungsverhandlungen dargelegt worden. In seinem Begleitschreiben zu Knoblauchs Bericht deutete der Kurator Roedenbeck die von ihm beabsichtigte Lösung hinsichtlich des Praktikums an und entwarf, Knoblauchs Idee aufgreifend, erstmals für die Zeit nach der Vollendung des Klinikkomplexes die Vision von einem Neubau des Physikalischen Instituts und der Konzentration der naturwissenschaftlichen Institute in einer Stadtgegend.<sup>362</sup> Der Minister zeigte sich vorsichtig, aber nicht ablehnend, doch käme ein eventueller Neubau erst in Betracht, wenn die laufenden Bauprojekte der Universität weitgehend abgeschlossen seien.<sup>363</sup>

Ein Jahr später erinnerte Knoblauch erneut an die Bedürfnisse der Physiker und beantragte mit Unterstützung des Kurators die Einrichtung eines physikalischen Laboratoriums, um nach der guten Ergänzung

<sup>359</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. III, Bl. 267–270

<sup>360</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. V, Bl. 85v f.

<sup>361</sup> UAH, Rep. 4, Nr. 257, unpaginiert, Petition vom 12. Mai 1879. In der Stellungnahme zu der Petition verwies Knoblauch darauf, dass er sich seit Jahren um «die Gewährung geeigneter Räumlichkeiten für experimentelle wissenschaftliche Arbeiten» bemühe. Ebenda, Brief Knoblauchs vom 28. Juli 1879

<sup>362</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. V, Bl. 81 f.

<sup>363</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. V, Bl. 87

der Vorlesungen hinsichtlich der mathematischen Physik «auch den – durch die Arbeiten im physikalischen Seminar bezweckten practischen Uebungen eine größere Ausdehnung zu verschaffen».<sup>364</sup> Unter den frei gewordenen bzw. in Kürze frei werdenden Universitätsgebäuden gäbe es zweifellos eine geeignete Räumlichkeit. Der Antrag war erfolgreich, das Ministerium stellte einen Betrag für die Schaffung eines Laboratoriums bereit. Dieses wurde im alten Bibliotheksgebäude eingerichtet und am 7. Mai 1881 unter Oberbecks Leitung eröffnet. Die finanzielle Ausstattung des Laboratoriums und des Physikalischen Instituts war aber weiterhin schlecht. In einem der zahlreichen Anträge auf eine Verbesserung der Finanzlage bemerkte Oberbeck kritisch, dass in Halle als letzter preußischer Universität Übungen im Experimentieren eingerichtet wurden und der dem Physikalischen Institut zur Verfügung gestellte Fonds geringer war als der für die Universitäten in Kiel und Münster.<sup>365</sup> Wieder einmal zeigte sich die geringe Aufmerksamkeit, die das Preußische Kultusministerium der Entwicklung der Hallenser Physik schenkte.

Im Jahresbericht für 1880/81 formulierte Knoblauch den Antrag auf einen Institutsneubau mit größerem Nachdruck. Er motivierte diesen zum Ersten durch die Aufzählung einer Reihe von notwendigen Reparaturen am gegenwärtig genutzten Institut, zum Zweiten durch die Zahl der Studierenden, die sich in etwa 25 Jahren mehr als verzehnfacht habe, und zum Dritten durch die ungünstige Lage des Gebäudes sowie die Trennung von Institut und Laboratorium.<sup>366</sup> Als sich im darauffolgenden Jahr die Bauvorhaben im Klinikkomplex dem Ende näherten, bat Knoblauch im April 1882 den Kurator, von dem mit mehreren Universitätsneubauten betrauten, erfahrenen Baumeister Ludwig von Tiedemann (1841 – 1908) einen ersten Plan für ein physikalisches Institut entwerfen lassen zu dürfen. Kurator Roedenbeck unterstützte das Anliegen und beauftragte Knoblauch, die an einen Neubau zu stellenden Ansprüche in einem ausführlichen Bauprogramm darzulegen, auf dessen Grundlage der Universitätsbaumeister dann ein Projekt entwickeln könne.<sup>367</sup> Nach eingehender Recherche über die Erfahrungen

<sup>364</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. V, Bl. 96v

<sup>365</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. V, Bl. 217 f.

<sup>366</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. V, Bl. 114 f.

<sup>367</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23, Vol. V, Bl. 151v

an den Physikalischen Instituten in Würzburg, Basel, Straßburg, Leipzig und Berlin entwickelte Knoblauch detaillierte Vorstellungen über die Gestaltung eines neuen Instituts. Auch der Anfang 1883 vollzogene Wechsel im Amt des Kurators schadete dem hier in Gang gekommenen Prozess nicht.

Der neue Kurator Schrader griff die Problematik auf und schickte im Mai 1883 Knoblauchs Gutachten mit einem sehr umfangreichen Begleitbrief an den Minister.<sup>368</sup> Ohne große Umschweife formulierte er gleich zu Beginn das Fazit seiner Darlegungen: War es ihm anfangs nur um eine Befriedigung der Bedürfnisse gegangen, die in Verbindung mit dem von Oberbeck geleiteten physikalischen Laboratorium entstanden waren, so hatte ihn eine

«seitdem vollzogene gründliche Untersuchung aller einschlagenden Einrichtungen [...] belehrt, daß das unter Leitung des geheimen Regierungsrats Professor Knoblauch stehende Hauptinstitut unter noch schwereren Mißständen leidet, deren Beseitigung ebensowol [sic!] durch den jetzigen Stand der physikalischen Wissenschaft als durch die Zahl der hier Studierenden geboten ist, aber nur von einem völligen Neubau des Gesamtinstituts an anderer Stelle erwartet werden kann.»<sup>369</sup>

Schrader schilderte dann detailliert die «Unzulänglichkeit und Zweckwidrigkeit des jetzigen physikalischen Hauptinstituts». In dem Auditorium mit etwa 40 Sitzplätzen drängten sich in den letzten sechs Semestern teilweise mehr als doppelt so viele Studierende, was das Verfolgen des Vortrags und der Experimente sehr erschwere und stets einige Studierende zum Fernbleiben von der Vorlesung veranlasse. Weiterhin fehle es an Arbeitsräumen für die Mitglieder des physikalischen Seminars und die vorhandenen seien «völlig ungeeignet, um z. B. optische und elektrische Aufgaben nach heutiger wissenschaftlicher Methode zu behandeln».<sup>370</sup> Ungünstig sei auch die Unterbringung der Sammlung und des Professors Oberbeck, vor allem der Zustand der Räumlichkeiten des Letzteren und deren Trennung vom Hauptinstitut.

<sup>368</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. XIX, Nr. 23, Vol. I, unpaginiert, Brief des Kurators vom 25. Mai 1883, 12 Blatt

<sup>369</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 249, Bd. 1, unpaginiert, Brief des Kurators vom 25. Mai 1883, S. 1

<sup>370</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 249, Bd. 1, unpaginiert, Brief des Kurators vom 25. Mai 1883, S. 3

Nach dieser Bestandsanalyse erörterte Schrader die Möglichkeiten einer Erweiterung bzw. eines Neubaus des Instituts an der bisherigen Stelle, wies dies als nicht sinnvoll nach und plädierte für einen Neubau auf dem Gelände des alten Bibliotheksgebäudes und des angrenzenden Grundstücks. Als ein wichtiges Argument für diesen Bauplatz hob er hervor, dass die Nähe zum chemischen, zum mineralogischen und zum zoologischen Institut wie auch zum botanischen Garten erhalten bliebe und die Verbindung dieser «ein zusammengehöriges und gemeinschaftlich betriebenes Studienfach» bildenden Wissenschaften gewährleistet wäre. Nachdem er den notwendigen Abriss des alten Bibliotheksgebäudes begründet und die Größe des neuen Institutsgebäudes grob umrissen hatte, berief er sich auf das Knoblauch'sche Gutachten, das alle «wesentlichen Forderungen der fortgeschrittenen Wissenschaft und der ebenso verschärften als erweiterten Unterrichtsmethode» enthielt, denen der Neubau genügen müsse.<sup>371</sup> Schrader befürwortete das Gutachten nachdrücklich und gab nur zwei kleine Einschränkungen hinsichtlich der Größe des Hörsaals für Experimentalphysik von 200 auf 150 Sitzplätze sowie der Wohnung des Institutsdirektors von 13 auf zehn Zimmer zu bedenken. Neben einigen Bemerkungen zur Finanzierung des Baus und zu den beim Abriss des alten Bibliotheksgebäudes zu lösenden Problemen unterstrich er nochmals,

«daß die hiesige Universität nicht nur wegen der Konkurrenz mit den Nachbaruniversitäten, sondern auch zur Befriedigung ihres eigenen Lehrbedürfnisses nach dem wissenschaftlichen Stande der Physik und der Anzahl der hiesigen Studirenden eines zweckmäßig eingerichteten physikalischen Instituts nicht länger entbehren kann.»<sup>372</sup>

Nach erneuter Nachfrage des Kurators erklärte der Minister Goßler am 7. November 1883 sein prinzipielles Einverständnis mit dem Neubau des physikalischen Instituts auf dem vorgeschlagenen Grundstück und beauftragte den Kurator, «generelle Bauskizzen» und einen Kostenüberschlag anfertigen zu lassen.<sup>373</sup> Auf dieser Basis sollte dann entschieden werden, ob die von Knoblauch aufgestellten Raumansprüche, etwa in der Zahl der Zimmer für Praktikanten, für magnetisch-elektrische

<sup>371</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 249, Bd. 1, unpaginiert, Brief des Kurators vom 25. Mai 1883, S. 7

<sup>372</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 249, Bd. 1, unpaginiert, Brief des Kurators vom 25. Mai 1883, S. 8 f.

<sup>373</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 249, Bd. 1, unpaginiert, Brief des Ministers vom 7. November 1883

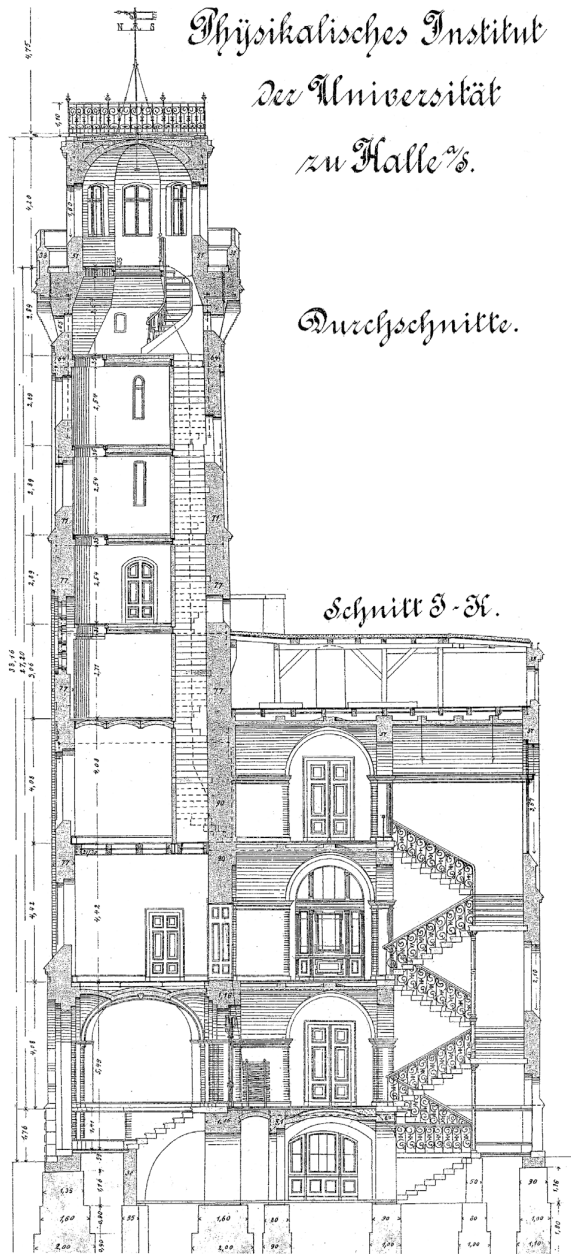
Versuche oder für Präzisionsbeobachtungen, einzuschränken seien. Der Minister reagierte damit auf einen Kommentar des Finanzministers, der zwar den Neubau des Instituts genehmigt, sich die Entscheidung über die Größe des Gebäudes jedoch noch vorbehalten hatte. Außerdem hielt er Knoblauchs Bauprogramm für ungeeignet, die Grundlage für die Ausarbeitung eines entsprechenden Projektes zu bilden, «da dasselbe in sehr wesentlichen Punkten über den zu erreichenden Zweck hinauszugehen scheint».<sup>374</sup>

Knoblauch und der Kurator einigten sich zunächst sehr schnell über wichtige angemahnte Einschränkungen, wie die Hörsaalgröße, die Anzahl der Praktikantenzimmer und die Größe der Wohnung des Direktors, sowie einige prinzipielle Vorgaben, z. B. die Lage der Wohnung, des großen und des kleinen Hörsaals sowie der Praktikantenzimmer. Danach begann ein zähes Ringen zwischen Knoblauch, Kurator, Architekt, Baubehörde und Ministerien um die Gestaltung des Instituts. Obwohl dieser Prozess sehr bald von der ministeriellen Forderung nach deutlicher Kostensenkung dominiert wurde, so lieferte das vom Ministerium eingeholte technische Gutachten zugleich wertvolle Verbesserungen des eingereichten Entwurfs.<sup>375</sup> Kurator und Kultusministerium achteten zwar auf eine sparsame Verwendung der Finanzmittel, doch waren sie zugleich bereit, dem Stand der Wissenschaften Rechnung zu tragen und gewisse Gestaltungsräume für die künftige Entwicklung offen zu lassen.

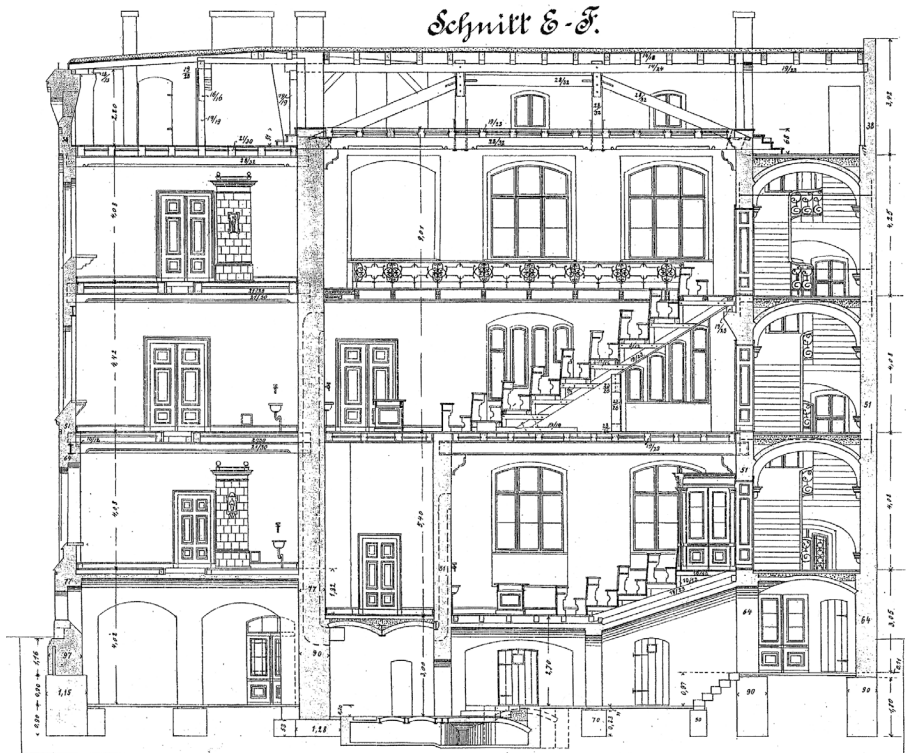
Erwähnenswert sind in diesen Auseinandersetzungen die Entgegnungen des Kurators und des Kultusministers auf die Forderung des Finanzministers nach weiterer Reduzierung der Baukosten. So verwies der Kurator nachdrücklich auf die wachsende «Bedeutung der Physik für die neuere Entwicklung der medizinischen Wissenschaft» und den «wohlbegründeten Wunsch» der Universität, «den guten, weitverbreiteten Ruf» der Medizinischen Fakultät zu erhalten und zu mehren. Zuvor hatte er wohl durchaus ironisch angemerkt, dass eine weitere Senkung der Kosten auf die geforderte Höhe durch eine völlig schmucklose, ja eigentlich ärmliche Gestaltung der Außenseite des Baues erreicht würde

<sup>374</sup> GSStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. XIX, Nr. 23, Vol. I, unpaginiert, Brief des Finanzministers vom 25. Oktober 1883, Bl. 1–1v

<sup>375</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 249, Bd. 1, Technisches Gutachten des Regierungsbaumeisters Theodor Astfalck (1852–1910) vom 26. April 1884, 4 S.



**Abbildung 5.11**  
Ausschnitt aus der Bauzeichnung für den Neubau des Physikalischen Instituts,  
Turmbau



**Abbildung 5.12**

Ausschnitt aus der Bauzeichnung für den Neubau des Physikalischen Instituts, Seitenflügel mit Hörsälen

und stellte anheim, ob dies der Absicht des Ministers entspreche.<sup>376</sup> Bezug nehmend auf die Feststellung des Finanzministers, die Baukosten

<sup>376</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. XIX, Nr. 23, Vol. I, unpaginiert, Brief des Kurators vom 9. Mai 1885, 6 S. Knoblauch hatte in ausführlichen Darlegungen zur Ausstattung des Instituts abschließend festgestellt, dass er «in sorgfältigster Erwägung aller Verhältnisse» nur daran festgehalten habe, «unter Vermeidung alles unnötigen Aufwandes, ein Institut zu empfehlen, wie es den Anforderungen der Physik entsprechend den Bedürfnissen unserer Universität angemessen ist.» Bei aller Sparsamkeit habe er angenommen, dass diese nicht auf Kosten der Verpflichtung gehen dürfe, «gewissenhaft die Pflege und Förderung der physikalischen Wissenschaft durch Lehr-, Unterrichts- und wissenschaftliche Hilfsmittel wahrzunehmen». UAH, Rep. 6, Nr. 249, Bd. 1, unpaginiert, inliegender Erläuterungsbericht Bl. 24 (Stellungnahme Knoblauchs vom 22. April 1885, S. 7)



des Hallenser Physikalischen Instituts könnten nicht mit den Kosten des im Bau befindlichen Instituts der Königsberger Universität verglichen werden, da es sich um «exceptionelle Verhältnisse» handele, entgegnete der Kultusminister, er habe «nicht zu erfahren vermocht . . . , welche exceptionellen Verhältnisse bei der Universität zu Königsberg i/Pr. hinsichtlich der Fürsorge für den Unterricht in der Physik bestehen» und betonte, dass auch der Neubau des Physikalischen Instituts in Halle a/S. die experimentelle und mathematische Physik umfassen werde.<sup>377</sup> Das starre Festhalten des Finanzministers an dem von ihm vorgegebenen Finanzrahmen verzögerte den weiteren Fortschritt des Projektes.

Der im Herbst 1885 vollzogene Wechsel in der Besetzung der Professur für theoretische Physik beeinflusste die Bauplanung positiv, da Dorn in den Berufungsverhandlungen auf eine Beschleunigung des Neubaus drängte und die Möglichkeit erhielt, eigene Ideen in die Pläne einzubringen.<sup>378</sup> Nach mehreren Diskussionen über mögliche Projektänderungen und einer nochmaligen Überprüfung des Entwurfs durch den Regierungs- und Baurat beim Regierungspräsidium Merseburg und die «Superrevisions-Instanz» im Berliner Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Abteilung Bauwesen, legte Minister Goßler am 27. Oktober 1886 das Projekt dem Finanzminister erneut zur Genehmigung vor.<sup>379</sup> Einleitend verdeutlichte er, welch großes Zugeständnis er mit dem folgenden Vorschlag mache und sprach von einer höchst bedauerlichen Verstümmelung des Entwurfs. Goßler skizzierte zwei ihm vorgelegte Einsparungsmöglichkeiten, von denen er die erste kategorisch ablehnte, da sie unter anderem den Wegfall der Dienstwohnung des Institutsdirektors beinhaltete, das Vorhandensein einer Dienstwohnung in einem Physikalischen Institut aber höchst wünschenswert und im Interesse des Instituts und der wissenschaftlichen Arbeit sei. Der zweite Änderungsvorschlag verzichtete ebenfalls auf den Risalitbau am Nordflügel, verlängerte aber den verbleibenden Flügelbau um eine Achse und glich den Raumverlust vor allem durch den Verzicht auf

<sup>377</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. XIX, Nr. 23, Vol. I, unpaginiert, Brief des Finanzministers vom 11. März 1885, Brief des Kultusministers vom 27. Mai 1885, S. 1 – 1v

<sup>378</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XV, Bl. 30 f.

<sup>379</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. XIX, Nr. 23, Vol. I, unpaginiert, Brief des Kultusministers vom 27. Oktober 1886, 9 S.

die Assistentenwohnung und die veränderte Nutzung einiger Räume aus. Auf diese Weise wurde die geforderte Kostenreduktion nicht ganz erreicht, doch hielt Goßler eine weitere Einschränkung für nicht vertretbar und bat um Zustimmung zu dem geänderten Projekt.

Einen Monat später erteilte der Finanzminister dem entsprechend dem zweiten Vorschlag geänderten Projekt seine Zustimmung. Am 3. Januar 1887 schickte Schrader die berichtigten Zeichnungen, die frühere Kostenrechnung und die amtliche Versicherung des Universitätsbaubeamten, dass mit dem geänderten Projekt die festgelegten Gesamtbaukosten von 255 000 M nicht überschritten werden, sowie die Zustimmung der beiden Physikprofessoren Knoblauch und Dorn an das Kultusministerium.<sup>380</sup> Die beiden Physiker verbargen dabei nicht ihren Unmut über die Einschränkungen und erklärten ihr Einverständnis nur, um den Baubeginn nicht noch weiter zu verzögern. Knoblauch appellierte nochmals, die künftige Entwicklung stärker zu berücksichtigen, da es sicher in nicht ferner Zeit erforderlich sein werde, die durch die Kürzungen geschaffenen Bedingungen mit viel höheren Kosten zu verbessern.<sup>381</sup> Als im April 1887 die erste Rate für den Bau im Finanzetat bewilligt wurde, schien der Errichtung eines neuen Physikalischen Instituts nichts mehr im Wege zu stehen. Einen Monat später unternahmen Knoblauch und Dorn noch einen Versuch, zu den alten Entwürfen zurückzukehren. Sie schlugen vor, den Nordflügel unverkürzt in der ursprünglich geplanten Form zu errichten, aber den für meteorologische Beobachtungen und andere Untersuchungen bestimmten Turm im Mittelteil wegzulassen, und boten an, die entstehenden Mehrkosten bis zu 6000 M aus ihren Privatvermögen zu tragen. Der Minister lehnte dies aus prinzipiellen Gründen strikt ab, nachdem bereits der Kurator eine gewisse Verwunderung über die Meinungsänderung gezeigt und auf das für den Turmbau sprechende wissenschaftliche Interesse hingewiesen hatte.<sup>382</sup>

<sup>380</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. XIX, Nr. 23, Vol. I, unpaginiert, Brief des Kurators vom 3. Januar 1887, 2 S.; UAH, Rep. 6, Nr. 249, Brief von Baurat Otto Kilburger (1830–1913) vom 30. Dezember 1886, 4 S.

<sup>381</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 249, Bd. 1, unpaginiert, Brief von Knoblauch vom 9. Dezember 1886, 3 S.; Brief von Dorn vom 10. Dezember 1886, 1 S.

<sup>382</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. XIX, Nr. 23, Vol. I, unpaginiert, Brief des Kurators vom 16. Mai 1887, 4 S.; UAH, Rep. 6, Nr. 249, Bd. 1, unpaginiert, Brief des



**Abbildung 5.13** Neubau des Physikalischen Instituts 1890

Neue Verzögerungen drohten kurz darauf, als der Magistrat der Stadt und die städtische Polizeiverwaltung den Bauplänen die Zustimmung versagten, da die notwendigen Verhandlungen über einen Gebietsaustausch zwischen Universität und Stadtgemeinde noch nicht abgeschlossen waren. Begleitet von weiteren Streitigkeiten über die einzuhaltende Straßenfluchtlinie begann im August 1887 mit dem Abriss des alten Bibliotheksgebäudes die Realisierung des Neubauprojektes. Das Baugeschehen schritt insgesamt zügig voran, war aber auch von zahlreichen Änderungen im Detail begleitet, die teils aus sachlichen Gründen, wie die Fenstergestaltung im Auditorium, teils aus der ministeriellen Forderung zur Einhaltung der Baukosten resultierten. Da es schon frühzeitig bei einigen Arbeiten zu einem Überschreiten der veranschlagten Kosten kam, mussten viele Teilprojekte, wie etwa die Heizungsanlage, hinsichtlich möglicher Einsparungen überprüft werden. Mit Unterstützung des Kurators erreichten Dorn und Knoblauch die Genehmigung für eine Informationsreise des Ersteren in Begleitung des Bauleiters zur Besichtigung der Physikalischen Institute in Berlin,

---

Kultusministers vom 22. Mai 1887, 3 S.; Brief von Knoblauch und Dorn vom 9. Mai 1887, 2 S.; Erklärung von Knoblauch und Dorn vom 7. Mai 1887, 3 S.

Jena, Würzburg, Straßburg und Tübingen. Diese Institute waren im vorangegangenen Jahrzehnt errichtet worden und man wollte die bei deren Ausstattung gemachten Erfahrungen für Halle nutzen.<sup>383</sup> Vorausschauend hatten die beiden Physikprofessoren zu Baubeginn ihre Vorstellungen zur instrumentellen Ausstattung des Instituts formuliert, so dass zu diesem Zeitpunkt bereits wichtige Übereinkünfte erzielt waren und die Reise wesentlich zur Abrundung und Bestätigung ihrer Planung diente. Sie waren bestrebt, das Institut so auszurüsten, dass es in naher Zukunft den Anforderungen in Forschung und Lehre entsprechen konnte und zugleich unabhängig von der Knoblauch'schen Privatsammlung wurde.<sup>384</sup> Durch ihr stetes Engagement sorgten sie dafür, dass zur geplanten Übersiedlung des Instituts in das neue Gebäude auch die notwendigen Apparate für den Unterrichtsbetrieb zur Nutzung bereit standen.

Nach einer Bauzeit von etwa zweieinhalb Jahren fand am 16. Mai 1890 die Übergabe des neuen Physikalischen Instituts statt. Das mehrflügelige Gebäude verfügte über zwei Hörsäle mit 80 bzw. 146 Plätzen, eine ganze Reihe von Arbeitsräumen für die Praktikanten und mehrere Räume für die Sammlung, aber auch über chemische Versuchsräume, die Dienstwohnung des Institutsdirektors u. a.

---

<sup>383</sup> GSStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. XIX, Nr. 23, Vol. II, unpaginiert, Schreiben des Kurators vom 2. Februar 1889; UAH, Rep. 6, Nr. 250, unpaginiert, Reiseantrag Dorns vom 23. Januar 1889; Genehmigung des Kultusministeriums [im Einverständnis mit dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten] vom 21. Februar 1889

<sup>384</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 250, unpaginiert, Schreiben von Knoblauch und Dorn vom 16. Oktober 1887 (Kostenanschlag); Schreiben von Knoblauch und Dorn vom 24. Oktober 1888

# 6 Mathematik und Physik in der Lehre

Bevor genauer auf die für diese Untersuchung zentralen Vorlesungen zur mathematischen und theoretischen Physik und Mechanik eingegangen wird, erfolgt zunächst ein grober Überblick über die Lehre von Mathematik und Physik in Halle im Allgemeinen. Eine chronologische Übersicht über die auf diesem Gebiet tätigen Dozenten findet sich am Ende des Buches. Die Darstellung der Lehre basiert auf den Vorlesungsverzeichnissen und ergänzt so die zahlreichen, in den vorhergehenden Kapiteln angeführten Details zur Lehre einzelner Wissenschaftler um eine systematische Analyse. Im 19. Jahrhundert fand in der Lehre von Mathematik und Physik an deutschen Hochschulen ein starker Wandel statt. Während am Anfang des Jahrhunderts noch allgemeine, Elementarkenntnisse vermittelnde Vorlesungen den Hauptbestandteil des Lehrprogramms bildeten, waren es am Ende neben grundlegenden Überblickskursen Vorlesungen zu sehr speziellen Themen, die Fachkenntnisse aus einzelnen Spezialgebieten präsentierten und den Weg zum selbständigen schöpferischen Arbeiten eröffneten. Außerdem wurden Übungen als neues Unterrichtselement eingeführt und gehörten spätestens im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts zum festen Bestandteil des universitären Lehrprogramms. Diese Veränderungen trugen sowohl dem raschen Aufschwung von Mathematik und Physik als auch den erhöhten Anforderungen an die Absolventen Rechnung. Sie sind als Teil des in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts beginnenden Prozesses der Professionalisierung und Institutionalisierung der Mathematik und Physik in Deutschland zu verstehen, welcher in den einzelnen (Teil-)Staaten durchaus unterschiedlich verlief. Der konkrete Verlauf dieser Entwicklung an der Hallenser Universität wies hinsichtlich der Etablierung des Übungsbetriebs einige bemerkenswerte Züge auf, die am Ende des Kapitels gesondert dargestellt werden.

## 6.1 Überblick

In der Mathematik wurden in Halle in den Anfangsjahren beispielsweise noch Vorlesungen zur allgemeinen Mathematik, allgemeinen Arithmetik, elementaren Algebra, Elementargeometrie und Elementarmathematik oder eine «*Einleitung in die gesammte Mathematik*» angeboten. Außerdem wurden Vorlesungen zur praktischen Mathematik, die beispielsweise Kenntnisse im Feldmessen vermittelten, und solche aus dem Bereich der Architektur angekündigt. Daneben gab es auch Kurse zur höheren Mathematik, Algebra, Analysis und Geometrie, die im Vergleich zu den Elementarmathematikvorlesungen, mathematisch zwar etwas anspruchsvoller, jedoch vom mathematischen Forschungsniveau noch weit entfernt waren. Scherk bemühte sich um eine Anhebung des nach der Krankheit und dem Tode Pfaffs herabgesunkenen Lehrniveaus (vgl. Abschnitt 3.1, S. 19 f.). Er lehrte regelmäßig zur Differential- und Integralrechnung, zur analytischen Geometrie und zur Trigonometrie. Außerdem referierte er immer wieder zu spezielleren Themen, wie etwa zur Algebra, zur «*Analysis des Unendlichen*» oder zur «*Geometrie der krummen Linien*». Dieses Programm wurde – gelegentlich ergänzt durch einige weitere Speziallektionen u. a. zur Zahlentheorie, zu Differentialgleichungen, zu elliptischen Funktionen, zur Variationsrechnung und zur Geometrie – bis Mitte des Jahrhunderts, also auch noch nach Scherks Weggang, im Wesentlichen beibehalten. Mit Heine erweiterte sich das Angebot. Am Ende des Untersuchungszeitraumes standen den Hallenser Studierenden neben den Grundvorlesungen Kurse zu meist eng umgrenzten Teilgebieten zur Auswahl, wie zu Lamé'schen Funktionen, zu Kugelfunktionen, zur algebraischen Analysis, zu Reihen, zur analytischen, synthetischen oder darstellenden Geometrie u. a., die den Anschluss an die aktuelle Forschung erleichterten. Ein sechssemestriges Studium der Mathematik sollte den Studierenden fundierte Grundkenntnisse und einen guten Einblick in einige Spezialgebiete vermitteln und der Inhalt war Gegenstand der Prüfung für das Lehramt. Die zunehmende Themenvielfalt in den Vorlesungen repräsentiert die anwachsenden mathematischen Forschungsaktivitäten. Zum Hallenser Vorlesungsangebot der Mathematik gehörten auch Vorlesungen zur Geschichte der Mathematik, die Gartz relativ regelmäßig ankündigte. Dies war zwar nicht außergewöhnlich in dieser Zeit, aber doch be-

merkwürdig für eine mittlere deutsche Universität. Außerdem bot der Privatdozent Edmund Husserl (1859–1938) «*Ausgewählte Fragen aus der Philosophie der Mathematik*» (WS 1889/90, 1890/91) an.<sup>385</sup>

Astronomische Themen waren ebenfalls ein fester Bestandteil des Lehrangebots in Halle und wurden im Vorlesungsverzeichnis meist unter Mathematik aufgeführt. Sie wurden zunächst gelegentlich von Steinhäuser und Schweigger angekündigt, ab 1827 relativ regelmäßig von dem für angewandte Mathematik und Astronomie eingestellten Rosenberger. Neben allgemeinen Vorlesungen zur sphärischen und theoretischen<sup>386</sup> Astronomie gehörten auch speziellere zur Bahnberechnung von Kometen und Planeten, sowie zur Berechnung von Mond- und Sonnenfinsternissen, zur Störungsrechnung und zur Methode der kleinsten Quadrate<sup>387</sup> dazu. Außerdem bot Rosenberger, wie zuvor schon Schoen, vereinzelt Lektionen zur populären Astronomie an. So war die Astronomie mit meist einer Vorlesung im Jahr in Halle in der Lehre nicht schlecht vertreten. Es ist angesichts der mangelhaften Ausstattung und ungünstigen Lage der Hallenser Sternwarte zu vermuten, dass der Unterricht eher theoretisch ausgerichtet war. Wegen der dadurch unzureichenden praktischen Komponente war eine fundierte Ausbildung zum Astronomen dort nicht möglich. Rosenbergers Veranstaltungen, nicht nur die zur Astronomie, waren zudem schlecht besucht.<sup>388</sup>

Die Physik wurde im Untersuchungszeitraum nicht eigenständig im Hallenser Vorlesungsverzeichnis aufgeführt, sondern erschien unter der Rubrik «Naturwissenschaften» (lat. *physicae*). Hier war die Experimentalphysik eine Konstante in der Lehre. Sie wurde zunächst von Schweigger fast jedes zweite Semester angeboten. Vereinzelt hielten auch Kaemtz, Weber und Hankel Kurse zur Experimentalphysik. Ab

<sup>385</sup> Husserl soll sich in den Jahren 1886 bis 1893 intensiv mit Fragen der Geometrie, Arithmetik und Variationsrechnung auseinandergesetzt haben, vgl. Boi, Kap. 5.2.

<sup>386</sup> In der deutschsprachigen Ausgabe des Hallenser Vorlesungsverzeichnisses steht hier «theorisch». Da in der lateinischen Ausgabe der Begriff «theoreticam» gebraucht wurde, scheint es angebracht, «theorisch» und «theoretisch» als synonym zu betrachten.

<sup>387</sup> Die Vorlesungen zur Methode der kleinsten Quadrate wurden im Gegensatz zu den anderen astronomischen Vorlesungen als eine Vorlesung zur mathematischen Physik erfasst, weil sie nicht nur in der Astronomie, sondern auch für Fehlerrechnungen in der Physik von Nutzen sein konnte.

<sup>388</sup> Wangerin 1890d, S. 415

Wintersemester 1855/56 führte Knoblauch dann einen zweisemestrigen Zyklus zur Experimentalphysik ein: im Wintersemester behandelte er Mechanik, Akustik, Elektrizität und Magnetismus, im Sommersemester Licht und Wärme. Neben der Experimentalphysik gab es am Anfang des Untersuchungszeitraums einige wenige Vorlesungen zu Teilgebieten der Physik, am Ende wurden mindestens zwei derartige Kurse pro Semester angeboten. Diese Vorlesungen werden im nächsten Abschnitt dargestellt. Zudem fand die Astrophysik im Wintersemester 1889/90 Eingang in die Lehre: K. Schmidt referierte zur Spektralanalyse der Himmelskörper. Kaemtz – und mit Einschränkung auch Schweigger<sup>389</sup> – las außerdem zur Geschichte der Physik und zur Naturphilosophie. Bis Ende der 1850er-Jahre boten zudem die Hallenser Philosophieprofessoren Johann Heinrich Tieftrunk (1759–1837), Hermann Friedrich Wilhelm Hinrichs (1794 oder 1797–1861), Julius Schaller (1810–1868) und Johann Eduard Erdmann (1805–1892) relativ regelmäßig Vorlesungen zu Themen der Naturphilosophie an.

Auch die Psychophysik fand Eingang in die Hallenser Lehre. Im Sommersemester 1840 kündigte Kaemtz eine Vorlesung mit dem Titel «*Ueber den physikalischen Theil der Lehre von den Sinnesorganen*» an. Über den beabsichtigten Vorlesungsinhalt kann an dieser Stelle nur spekuliert werden. Aber es ist durchaus vorstellbar, dass Kaemtz plante, die aktuellen Forschungsergebnisse der Universität Leipzig aufzugreifen. Dort arbeiteten seit den 1830er-Jahren E. H. Weber, Gustav Theodor Fechner (1801–1887), Moritz Wilhelm Drobisch (1802–1896) u. a. mit leicht verschiedenen Ansätzen an der mathematisch-physikalischen Erfassung von sinnlichen Wahrnehmungen und physiologischen Vorgängen.<sup>390</sup> Abgesehen von Kaemtz' Ankündigung wurde die Psychophysik im gesamten Untersuchungszeitraum wahrscheinlich nur in drei weiteren Veranstaltungen thematisiert: Mit Blick auf seine Monographie von 1861 dürfte Cornelius in dem Kursus «*Hauptpunkte der Optik und die Theorie des Sehens*» im Sommersemester 1858 auch Themen der Psychophysik

<sup>389</sup> Schweiggers Forschungen zur «Urphysik» sind insofern problematisch, als sie nicht in erster Linie historisch, sondern vielmehr religiös und wissenschaftspolitisch motiviert waren. Seine diesbezüglichen Arbeiten wurden kaum beachtet und waren umstritten. Vgl. Abschnitt 8.1 (auch zur Schweigger'schen Naturphilosophie), S. 251–255 und [Kaasch/Kaasch 2005], sowie die dort angegebene Sekundärliteratur.

<sup>390</sup> Vgl. dazu [Schlote 2004d] und [Schlote 2004a], S. 51–53.



aufgegriffen haben. Oberbeck las dann im Wintersemester 1879/80 «*Theoretische Akustik und Lehre der Lichtempfindung*»<sup>391</sup> und der Philosoph Karl Friedrich Stumpf (1848 – 1936) «*Psychophysik (Neuere Lehren von den Beziehungen zwischen Leib und Seele)*»<sup>392</sup> im Sommersemester 1886.<sup>393</sup>

Zudem wurden Vorlesungen zu Themen der Technologie, Geographie und Meteorologie angeboten, welche auch mathematisch-physikalisches Grundwissen vermitteln konnten. Mathematiker und Physiker übernahmen diese in der Regel nur solange, bis ein entsprechendes Institut oder eine spezielle Professur geschaffen wurde. Ihre diesbezüglichen Veranstaltungen werden im folgenden Kapitel teilweise mitbehandelt.

## 6.2 Vorlesungen zur Mechanik, mathematischen und theoretischen Physik

Für die vorliegende Untersuchung sind vor allem die Vorlesungen zur mathematischen und theoretischen Physik (ohne Astronomie) maßgeblich. Ihre Anzahl, ihre zeitliche und inhaltliche Verteilung und ihre fachliche Vertretung sind aufschlussreich für die Entwicklung der mathematischen und theoretischen Physik in Halle und werfen ein Schlaglicht auf die Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik. Da der Inhalt bzw. dessen Darstellung aus dem Titel der Vorlesungen nur grob bzw. gar nicht hervorgeht und nur schwer im Detail ermittelbar ist, stützt sich die folgende Analyse stark auf die Forschungstätigkeiten der Lehrenden (vgl. Kapitel 7 und 8). Es lassen sich so gewisse Phasen in der Entwicklung der mathematischen und theoretischen Physik in der Lehre erkennen.

---

<sup>391</sup> Die Vorlesungen von Kaemtz, Cornelius und Oberbeck wurden wegen ihrer vermutlich engen Bindung an mathematisch-physikalische Konzepte der theoretischen Physik zugerechnet.

<sup>392</sup> Laut [Schrader 1894], S. 275 versuchten Stumpf und dessen Nachfolger Benno Erdmann (1851 – 1921) das Erkenntnisvermögen und die Psychologie auf physiologische Ursachen zurückzuführen und standen damit der Psychophysik sehr nahe.

<sup>393</sup> Weitere philosophische, das Verhältnis von Leib und Seele thematisierende Vorlesungen könnten unter Umständen auch psychophysikalische Auffassungen vermittelt haben, wie etwa eine von Stumpf im Sommersemester 1887 angekündigte und die von Hans Vaihinger (1852–1933) in den Sommersemestern 1889 und 1890 durchgeführten.

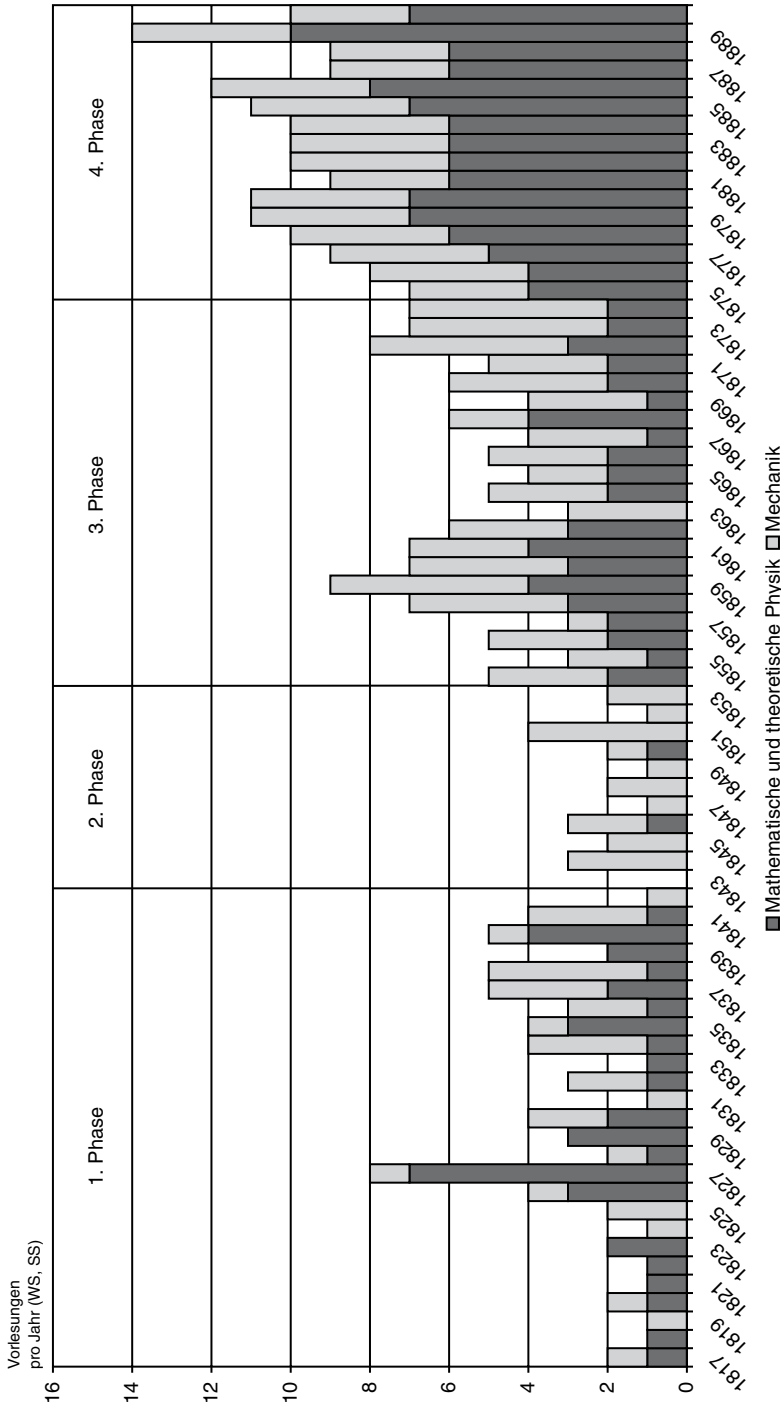
Die zeitliche Entwicklung der Vorlesungsankündigungen zur Mechanik, mathematischen und theoretischen Physik in Halle wird in dem Diagramm 6.1 auf Seite 168 veranschaulicht. Als Grundlage dienten die Vorlesungsverzeichnisse vom Wintersemester 1817/18 bis zum Sommersemester 1891 mit Ausnahme der von Sommersemester 1821 und Wintersemester 1821/22, die nicht vorlagen.<sup>394</sup> Insgesamt wurden 369 Kurse erfasst. Davon wurden 179 als zur Mechanik gehörig, 80 als zur mathematischen und 110 als zur theoretischen Physik gehörig klassifiziert. Aufgrund mangelnder Informationen über den Inhalt der Vorlesungen ist deren Einordnung in die Gebiete mathematische und/oder theoretische Physik mit Schwierigkeiten verbunden. Bei der hier vorgenommenen Klassifizierung wurden in erster Linie Vorlesungstitel und Fachzugehörigkeit des Referenten berücksichtigt. Da die Experimentalphysik im gesamten Zeitraum regelmäßig vertreten war, wurde für die übrigen Vorlesungen eines Physikers über Teilgebiete der Physik, die keinen Hinweis auf einen experimentellen Zugang im Titel enthielten, ein gewisser Anteil an theoretischen Betrachtungen unterstellt und diese der theoretischen Physik zugeordnet. Die Kurse zur Kristallphysik wurden nicht erfasst, weil hier nicht feststellbar war, inwiefern diese überhaupt einen physikalischen – und nicht einen chemischen – Zugang boten. Aus ähnlichen Gründen fanden stöchiometrische Lektionen keine Berücksichtigung. Die Lehrveranstaltungen zur Statistik wurden nicht aufgenommen, weil sie höchstwahrscheinlich noch keine tiefergehenden mathematischen Elemente enthielten und sich zudem meist an Studierende anderer Fachrichtungen als der Mathematik und der Physik wandten. Die Kurse zur Variationsrechnung oder zu Differentialgleichungen blieben ebenfalls unberücksichtigt, sofern nicht explizite Hinweise auf Anwendungen in der Physik ein Hinausgehen über die mathematische Theorie anzeigten. Schließlich mussten alle Lehrangebote mit unspezifischen Titeln, wie beispielsweise «*Angewandte Mathematik*»<sup>395</sup> oder «*Ausgewählte Kapitel der Mathematik [bzw. der Phy-*

<sup>394</sup> Eine Auflistung sämtlicher relevanter Vorlesungen ist im Anhang zusammengestellt. Dort wurde ebenso vermerkt, falls diese nicht durchgeführt wurden bzw. falls Zweifel an ihrer Durchführung bestehen (vgl. UAH, Rep. 4, Nr. 1321 – 1330 und Rep. 6, Nr. 539 – 544).

<sup>395</sup> Die Vorlesung, die im Titel «angewandten Mathematik» enthalten, wurden dennoch im Anhang miterfasst.

sik]», ausgeschlossen werden. Unter der Kategorie der mathematischen Physik wurden all jene Vorlesungen von Mathematikern erfasst, die aufgrund des Titels einen eindeutigen Bezug zur Physik erkennen ließen. Hierzu wurden auch jene zur Methode der kleinsten Quadrate sowie zur Potentialtheorie gezählt. Dass die Potentialtheorie ohne jeden Bezug zur Physik gelehrt wurde, ist eher unwahrscheinlich, im Fall der Hallenser Referenten (C. Neumann, E. Heine, A. Wangerin) kann es ausgeschlossen werden. Sofern Vorlesungen den Ausdruck «mathematische Physik» im Titel enthielten, wurden diese, auch wenn sie von Physikern gelesen wurden, als mathematische Physik eingestuft. In fast allen übrigen Fällen war jedoch die Fachzugehörigkeit des Referenten das maßgebliche Klassifikationskriterium. Wenn etwa der Mathematiker E. Heine über Elektrodynamik, referierte, wurde dies als Beitrag zur mathematischen Physik bewertet; hielt der Physiker E. Dorn eine gleichlautende Vorlesung, wurde diese zur theoretischen Physik gezählt. Diese Vorgehensweise ist für die getrennte Erfassung von mathematischer und theoretischer Physik in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, die in dem Diagramm 6.2 auf Seite 176 dargestellt wird, durchaus gerechtfertigt. In diesem Zeitraum etablierte sich die theoretische Physik als Teildisziplin. Gleichzeitig unterschied sich die Behandlung eines physikalischen Sachverhalts durch den Mathematiker in der Regel deutlich von der des (theoretischen) Physikers. Der Mathematiker, der eine physikalische Problemstellung zum Ausgangspunkt seiner mathematischen Theorieentwicklungen wählte – ohne weiteren Rückbezug auf die Physik, repräsentierte das eine Extrem, der (theoretische) Physiker, dem es um die Grundprinzipien der Physik ging und der die Mathematik als bloße Hilfswissenschaft betrachtete, das andere. In dem mittleren Bereich zwischen diesen beiden Extremen kann man von einer sehr engen Wechselbeziehung zwischen mathematischer und theoretischer Physik sprechen. Dort findet man jedoch nur wenige Wissenschaftler, etwa den Berliner Physiker Hermann von Helmholtz, der auch die Mathematik weiterentwickelte, oder den Mathematiker Carl Neumann, der sich an der physikalischen Theoriebildung beteiligte.

Die Mechanik wurde in dieser Analyse getrennt erfasst, weil sie bereits zu Beginn des Untersuchungszeitraums im Vorlesungsspektrum fest etabliert war und keine tiefgreifenden Veränderungen mehr erfuhr. Die Klassifikation der Kurse zur Mechanik war relativ unproblematisch. Es



**Diagramm 6.1**  
Zeitliche Entwicklung der Vorlesungstätigkeit zur Mechanik sowie zur mathematischen und theoretischen Physik (1817 – 1890)

wurden alle Vorlesungen zur Mechanik, Statik oder Dynamik erfasst – darunter auch solche, die Technik mit beinhalteten. Ihr Anteil an allen hier betrachteten Vorlesungen zur mathematischen und theoretischen Physik ist mit fast 50 Prozent relativ hoch.

Das nebenstehende Diagramm 6.1 zeigt die Anzahl der angekündigten Vorlesungen zur Mechanik, mathematischen und theoretischen Physik in ihrer zeitlichen Entwicklung, wobei Wintersemester und Sommersemester eines Studienjahres zusammengefasst wurden.<sup>396</sup> Es gibt also Aufschluss über die Hallenser Planung der Lehre.<sup>397</sup> Das Diagramm läßt grob vier Abschnitte erkennen: Die erste Phase reicht von 1817 bis 1842 und zeichnet sich durch ein eher kleines, aber fast durchgehendes Lehrangebot aus. Dann folgt eine Lücke von elf Jahren, in der außer zur Mechanik kaum Vorlesungen zur mathematischen und theoretischen Physik gehalten wurden. Die dritte Phase (1854–1874) weist erneut ein relativ kontinuierliches Vorlesungsangebot auf, diesmal auf durchschnittlich etwas höherem zahlenmäßigen Niveau als in der ersten Phase. Schließlich erkennt man eine deutliche Steigerung der Vorlesungszahlen am Ende des Untersuchungszeitraumes. Als Beginn dieser letzten Phase wurde das Jahr 1875 gewählt, weil ab hier die Anzahl der Vorlesungen zur mathematischen und theoretischen Physik (ohne Mechanik) stets größer gleich vier, dem Maximalwert der vorhergehenden Phase, war. Im Folgenden werden diese Phasen genauer beschrieben.

### **6.2.1 Erste Phase (1817 – 1842): relativ regelmäßiges Angebot**

In den ersten Jahren war in der Lehre zur Mechanik und zur mathematischen Physik vor allem Steinhäuser aktiv. Abgesehen von der Mechanik vertrat er diverse Bereiche: Erdmagnetismus im Wintersemester 1817/18, Astronomie in den Sommersemestern 1820 und 1823 sowie mathematische Geographie bzw. Geodäsie im Sommersemester 1822 bzw. 1823. Die Vorlesungen zur Vermessung der Erde wurden von Kaemtz,

<sup>396</sup> Beispielsweise steht in der Tabelle das Jahr 1817 stellvertretend für das Wintersemester 1817/18 und das Sommersemester 1818.

<sup>397</sup> Soweit sich Hinweise auf den Ausfall einer Veranstaltung oder die Durchführung einer nicht angekündigten Vorlesung aus dem Archivmaterial (UAH, Rep. 4, Nr. 1321–1330 und Rep. 6, Nr. 539–544) ergaben, wurde dies im Anhang vermerkt.

Rosenberger und Schoen bis 1827 fortgeführt.<sup>398</sup> Außerdem wurde von verschiedenen Seiten, u. a. von Physikern, regelmäßig Vorlesungen zur physi(kali)schen Geographie angeboten, die aber wegen ihres unklaren theoretisch-mathematischen Anteils hier nicht berücksichtigt werden.<sup>399</sup> Rosenberger trug auch wiederholt zur Methode der kleinsten Quadrate vor. Damit war er nach Steinhäusers Tod, ab Ende der 1820er-Jahre der einzige Mathematiker, der nicht nur die Mechanik betreffende Vorlesungen zur mathematischen Physik anbot.

Es sei hier noch auf eine Vorlesung zur mathematischen Physik von Schweigger hingewiesen, die er im Wintersemester 1820/21 unter dem Titel «*Ueber den Gebrauch der Infinitesimalrechnung in der Physik*» hielt. Diese stellte eine Ausnahme in zweifacher Hinsicht dar: zum einen konzentrierte sich Schweiggers Lehr- und Forschungstätigkeit ansonsten auf die Experimentalphysik und die (physikalische) Chemie, zum anderen wurde hier die Anwendung einer mathematischen Methode in wahrscheinlich verschiedenen physikalischen Kontexten untersucht.

Wie vom Ministerium beabsichtigt (vgl. Abschnitt 5.1.1), verband sich mit dem Physiker und Meteorologen Kaemtz, der von 1823 bis 1842 in Halle lehrte, ein leichtes Erstarken der Lehre von mathematischer und theoretischer Physik. Ab 1826 wurde – abgesehen von den Studienjahren 1831/32 und 1842/43 – regelmäßig mindestens einmal im Jahr ein entsprechender Kurs angeboten. Auch Wilhelm Webers Präsenz in Halle trug in den Jahren 1827 bis 1829 zum Anstieg des Vorlesungsangebots in mathematischer und theoretischer Physik bei. Der Höhepunkt im Diagramm 6.1 im Studienjahr 1827/28 mit sieben Vorlesungen – die Mechanik nicht mitgezählt – geht im Wesentlichen

<sup>398</sup> Rosenberger kündigte auch nochmals um 1840 mathematische Geographie an.

<sup>399</sup> In den 1820er-Jahren lasen neben dem Historiker und Geographen Friedrich Karl Hermann Kruse (1790–1866) auch der Geologe und Mineraloge Friedrich Hoffmann (1797–1836), sowie ab 1829 Kaemtz. Mit dem Weggang von Kaemtz entstand eine Lücke, bis Cornelius das Gebiet 1857 wieder aufgriff. Eineinhalb Jahrzehnte später (1873) wurde in Halle eine gesonderte Professur für Geographie eingerichtet. Damit manifestierte sich auch in Halle der durch die Reichsgründung beschleunigte Prozess zur Institutionalisierung der Geographie an preußischen Hochschulen. Der erste Inhaber Alfred Kirchhoff (1838–1907) und die Privatdozenten Georg Rudolf Credner (1850–1908) und Richard Lehmann (1845–1942) boten Vorlesungen zur physischen Erdkunde. Zusätzlich wurde von den Mathematikern «*Mathematische Geographie*» angekündigt, vgl. Abschnitt 6.2.3 und 6.2.4.

auf Webers Lehraktivitäten zurück. Dieses Maximum blieb über 50 Jahre lang unerreicht. Kaemtz und Weber lasen erstmals im Wintersemester 1827/28 zur «*Mathematische[n] Physik*». <sup>400</sup> Kaemtz bot eine solche Vorlesung (mit leicht modifizierten Titeln) in den folgenden sieben Jahren noch dreimal an. Ob sie sich eher mit Fragen der quantitativen Bestimmung von physikalischen Konstanten beschäftigte oder (auch) die mehr analytische Tradition der französischen mathematischen Physik (Poisson, Fourier) behandelte, muss offen bleiben. Beides konnte zu der Zeit in Deutschland unter diesem Begriff verstanden werden. Kaemtz versah einige seiner Kurse zu Teilgebieten der Physik zudem mit dem Zusatz «mit Anwendung der Mathematik». Dies weist Kaemtz deutlich als einen Vertreter einer mathematischen Richtung in der Physik aus, der dem sich verstärkenden Bedürfnis nach Mathematisierung bei der Behandlung physikalischer Probleme Rechnung trug. <sup>401</sup>

Weber bot hauptsächlich – und als einziger in diesem Zeitraum – Vorlesungen zur Akustik (WS 1827/28, SS 1828, WS 1828/29) an, seinem Habilitationsgebiet. Aber er las auch je eine zur Optik und zur Elektrizitätslehre – beides Fächer, die auch in unregelmäßigen Abständen von anderen behandelt wurden. Zwei von Webers Vorlesungen zur Akustik und jene zur Optik wurden unter der Rubrik Mathematik angekündigt – was für einen Physiker ungewöhnlich war. Auch Kaemtz und Hankel, sowie die Mathematiker Gartz, Schoen und Plücker trugen zur Optik vor. Plückers Lehrveranstaltung zur Optik (SS 1834) fand in das Diagramm 6.1 jedoch keinen Eingang, weil sie explizit Versuche mit beinhaltete. Des Weiteren war die Wärmelehre durch Kaemtz dreimal (SS 1824, SS 1828, SS 1841<sup>402</sup>) vertreten, sowie Elektrizitätslehre bzw. Elektromagnetismus durch Kaemtz (SS 1937, WS 1937/38, SS 1839) und Hankel (SS 1841). Da Schweigger, Kaemtz und Weber parallel dazu Kurse

<sup>400</sup> Aus dem Vorlesungsverzeichnis (vgl. Anhang) geht nicht hervor, ob diese Veranstaltung gemeinsam angeboten wurde oder ob jeder eine anbot. Da uns die erste Möglichkeit eher unwahrscheinlich erscheint, wurden sie als zwei einzelne Vorlesungen gezählt und in ähnlichen Fällen analog vorgegangen.

<sup>401</sup> Schweigger kündigte im Wintersemester 1843 eine Vorlesung zur mathematischen Chemie an, die er später unter «*Stöchiometrie*» weiterführte. Dies mag auch mit der Vertretung der Chemie durch den Extraordinarius Marchand im Zusammenhang gestanden haben. Zu Schweiggers ambivalenten Verhältnis gegenüber der Mathematisierung vgl. Abschnitt 8.1.

<sup>402</sup> Diese Vorlesung fand wahrscheinlich nicht statt, vgl. Anhang.

zur Experimentalphysik anbieten, kann man davon ausgehen, dass die obigen Vorlesungen stärker mathematisch-theoretisch ausgerichtet waren. Kaemtz betonte dies teilweise durch die Verwendung von «Theorie der ...» oder «... theorie» im Vorlesungstitel. Durch den eingeschränkten Zugang zu der von Schweigger verwalteten Sammlung physikalischer Geräte und um größere Konflikte mit Schweigger als Ordinarius für Physik zu vermeiden, blieb das Ausweichen auf theoretische Physik eine wichtige Möglichkeit von Kaemtz, Weber und Hankel bei der Gestaltung ihrer Lehrtätigkeit.

Die Mechanik wurde, bis auf die Anfangsjahre, fast durchgängig mindestens einmal jährlich gelesen.<sup>403</sup> Sie umfasste im Wesentlichen Elementarmechanik, Dynamik, Statik und analytische Mechanik. Die Referenten waren überwiegend Mathematiker. Rosenberger trug ab 1828 relativ regelmäßig über analytische Mechanik vor. Zudem unterstützten Plücker und Sohncke die kontinuierliche Präsenz dieses Gebietes im Lehrprogramm.<sup>404</sup> Mit Kaemtz bot außerdem auch ein Physiker Vorlesungen zur Mechanik an (SS 1825<sup>405</sup>, SS 1826, WS 1831/32). Am Ende der ersten Phase behandelte Sohncke im Wintersemester 1841/42 erstmals in Halle die Mechanik in Hinblick auf die Maschinenlehre.<sup>406</sup> Damit wurde vermutlich auf den verstärkten Einsatz von Maschinen in Manufakturen, in der Landwirtschaft und in den entstehenden Fabriken im Zuge der einsetzenden Industrialisierung und die notwendige Berücksichtigung dieser Aspekte im Studium der Kameralistik reagiert. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gehörten Mechanikvorlesungen mit diesem Schwerpunkt zum festen Bestandteil des Hallenser Vorlesungsangebots.

---

<sup>403</sup> Im Nachlass von Pfaff in der Universitäts- und Landesbibliothek von Sachsen-Anhalt in Halle befindet sich unter den datierten Vorlesungsmanuskripten eines aus dem Jahr 1823 zur Dynamik (UuLB Halle, Yi 42, II, Nr. 112). Eine dazu gehörige Vorlesungsankündigung fehlt jedoch. Das Manuskript enthält u. a. Grundgesetze der Bewegung, sowie Formeln zur Anziehungskraft und zur Planetenbahnbestimmung.

<sup>404</sup> Im Sommersemester 1839 boten Sohncke und Rosenberger gleichzeitig eine Vorlesung zur analytischen Mechanik an.

<sup>405</sup> Diese Vorlesung fiel wahrscheinlich aus, vgl. Anhang.

<sup>406</sup> Vorlesungen zur Technologie, die ab den 1840er-Jahren bis Mitte der 1860er-Jahre zum regelmäßigen Vorlesungsangebot der Universität Halle zählten, wurden nicht berücksichtigt, weil dabei nicht von einer mathematischen Ausrichtung ausgegangen werden kann.



### 6.2.2 Zweite Phase (1843 – 1853): Einbruch

Mit dem Weggang von Kaemtz nach Dorpat verlor Halle den einzigen noch verbliebenen Vertreter für mathematische Physik und es begann eine elfjährige Periode, in der mathematische und theoretische Physik kaum in der Lehre vertreten waren. Zunächst folgten drei Semester (SS 1843 bis SS 1844) ohne eine einzige Ankündigung einer Lehrveranstaltung in diesen Teilgebieten. Wie sich aus dem Verzeichnis der tatsächlich gehaltenen Vorlesungen ergab, trug jedoch Rosenberger zur Methode der kleinsten Quadrate (SS 1843) und Sohncke zur analytischen Mechanik (WS 1843/44) vor, so dass die Lücke in der Lehre notdürftig geschlossen werden konnte. Anschließend lebte zumindest die Mechanik wieder auf. Neben der analytischen Mechanik, die die Mathematiker Sohncke und Rosenberger lasen, kündigte Rosenberger ab Wintersemester 1844/45 die Vorlesung «*Statik und Mechanik*» an, die ab 1851 von dem Physiker Cornelius übernommen wurde.<sup>407</sup> Eine Ergänzung stellten elementare Mechanikkurse dar, deren Anwendungsorientierung teilweise durch den Hinweis «mit bes[onderer] Rücksicht auf das Bedürfniss künftiger Praktiker» hervorgehoben wurde. Diese Lektionen waren für Studierende verschiedener Fachrichtungen geeignet, richteten sich also an einen größeren Hörerkreis. Vor allem Rosenberger engagierte sich in diesem Bereich der Lehre, aber auch Sohncke bot eine Vorlesung an.

Verglichen mit der mathematischen Physik war die Mechanik gut vertreten. Neben der oben erwähnten Vorlesung von Rosenberger führte dieser im Sommersemester 1847 eine weitere zur Methode der kleinsten Quadrate durch. Außerdem las vier Jahre später mit Cornelius ein Physiker zur mathematischen Physik im allgemeinen. Die Mathematiker beteiligten sich also in dieser zweiten Phase mit wesentlich weniger Beiträgen zur Lehre der mathematischen Physik als zuvor. Da Cornelius später nochmals einen Kurs zur mathematischen Physik durchführte, bei den nachfolgenden dann aber, eventuell in Abgrenzung zu C. Neumann, von theoretischer Physik sprach, ist eine anfängliche synonyme Verwendung der Begriffe mathematische und theoretische Physik bei ihm nicht auszuschließen, so dass seine Vorlesung trotz anderer Bezeichnung zur theoretischen Physik zugerechnet werden kann.

<sup>407</sup> Zuvor hatten Gartz und Rosenberger bereits vereinzelt dazu Vorlesungen angeboten (SS 1829, SS 1831, SS 1839).

Es fanden weitere Veranstaltungen zur theoretischen Physik statt, die nicht im Vorlesungsverzeichnis angekündigt waren (und damit auch nicht in die den Diagrammen zugrunde liegende Statistik aufgenommen wurden). Hankel trug zur Elektrizität (WS 1845/46) und Schweigger über «*Die Lehren von Magnetismus, Elektrizität, Licht und Wärme mit Rücksicht auf den neusten Standpunct der Wissenschaft*» (WS 1849/50) vor. Damit stellt sich der Einbruch in der Lehre der mathematischen und theoretischen Physik insgesamt nicht ganz so dramatisch dar, wie es die Einträge im Vorlesungsverzeichnis nahelegen.

Welche Erklärungen gibt es für den dennoch deutlichen Rückgang von mathematischer und theoretischer Physik in der Hallenser Lehre in der Mitte des 19. Jahrhunderts? Ein Grund sind sicher die geringen Studentenzahlen an der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg während dieser Phase. Nachdem diese ab 1828 (damals noch 1823 Studenten) praktisch beständig gesunken waren, erreichten sie im Wintersemester 1851/52 einen Tiefstand von 600 Studenten.<sup>408</sup> Davon waren nicht einmal 10 Prozent in der Philosophischen Fakultät eingeschrieben. Der Studentenschwund war kein lokales Phänomen, vielmehr waren davon alle deutschen Universitäten betroffen. Es bestand daher kein Anlass, das Vorlesungsangebot zu diversifizieren oder gar zu erweitern – im Gegenteil: dies hätte den Ausfall von Spezialveranstaltungen mangels Beteiligung nach sich gezogen.

Spezifisch für Halle war jedoch die prekäre Lage bei den Dozenten. Wie im Abschnitt 5.1 ausgeführt wurde, waren die wenigen Dozenten verpflichtet, die Grundvorlesungen abzudecken, und das Personal für Spezialvorlesungen verließ Halle bzw. wurde nicht angestellt. So liegt ein wesentlicher Grund für den Rückgang im Weggang von Kaemtz, also im Verlust des einzigen mathematischen Physikers. Die Vertretung der Physik lag danach vor allem in den Händen Schweiggers. Dieser forderte für sich deren Alleinvertretung und verhinderte erfolgreich die vom Ministerium durchaus gewollte Lehre der mathematischen Physik (vgl. Abschnitt 5.1.2). Abgesehen von einer Veranstaltung zur Elektrizität widmete sich Hankel als Privatdozent in diesem Zeitraum auf Betreiben Schweiggers regelmäßig der Technologie. Außerdem war seine Lehrtätigkeit von Anfang bis Mitte der 1840er-Jahre immer wieder

<sup>408</sup> Eulenburg 1994, S. 302. [Schrader 1894], S. 336 gibt das Minimum mit 636 im Jahr 1850 an.

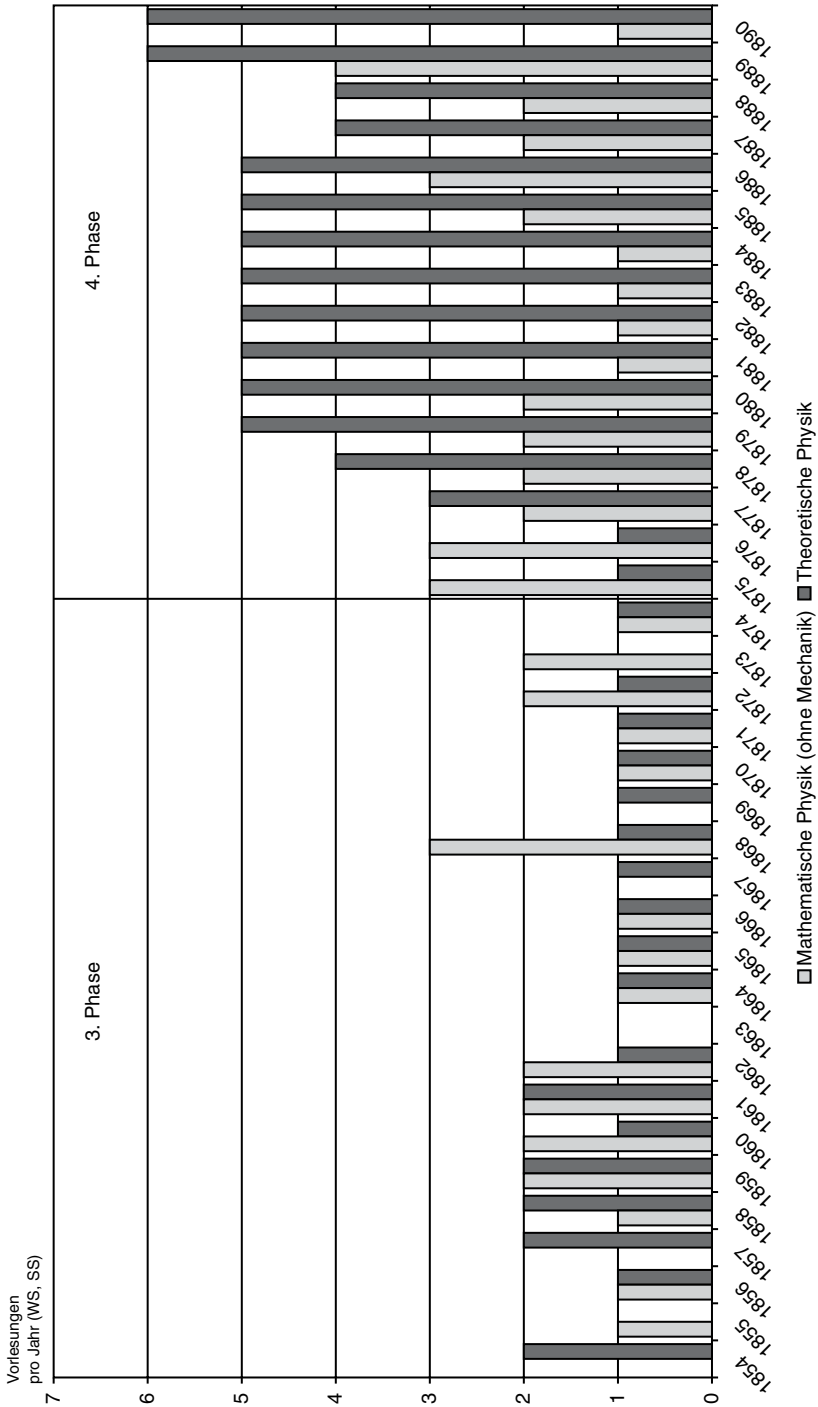
krankheitsbedingt eingeschränkt. Ab Wintersemester 1842/43 lehrte er – meist alternierend mit Schweigger – zur Experimentalphysik. Hankels als «*Physik*» angekündigten Kurse (WS 1848/49, WS 1849/50) wurden daher als Fortsetzung seiner Veranstaltungen zur Experimentalphysik betrachtet und somit nicht berücksichtigt. Mit der Berufung von Hankel zum Ordinarius in Leipzig Ende 1849 verschärfte sich das Personalproblem in der Physik, zumal Schweigger bereits ein hohes Alter erreicht hatte. Cornelius übernahm Anfang der 50er-Jahre immer wieder Vorlesungen von Schweigger, die dieser krankheitsbedingt absagen musste. Im Sommer 1852 bat Schweigger zudem um Suspension von der Lehre. Die Berufung des Physikers Hermann Knoblauch beendete dann im Oktober 1853 die Ära Schweigger.

Die Vertretung der Mechanik in der Lehre erfolgte in dieser Phase, wie oben gezeigt, allerdings mit einer stärkeren anwendungsbezogenen Ausrichtung, durch die beiden Mathematiker Rosenberger und Sohncke zusammen mit dem 1850 zum Privatdozenten ernannten Cornelius. Ansonsten hielten sich jedoch die Mathematiker sowohl in ihrer Vorlesungs- als auch in ihrer Forschungstätigkeit im Bereich der mathematischen Physik zurück.

Der Vergleich mit anderen Universitäten bestätigt diesen spezifisch lokalen Begründungsansatz für den Rückgang und den Wegfall von Vorlesungen zur mathematischen und theoretischen Physik. Im gleichen Zeitraum war das diesbezügliche Angebot dort teilweise wesentlich umfangreicher. An erster Stelle standen die damaligen Zentren der mathematischen Physik in Preußen: Königsberg und Berlin. Auch die Nachbaruniversität Leipzig, deren Studentenzahlen in dem Zeitraum 30 bis 50 Prozent höher lagen als in Halle<sup>409</sup>, wies mehr Kurse zur theoretischen Physik auf, die vor allem von W. Weber und Hankel angeboten wurden. Allerdings zeichnete sich die Hallenser Universität gegenüber Leipzig durch den auch in diesem Zeitraum einigermaßen regelmäßig durchgeführten Unterricht zur Mechanik aus. Es gab jedoch auch Universitäten, deren Angebot – rein formal gesehen – noch schlechter war. Dazu gehörte beispielsweise die Universität Erlangen, an der in der Zeit von 1845 bis 1850 keine einzige Vorlesung zur Mechanik, mathematischen oder theoretischen Physik angekündigt wurde und die

---

<sup>409</sup> Eulenburg 1994, S. 302 f.



**Diagramm 6.2** Vorlesungsverteilung zwischen mathematischer und theoretischer Physik (1854–1890)

in der angewandten Mathematik nur Astronomie offerierte. Erlangen war sehr stark von dem Rückgang der Studentenzahlen betroffen.<sup>410</sup>

### **6.2.3 Dritte Phase (1854 – 1874): Wiederaufleben und Erstarren**

Die beiden Dezennien ab 1854 sind gekennzeichnet durch ein Wiederaufleben der Vorlesungstätigkeit in mathematischer und theoretischer Physik und ein Erstarren derselben in der Mechanik. Allerdings entwickelten sich mathematische und theoretische Physik leicht unterschiedlich. Während die theoretische Physik fast kontinuierlich mindestens einmal pro Studienjahr angeboten wurde, wies die Lehre in Bezug auf mathematische Physik mehrere Lücken auf (vgl. Diagramm 6.2, S. 176). Mit der Ankunft von E. Heine 1856 – als Nachfolger von Hesse – und C. Neumann 1858, zwei Vertretern der mathematischen Physik, war nicht nur die Professorenfrage in der Mathematik für längere Zeit geklärt, sondern es begann auch eine kurze Blüte für die mathematische Physik (vgl. Abschnitt 7.5). Heines und Neumanns Interesse an mathematischer Physik hatte positive Auswirkungen auf das diesbezügliche Lehrangebot. Gleichzeitig wurden regelmäßig Kurse zur theoretischen Physik angekündigt. Dies ist vor allem dem Engagement von Cornelius zu verdanken, wengleich einige seiner Lehrveranstaltungen ausfielen. Während Neumanns Tätigkeit in Halle waren beide Gebiete tatsächlich ausgewogen vertreten. Mit Neumanns Weggang 1863 änderte sich dies zu Ungunsten der mathematischen Physik. Heine allein war nicht in der Lage, das von Neumann hinterlassene Vakuum gänzlich zu füllen.<sup>411</sup> Erst als sein ehemaliger Student Thomae ihn ab 1869 mit Vorlesungen zur mathematischen Physik unterstützte, konnte wieder ein relativ durchgängiges diesbezügliches Vorlesungsangebot sicher gestellt werden. So spiegelt sich auch in dieser Phase in dem Vorlesungsangebot die Personalsituation wider. Schließlich ist in der dritten Phase gegenüber den vorhergehenden noch ein deutliches Anwachsen der Anzahl der Mechanikvorlesungen zu konstantieren, auch wenn viele der – vor allem von Cornelius – angekündigten Veranstaltungen zur Mechanik nicht durchgeführt wurden (vgl. Anhang).

<sup>410</sup> Eulenburg 1994, S. 302 f.

<sup>411</sup> Vgl. Abschnitt 3.3, S. 43–49

Nach Jahrzehnten tauchten erstmals wieder etwas gehäufte Vorlesungen auf, die die mathematische Physik als solche behandelten. Neumann kündigte in den Wintersemestern 1858/59 und 1862/63 «*Auserwählte Capitel der mathematischen Physik*» an.<sup>412</sup> Mit ihm hielt erstmals ein Mathematiker in Halle eine derartige Vorlesung. Aufgrund der zwischenzeitlichen allgemeinen Entwicklung kann man davon ausgehen, dass komplexere mathematische Theorien dort zum Einsatz kamen und der mathematische Gehalt dieser Lektionen wesentlich höher war als in gleichlautenden Vorlesungen von Kaemtz rund dreißig Jahre früher. Möglicherweise diskutierte Neumann dort bereits den Aufbau von physikalischen Theorien ausgehend von gewissen Grundannahmen, wahrscheinlicher ist dies jedoch für seine Kurse zu einzelnen Teilgebieten der Physik.

Neben Neumann referierten Heine und später auch Roch und Thomae zu einzelnen Teildisziplinen der Physik. Dazu zählten die Elektrizitätslehre (Neumann, Heine), die Optik (Neumann, Roch<sup>413</sup>, Thomae) und die Wärmelehre (Heine). Mit Vorlesungstiteln wie «*Mathematische Theorie der electrischen Ströme*» (Neumann, SS 1862), «*Mathematische Theorie der Wärme*»<sup>414</sup> (Heine, SS 1867) oder «*Mathematische Erklärung optischer Erscheinungen*»<sup>415</sup> (Thomae, WS 1872/73) wurde der hohe Gehalt an Mathematik hervorgehoben und die konzeptionelle Bedeutung der Mathematik für die Physik betont.

Einen großen Anteil an den Vorlesungen zur mathematischen Physik nahm die mathematisch anspruchsvolle Potentialtheorie ein. Heine bemühte sich, den breiten Anwendungsbereich der Potentialtheorie in der Physik aufzuzeigen. Zwei gesonderte Vorlesungen (SS 1865, SS 1874) widmete er der Elektrostatik, während die weiteren physikalisch nicht näher spezifiziert waren («*Theorie und Anwendung(en) des Potentials*»; SS 1869, SS 1871). Auch Neumann hielt eine allgemeine Vorlesung zur Theorie des Potentials (WS 1861/62). Es kann aber aufgrund von Neumanns und Heines Forschungstätigkeit davon ausgegangen werden, dass diese

<sup>412</sup> Erstere entfiel wahrscheinlich.

<sup>413</sup> Rochs Vorlesung zur «*Molekularphysikalischen Optik*» (WS 1863/64) fehlt im Vorlesungsverzeichnis (und folglich auch in den Diagrammen), vgl. Anhang.

<sup>414</sup> Diese Vorlesung wurde im Bericht als «*Fouriersche Reihen und Wärmetheorie*» verzeichnet, vgl. Anhang.

<sup>415</sup> Diese Vorlesung trug im Bericht den schlichten Titel «*Optik*», vgl. Anhang.

Anwendungen in der Physik umfassten. Die Potentialtheorie kam mit Sicherheit auch in Heines Vorlesungen zum Magnetismus (WS 1865/66) und zur Elektrodynamik (WS 1874/75) zum Einsatz. Heine behandelte ebenso, aber zu einem weit geringeren Anteil, andere mathematische Methoden für den Gebrauch in der Physik, u. a. bestimmte Integrale und trigonometrische Reihen in der Wärmetheorie (SS 1872).

Nachdem Neumann Halle 1863 verlassen hatte, war die mathematische Physik in den 1860er-Jahren nicht mehr ganz so regelmäßig im Vorlesungsprogramm vertreten. Von den Mathematikern war im Wesentlichen nur noch Heine diesbezüglich aktiv. Abgesehen von einer Vorlesung zur Optik (s. o.) beteiligten sich die Nachfolger Neumanns als Extraordinarius, Roch und Schwarz, nicht daran. Erst ab Sommersemester 1869 kamen, wie bereits erwähnt, vom Privatdozenten Thomae bestrittene Spezialvorlesungen zur mathematischen Physik hinzu, so dass Anfang der 1870er-Jahre eine leichte Verbesserung der Situation eintrat. Thomae trug zunächst zur Optik (SS 1869, WS 1872/73) vor, dann kündigte er Lektionen unter dem Titel «*Schwingungen elastischer Medien*» (SS 1873)<sup>416</sup> und «*Mathematische Geographie*» (SS 1874)<sup>417</sup> an. Hier zeigt sich eine gewisse Offenheit Thomaes gegenüber der mathematischen Physik, die aus seinen Veröffentlichungen allein nicht hervorging.<sup>418</sup>

Im Gegensatz zur mathematischen Physik war die theoretische Physik in der Lehre im gesamten Zeitraum relativ kontinuierlich vertreten. Bereits am Anfang der dritten Phase, im Wintersemester 1854/55, hatte Knoblauch einen derartigen Kurs mit dem Titel «*Ueber die theoretische Ableitung einiger physikalischer Erscheinungen*» angekündigt. Damit tauchte in Halle zum ersten Mal im Vorlesungsverzeichnis ein Hinweis auf die theoretische Physik auf. Dies ist relativ spät im Vergleich zu einigen anderen Universitäten wie etwa Königsberg, Berlin, Leipzig oder Jena. An der Universität in Königsberg, beispielsweise, bot F. Neumann bereits ab dem Wintersemester 1839/40 regelmäßig Vorlesungen zur theore-

<sup>416</sup> Diese Vorlesung fand wegen zu geringer Beteiligung nicht statt, vgl. Anhang.

<sup>417</sup> Diese Vorlesung ist insofern interessant, als gerade ein Lehrstuhl für Geographie eingerichtet worden war, vgl. Fußnote 399.

<sup>418</sup> Vgl. Abschnitt 7.3, S. 207–208. Göpfert zeigt auf, dass Thomae diese Art von Vorlesungen, auch wenn sie nur einen kleinen Bruchteil seiner Vorlesungstätigkeit insgesamt ausmachten, ebenfalls an seinen weiteren Wirkungsstätten (Freiburg i. Br., Jena) anbot. Er erkennt darin den Einfluss C. Neumanns auf Thomae während seines kurzen Studiums in Halle vom SS 1861 bis SS 1862, [Göpfert 2002], S. 45.

tischen Physik an. Es muss jedoch beachtet werden, dass der Begriff der theoretischen Physik zu verschiedenen Zeiten mit unterschiedlichen Inhalten gefüllt und die entsprechende Teildisziplin der Physik erst im Entstehen begriffen war.

Cornelius bot im Sommersemester 1857 «*Mathematische Physik in ausgewählten Kapiteln*» an und nahm damit sein Vorlesungsthema von 1851 wieder auf, das, wie bereits in der Darstellung zur zweiten Phase erläutert, der theoretischen Physik zugerechnet wurde. Er kündigte dann in den Wintersemestern 1861/62 bis 1871/72 fast durchgängig weitere Lehrveranstaltungen explizit zur theoretischen Physik an. Er nannte diese zunächst «*Anfangsgründe der theoretischen Physik*», später «*Die Grundlehren der theoretischen Physik*». Damit schien Halle gewissermaßen im Trend zu liegen, denn auch an vielen anderen deutschen Universitäten wurde eine derartige Vorlesung in diesem Zeitraum durchgeführt. In Halle fielen jedoch zwei Drittel dieser Vorlesungen aus, so dass der Aufschwung in theoretischer Physik de facto nur auf dem Papier (und damit auch in den hier erstellten Diagrammen) stattfand. Welchen Zugang Knoblauch und Cornelius in ihren Vorlesungen zur theoretischen Physik wählten, ist aus den Titeln auch hier leider nicht herauszulesen. Cornelius' Forschungsaktivitäten legen es nahe, dass er seine atomistisch-dynamische Theorie vom Aufbau der Materie dort vorstellte.<sup>419</sup>

Wenn eingangs dennoch von einer relativ kontinuierlichen Vertretung der theoretischen Physik in der dritten Phase gesprochen wurde, so waren damit vor allem Cornelius' Spezialvorlesungen zum Elektromagnetismus (WS 1854/55<sup>420</sup>, WS 1856/57, WS 1857/58, WS 1858/59<sup>421</sup>, WS 1859/60, WS 1860/61) und zur Optik (SS 1858, SS 1859, SS 1860, WS 1861/62) gemeint. Diesen Themen widmete sich Cornelius zu dieser Zeit auch in seinen Forschungen.<sup>422</sup> Die Elektrizitätslehre wurde damit in den Jahren 1859 und 1860 sowohl durch den Mathematiker C. Neumann als auch durch den Physiker Cornelius behandelt. Studenten hatten also zeitweise die Möglichkeit, beide Zugänge kennenzulernen. Später nahm Heine Teile daraus in seine Vorlesungen zur Potentialtheorie auf.

<sup>419</sup> Vgl. Abschnitt 8.3, S. 266 f.

<sup>420</sup> Diese Vorlesung fiel vermutlich aus, vgl. Anhang.

<sup>421</sup> Diese Vorlesung entfiel, vgl. Anhang.

<sup>422</sup> Vgl. Abschnitt 8.3, S. 266 f.



Auch die Optik wurde später, wie oben gezeigt, von den Mathematikern Roch (WS 1862/63) und Thomae (SS 1869) angeboten. Bei den Spezialvorlesungen fanden also Wechsel der Zuständigkeiten statt: von den Physikern hin zu den Mathematikern.

Am Ende der dritten Phase referierte Cornelius über «*Molecularphysik*» (WS 1872/73, WS 1874/75), einer Weiterentwicklung seiner oben erwähnten Theorie zum Aufbau der Materie<sup>423</sup>. Dies markiert den Beginn eines bis zum Ende der 80er-Jahre regelmäßig von Cornelius angekündigten diesbezüglichen Vorlesungsangebots. Schließlich trug Cornelius noch zur Meteorologie und physikalischen Geographie vor – einem weiteren Forschungsgebiet von ihm.

Neben der theoretischen Physik vertrat Cornelius auch die Mechanik. Er kündigte regelmäßig Veranstaltungen zur Mechanik in Verbindung mit Maschinenlehre (ab SS 1856) und Technik (ab SS 1858) an, von denen jedoch nur etwa die Hälfte stattfand (vgl. Anhang). Von den Mathematikern las nur Joachimsthal einmal, im Sommersemester 1855, zu diesem Thema. Außerdem beteiligten sich auch der Ingenieur und Dozent Emil Perels sowie der Extraordinarius Albert Wüst (1834–1910) daran. Mit den Vorlesungen zur Maschinenlehre und zur Technik wurde der Bereich der anwendungsorientierten Mechanikvorlesungen erweitert. Einige von diesen wandten sich in den 1860er-Jahren explizit an Landwirte. Hier zeigt sich die vom Ministerium gewünschte Ausrichtung an den regionalen Bedürfnissen der Hallenser Universität, in Folge derer 1862 ein eigener Lehrstuhl für Landwirtschaft eingerichtet wurde. Teilweise wurde die Mechanikvorlesung unter der Rubrik Staats- und Kameralwissenschaften angekündigt. Cornelius übernahm auch drei Kurse zur Mechanik und Statik, die ansonsten bis 1865 weiterhin Rosenberger las. Sie wandten sich ebenfalls häufig an «künftige Praktiker». Die Lehrveranstaltungen zur analytischen Mechanik blieben ausschließlich die Domäne der Mathematiker. Sie wurden fast regelmäßig einmal im Jahr angeboten. Dabei wechselten sich die Dozenten der Mathematik ab. Neben Heine, Neumann und Rosenberger lasen sie auch Hesse, Roch, Cantor und Thomae. Der Anstieg der Vorlesungszahlen insgesamt gegenüber den vorangehenden Phasen – der in Wirklichkeit aufgrund der vielen Ausfälle nicht ganz so stark ausfiel, wie die Diagramme vermuten

---

<sup>423</sup> Cornelius 1866

lassen – ist also nicht nur dem Wiederaufleben der mathematischen und theoretischen Physik zu verdanken, sondern auch ein Ergebnis der Ausweitung der anwendungsorientierten Mechanikvorlesungen und deren Integration in andere Studiengänge, wie Staats- und Kameralwissenschaften und Landwirtschaft.

### **6.2.4 Vierte Phase (1875 – 1890): Anstieg**

Diese Phase zeichnet sich gegenüber den vorhergehenden Phasen durch ein wesentlich höheres Lehrangebot zur mathematischen und theoretischen Physik aus bei gleichbleibendem Niveau in der Anzahl der Mechanikvorlesungen (vgl. Diagramm 6.1, S. 168). Dies gilt auch noch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass fast ein Viertel der angekündigten Veranstaltungen ausfielen, hauptsächlich diejenigen zur Mechanik und Maschinenlehre von Cornelius (vgl. Anhang). Die Detailanalyse im Diagramm 6.2 auf Seite 176 zeigt, dass für den Zuwachs vor allem die theoretische Physik verantwortlich war. Dies ist nur zum Teil ein Effekt der hier vorgenommenen Klassifizierung: Als Folge der zunehmenden Spezialisierung innerhalb der Physik fächerte sich diese in mehrere Teilgebiete auf, die auch in die Lehre Eingang fanden. Während sich die in der letzten Phase ausschließlich von Knoblauch gehaltenen zweisemestrigen Experimentalphysikvorlesungen weiterhin auf die herkömmlichen Gebiete Licht, Wärme, Mechanik, Akustik, Elektrizität, Magnetismus bezogen, kann man bei einigen der zusätzlich gelesenen, neu hinzugekommenen oder wieder behandelten Teilgebiete, wie Hydrodynamik, Wärmelehre und Gastheorie, von einer eher theoretischen Orientierung ausgehen. Außerdem ist mit der Schaffung eines Extraordinariats für theoretische Physik und dessen Besetzung mit Oberbeck im Jahr 1879, der bereits im Vorjahr als Privatdozent für mathematische und theoretische Physik in Halle zugelassen worden war, auch ein gewichtiger institutioneller Grund für diese Entwicklung mit anzuführen. So ist die ansteigende Zahl der Lehrveranstaltungen in theoretischer Physik nicht in erster Linie ein durch Spezialisierungen innerhalb der Physik hervorgerufener statistischer Effekt, sondern sie ist durchaus auch als ein Indikator für das Erstarken der theoretischen Physik in Halle zu werten. Es kommt hinzu, dass die Studentenzahlen in Halle, wie an den meisten anderen Universitäten, ab Mitte des

Jahrhunderts wieder deutlich zunahm. Im Jahre 1890 hatte Halle mit 1532 Studenten fast doppelt so viele Studenten wie eineinhalb Jahrzehnte zuvor. Das absolute Maximum der Studentenzahlen für den gesamten Untersuchungszeitraum lag bei 1611 im Sommersemester 1889.<sup>424</sup> Die Anzahl der Physikstudenten stieg sogar im Verhältnis zur Gesamtzahl noch wesentlich stärker an. In den Jahren 1855 bis 1881 soll sie sich mehr als verzehnfacht haben (vgl. Abschnitt 5.3, S. 145).

In den ersten beiden Studienjahren (WS 1875/76 bis SS 1877) war die mathematische Physik mit jeweils drei Vorlesungen gut vertreten. Cantor trug über «*Wahrscheinlichkeitsrechnung und Methode der kleinsten Quadrate*» sowie über «*Die Principien der Hydrodynamik*» vor und damit erstmals über Themen der mathematischen Physik, die nicht die Mechanik betrafen. Heine hatte eine Vorlesung über «*Bestimmte Integrale, trigonometrische Reihen und Anwendungen auf Physik*» und für das Seminar die Behandlung von Kapiteln aus der Wärmetheorie angekündigt. Letzteres lief parallel zu der von dem für mathematische Physik habilitierten Günther Thiele angebotenen «*Mechanische[n] Wärmetheorie*». Thiele hatte außerdem im Sommersemester 1876 eine Veranstaltung zur analytischen Optik angekündigt, die jedoch nicht zustande kam. Danach widmete er sich nur noch der Philosophie.<sup>425</sup> Zur theoretischen Physik sind im gleichen Zeitraum lediglich zwei Molekularphysikvorlesungen von Cornelius (WS 1875/76, WS 1876/77) in dem jeweiligen Verzeichnis aufgeführt, die beide nicht gehalten wurden. So sind die beiden ersten Jahre der vierten Phase, was die Zusammensetzung der Vorlesungen angeht, atypisch für die weiteren Jahre.

In den folgenden Jahren war die mathematische Physik – wieder ohne die Kurse zur Mechanik – zwar regelmäßig im Vorlesungsverzeichnis vertreten, doch mit einem stark schwankenden Angebot von nur einer Vorlesung pro Studienjahr (1881/82 bis 1884/85, 1890/91) bis zu vier Vorlesungen (1889/90). Anfangs kündigte Heine Lehrveranstaltungen zur Potentialtheorie bzw. ihren Anwendungen (WS 1877/78, SS 1880, WS 1880/81) an, zu bestimmten Integralen, trigonometrischen Reihen etc. (s. o.), zur Anwendung der Kugelfunktionen in der Physik (SS 1879) und zur Elektrodynamik (SS 1878). Letztere fand nicht statt. Heines

<sup>424</sup> Eulenburg 1994, S. 253 – 265, 306

<sup>425</sup> Thiele kündigte Vorlesungen zur Logik und Erkenntnistheorie nach seinem Lehrbuch [Thiele 1878] und nach Aristoteles an.

Tod 1881 ist eine Erklärung für die geringe Anzahl von Vorlesungen zur mathematischen Physik Anfang der 1880er-Jahre. Der Privatdozent Jürgens las nach wie vor nur zu Themen aus dem Bereich der reinen Mathematik und Heines 1882 berufener Nachfolger A. Wangerin hielt die breite Offerte seines Vorgängers zur mathematischen Physik nur bedingt aufrecht. Der Schwerpunkt lag dabei weiterhin auf der Potentialtheorie, so dass diese auch in der letzten Phase einen festen Bestandteil der Hallenser Lehrveranstaltungen zur mathematischen Physik bildete. Wangerin referierte aber auch über die Anwendung von Differentialgleichungen in der mathematischen Physik (SS 1884, SS 1886, WS 1886/87), über mathematische Geographie (WS 1887/88, SS 1890) sowie über Hydrostatik und Kapillaritätstheorie (WS 1889/90).<sup>426</sup> Rosenberger bot sechs Vorlesungen zur Methode der kleinsten Quadrate an.<sup>427</sup> Cantor wiederholte seinen Kurs zur Wahrscheinlichkeitsrechnung und Methode der kleinsten Quadrate im Sommersemester 1880 und behandelte im Sommersemester 1882 *«Bestimmte Integrale und ihre Anwendung in der mathematischen Physik»*. Damit leistete er einen Beitrag zur Aufrechterhaltung des Vorlesungsangebots zur mathematischen Physik nach Heines Tod. Danach hat Cantor, abgesehen von vier Vorlesungen zur analytischen Mechanik, nicht mehr zur Lehre der mathematischen Physik beigetragen. Wenn man bedenkt, dass Cantor in seiner mathematischen Forschung fast ausschließlich äußerst abstrakte Probleme behandelte (vgl. Abschnitt 7.6), so ist sein Engagement im Bereich der mathematischen Physik bemerkenswert.

Wie bereits erwähnt, ist der Anstieg der Vorlesungszahlen zur mathematischen und theoretischen Physik vor allem auf die theoretische Physik zurückzuführen. Ab 1878 war die theoretische Physik regelmäßig mit mindestens vier Kursen pro Jahr in den Verzeichnissen vertreten, von denen Oberbeck bis zu seinem Weggang 1885 jedes Jahr vier ankündigte. In den Jahren 1879 bis 1886 kam sogar eine weitere fünfte Vorlesung zur theoretischen Physik von Cornelius hinzu und in den

<sup>426</sup> Die von dem 1889 in Halle habilitierten Astronom und Geophysiker Rebeur-Paschwitz angekündigte Vorlesung *«Mathematische Geographie und elementare Astronomie»* (WS 1889/90) fand krankheitsbedingt nicht statt. Insgesamt wurde also das Angebot des Geographielehrstuhls von verschiedenen Seiten ergänzt.

<sup>427</sup> Von diesen entfiel eine (WS 1888/89) und eine weitere (WS 1889/90) wurde durch Rosenbergers Tod vorzeitig beendet.

letzten beiden Jahren des Untersuchungszeitraums erreichte man die Maximalzahl von sechs Vorlesungen (vgl. Diagramm 6.2, S. 176). Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass nicht alle angekündigten Kurse stattfanden.<sup>428</sup> Die Lektionen zur theoretischen Physik verteilten sich auf Hydrodynamik und Akustik (durchgeführt von Oberbeck), Elastizitätstheorie (Oberbeck, Dorn), Elektromagnetismus (Oberbeck), Elektrodynamik und Elektrostatik (Dorn), Molekularphysik und Kapillaritätstheorie (Cornelius, Oberbeck), Optik (Oberbeck, Dorn, Schmidt), Wärmelehre und Gastheorie (Oberbeck, Dorn), Definition physikalischer Konstanten (Oberbeck, Dorn) und theoretische Physik (Dorn, Schmidt) sowie auf die Physik der Erde (Oberbeck).<sup>429</sup> Einige dieser Themen entsprachen zugleich den Forschungsschwerpunkten von Cornelius bzw. Oberbeck (vgl. Abschnitt 8.3).

Dabei entstanden relativ feststehende Vorlesungszyklen für theoretische Physik. Viele der Kurse wurden in regelmäßigen Abständen von zwei oder vier Semestern angeboten: Im Wintersemester las beispielsweise Cornelius die Molekularphysik durchgehend<sup>430</sup> und Oberbeck mit einer Ausnahme alternierend «*Elasticitätstheorie*» und «*Theorie der Electricität und des Magnetismus*». Außerdem bot Letzterer Optik und Wärmelehre alle vier Semester an. Innerhalb von vier Semestern hatten Studierende so zeitweise die Möglichkeit, einen Überblick über Elastizitätstheorie, Optik, Hydrodynamik und Akustik, Kapillaritätstheorie, Elektromagnetismus und Molekularphysik zu erhalten. Dies entsprach inhaltlich weitgehend bereits dem in den 1890er-Jahren in Berlin durchgeführten viersemestrigen Vorlesungszyklus zur theoretischen Physik, auch wenn er in Halle nicht so bezeichnet wurde und noch nicht diese innere Homogenität aufwies.

Die zunehmende Bedeutung und Verbreitung der theoretisch-mathematischen Richtung in der Physik spiegelt sich in den Titeln der Hallenser Lehrveranstaltungen wider. Abgesehen von den Vorlesungen

<sup>428</sup> In den letzten zwölf Studienjahren fielen sechs Vorlesungen zur Molekularphysik von Cornelius aus, vgl. Anhang.

<sup>429</sup> Oberbeck und Dorn lasen auch zur Elektrotechnik (WS 1883/84, WS 1885/86, WS 1887/88, WS 1888/89, WS 1890/91). Da der Gehalt an mathematischer und theoretischer Physik unklar ist, wurden diese Vorlesungen zwar in den Anhang aufgenommen, aber nicht in die Diagramme 6.1 und 6.2.

<sup>430</sup> Außerdem bot er sie auch vereinzelt zusätzlich im Sommersemester an. Nicht alle angekündigten Vorlesungen wurden durchgeführt.

zur theoretischen Physik, die dieser Veränderung explizit Rechnung trugen, findet sich dort häufiger der Begriff «Theorie»: Statt «Optik» kündigte beispielsweise Oberbeck im Wintersemester 1878/79 eine «*Theorie des Lichtes*» an; neben der im Rahmen der Experimentalphysik gelehrt Akustik bot er im Wintersemester 1879/80 «*Theoretische Akustik und Lehre von den Lichtempfindungen*» an; Dorn änderte im Sommersemester 1887 den Titel von Oberbecks «*Elasticitätstheorie*» zu «*Theorie der Elasticität*». Diese Entwicklung begann bereits in der dritten Phase, verstärkte sich aber in der vierten. Sie ist ein deutliches Zeichen für die feste Verankerung der theoretischen Physik in der Hallenser Lehre am Ende des Untersuchungszeitraumes.

Im Vergleich zur dritten Phase änderte sich bei der Repräsentation der Mechanik nur wenig. Sie wurden weiterhin regelmäßig angeboten. Die Mathematiker Heine, Rosenberger, Cantor, Wangerin und Wiltheiß lasen zur analytischen Mechanik. Cornelius offerierte fast jedes Semester die Mechanik in Kombination mit Maschinenlehre, wenngleich nur ein verschwindend kleiner Bruchteil dieser Vorlesungen tatsächlich gehalten wurde.<sup>431</sup> Weitere anwendungsorientierte Mechanikvorlesungen wurden jedoch nicht mehr angekündigt. Diesbezügliche Kurse zur Statik bzw. zur Technik finden sich zum letzten Mal im Sommersemester 1865 bzw. im Wintersemester 1874/75 in den Verzeichnissen. Diese Verringerung der Angebotsvielfalt kann nicht mit einem Personalwechsel erklärt werden, sie ist aber angesichts der hohen Ausfallsquote bei den Veranstaltungen zur Mechanik und Maschinenlehre verständlich. Sie resultiert möglicherweise aus der in der dritten Phase angedeuteten Entwicklung und Verselbständigung der Landwirtschaft bzw. aus veränderten Qualifikationsansprüchen. Des Weiteren wurden erstmals Spezialvorlesungen zur physikalischen Mechanik (SS 1879, WS 1889/90) von den Physikern Oberbeck und Schmidt angeboten. Dies könnte als Antwort auf eine zu formale Abhandlung der Mechanik gesehen werden und so die zunehmende Spezialisierung und Abgrenzung der beiden Disziplinen Mathematik und Physik im Bereich der mathematischen Physik verdeutlichen.

Insgesamt ist in der Palette der Vorlesungen zur mathematischen und theoretischen Physik in der letzten Phase sowohl eine deutliche

---

<sup>431</sup> Vgl. Anhang. Ein Grund für die hohe Ausfallsquote war wohl mangelndes Interesse der Studenten.

Steigerung der Anzahl als auch der Vielfalt feststellbar. Im Wesentlichen waren die Physiker, insbesondere Knoblauch, für diese Entwicklung verantwortlich, indem sie sich erfolgreich für ein Extraordinariat für theoretische Physik einsetzten. Damit institutionalisierten sie früher als manch andere Universität, wie etwa die Nachbaruniversität Leipzig, die in den vergangenen Jahrzehnten entstandene und noch immer im Entstehen begriffene theoretische Physik. Das Verhältnis von Vorlesungen zur mathematischen Physik (ohne Mechanik) und zur theoretischen Physik war in der vierten Phase nicht mehr relativ ausgeglichen wie in den Jahrzehnten zuvor, sondern verschob sich eindeutig zu Gunsten der theoretischen Physik.

### **6.3 Gesellschaften und Seminare als Vorläufer zur Etablierung von Übungen**

Im Verlauf des 19. Jahrhunderts wurden Übungen und Seminare in den universitären Lehrbetrieb integriert. Als eines der ersten wurde im Bereich der Philologie 1788 in Halle von Friedrich August Wolf ein Seminar gegründet. Philologische Seminare in Leipzig und Berlin folgten. Naturwissenschaftliche Seminare entstanden erstmals 1825 in Bonn und neun Jahre später in Königsberg. Sie wurden auch finanziell durch den Staat unterstützt. Die ersten Übungen in Mathematik wurden bereits von Bessel unter dem Einfluss von Johannes Friedrich Herbart (1776–1841) um 1810 in Königsberg eingeführt. Übungen und akademische Gesellschaften waren oft Vorläufer von Seminar- und Institutsgründungen.<sup>432</sup> Dies zeigen exemplarisch die Entwicklungen in der Mathematik und in den Naturwissenschaften in Halle, auch wenn diese nicht so geradlinig wie an anderen Universitäten verliefen. Zudem illustrieren sie, wie die Königsberger Ideen durch ehemalige Studenten und Assistenten an anderen Universitäten Fuß fassten. Außerdem verdeutlichen einige Initiativen die lokalen Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik in Halle. Im Folgenden werden die diesbezüglichen vereinzelt Darstellungen in vorangehenden Abschnitten im Zusammenhang betrachtet und um eine systematische Analyse ergänzt.

---

<sup>432</sup> Olesko 1991, S. 36–46, 86–90

Vom Wintersemester 1824/25 bis Wintersemester 1828/29 kündigte Schweigger Studien einer physikalischen Gesellschaft an.<sup>433</sup> Er hatte bereits ab dem Wintersemester 1819/20 unregelmäßig Übungen zu chemischen und physikalischen Versuchen abgehalten, bot diese nun regelmäßig an – zum Teil im Zusammenhang mit der physikalischen Gesellschaft. Parallel zu Schweigger kündigte auch Weber einmalig im Wintersemester 1829/30 «*Übungen im Experimentieren*» an. Wie bereits erwähnt, gründete Scherk 1826 eine mathematische Gesellschaft und bot in diesem Rahmen regelmäßig Übungen an (vgl. Abschnitt 3.1, S. 19). Scherk hatte als Student und Assistent von Bessel in Königsberg die Durchführung solcher Übungen miterlebt. In Halle führte er diese Organisationsform im Bereich der Mathematik als Neuerung ein, die später von Leipzig, Dorpat und Marburg übernommen wurde. Zuvor waren bereits vereinzelt von Pfaff und Gartz Übungen angeboten worden – meist im Bereich der Geometrie zur praktischen Einführung in die Feldvermessung.<sup>434</sup> Durch die Gesellschaften etablierten sich in Halle vergleichsweise früh Übungen zur Mathematik und Experimentalphysik aufgrund von privaten Initiativen einzelner Hochschullehrer.

Sohncke, vormals Privatdozent in Königsberg und nun Scherks Nachfolger in Halle, kündigte ebenfalls Übungen im Rahmen einer mathematischen Gesellschaft an. Gleichzeitig hielt Kaemtz in den 30er-Jahren praktische Übungen in Physik ab, die er jedoch nicht im *Lections-Catalog* anzeigte.<sup>435</sup> Im Sommersemester 1837 vereinigten er und Sohncke ihre entsprechenden Lehrangebote zu einem mathematisch-physikalischen Seminar, noch bevor sie die Initiative zur offiziellen institutionellen Begründung dieses Seminars ergriffen. Da die Einrichtung dieses ma-

<sup>433</sup> Der Status dieser Gesellschaft ist unklar. Sie wird im Vorlesungsverzeichnis erwähnt. Es findet sich in den Akten kein weiterer Hinweis auf die Gründung einer physikalischen Gesellschaft an der Hallenser Universität durch Schweigger. Allerdings erwähnte Schweigger im Zusammenhang mit seinen Berufungsverhandlungen in Halle eine von ihm betreute, gut gedeihende physikalische Gesellschaft von Studierenden in Erlangen, für deren Einrichtung er in Halle die räumlichen Voraussetzungen erfragte (GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1, Vol. V, Bl. 112).

<sup>434</sup> Anscheinend hat Pfaff sich auch mit dem Gedanken an die Einrichtung eines mathematischen Seminars auseinandergesetzt (Vgl. die undatierte Korrespondenz mit dem Philologen Christian Gottfried Schütz (1747–1832) im Nachlass von Pfaff an der Universitäts- und Landesbibliothek von Sachsen-Anhalt in Halle [UuLB Halle Yi 42, I]).

<sup>435</sup> GStA PK, Rep. 76, Vf, Lit. K, No. 16, Bl. 54



thematisch-physikalischen Seminars scheiterte, wurden die Übungen ab 1840 im Rahmen des neu gegründeten Seminars für Mathematik und die gesamten Naturwissenschaften institutionalisiert.<sup>436</sup> Halle war damit nach Bonn (1825) und Königsberg (1834) die dritte deutsche Universität, die ein allgemeines mathematisch-naturwissenschaftliches Seminar besaß.<sup>437</sup> Mit der Seminargründung erfolgte auch eine finanzielle Unterstützung durch das Ministerium. Diese war einerseits vorgesehen für den Erwerb von Fachliteratur sowie von Geräten und Materialien für die Naturwissenschaften, andererseits war sie zeitweise – in Form von Prämien<sup>438</sup> für ausgezeichnete Arbeiten der Studenten, sowie gegebenenfalls Druckkostenzuschüsse für Dissertationen – als Anreiz für die Seminarteilnahme und Unterstützung von Studenten gedacht. Mit weiteren Mitteln, wie etwa Vorteilen in der Universitätsbibliothek und bevorzugter Behandlung bei der Besetzung der Assistentenstellen, versuchte man zusätzlich die Attraktivität des Seminars zu erhöhen. Neben dem regelmäßigen Anfertigen von eigenen Arbeiten zu vorgegebenen oder selbst gewählten Themen hielten die Seminarteilnehmer auch Vorträge. Die Vorträge bezogen sich entweder auf ausgewählte Kapitel eines Lehrbuches oder auf die aktuelle Forschung. Mit Vorträgen zur Person und zum Werk bekannter Forscher kamen dabei auch wissenschaftshistorische Aspekte in den Blickpunkt. In den Naturwissenschaften sollten Experimente von Studenten selbständig durchgeführt werden.<sup>439</sup> Die Übungen im Seminar waren also eine Mischung aus der uns heute geläufigen Form eines Seminars und einer Übung. Die inhaltliche Gestaltung oblag den einzelnen Professoren als «Vorsteher» des Seminars. Die durch den Titel suggerierte Interdisziplinarität des Seminars wurde also de facto durch dessen Struktur unterlaufen. Mit der Abspaltung der Chemie Anfang der 1840er-Jahre wurden Übungen zu physikalischen und chemischen Experimenten getrennt angeboten. Knoblauch erweiterte die Übungen im Seminar um Besprechungen über

---

<sup>436</sup> Zu den Auseinandersetzungen, die dieser Gründung vorangingen, vgl. Abschnitt 3.2.

<sup>437</sup> Olesko 1991, S. 47

<sup>438</sup> Die Gelder für Prämien wurden 1884 durch das Ministerium gestrichen. UAH, Rep. 6, Nr. 732, Bl. 29 f. [pag. Teil]

<sup>439</sup> Vgl. (Vorläufige) Statuten des Seminars, GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 58 – 61.

physikalische Gegenstände. Die meisten Übungen des Seminars waren anfangs unspezifisch. Nur gelegentlich wurden beispielsweise Übungen zur Mechanik oder zur praktischen Mathematik angeboten.

Die Existenz des Seminars für die Mathematik und die gesamten Naturwissenschaften schloss nicht aus, dass immer wieder zusätzlich Übungen in anderem Rahmen im Vorlesungsverzeichnis angekündigt wurden. Hankel gründete Mitte der 1840er-Jahre eine physikalische Gesellschaft. Er beabsichtigte dort «conservatorische Uebungen» abzuhalten.<sup>440</sup> Dies war zwar durchaus angebracht, konnte aber nicht den von Knoblauch einige Jahre später konstatierten schlechten Zustand der Geräte des physikalischen Kabinetts (vgl. S. 75) verhindern. Auch die Idee eines mathematisch-physikalischen Seminars wurde kurzzeitig wieder belebt. Im Sommersemester 1848 kündigten die Mathematiker Sohncke und Rosenberger und der Physiker Hankel zusammen ein mathematisch-physikalisches Seminar an.<sup>441</sup> Darin manifestiert sich das Interesse an mathematisch-theoretischer Physik deutlich – und zwar von Seiten der Mathematiker und der Physiker. Inwiefern darüber hinaus auch interdisziplinär zusammengearbeitet worden ist, bleibt offen. Mit dem Weggang von Hankel 1849 kam diese Initiative zum Erliegen.<sup>442</sup> Neumann kündigte Anfang der 1860er-Jahre zusätzlich zu den von Heine und Rosenberger im Seminar angebotenen Übungen mathematische Übungen an. Sein Nachfolger Schwarz gründete in den 1860er-Jahren eine mathematische Gesellschaft, um die Studenten

<sup>440</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. I, Bl. 21.

<sup>441</sup> Da die lateinische und die deutsche Version des Vorlesungsverzeichnisses in diesem Punkt voneinander abweichen, ist die Konzeption des Seminars nicht ganz klar. Beispielsweise wurden im Sommersemester 1848 im lateinischen Vorlesungsverzeichnis ein mathematisch-physikalisches Seminar von Rosenberger («*Exercitia Seminarii mathematici et physici*») und ein weiteres von Hankel («*Exercitationes seminarii mathematici et physici*») angekündigt. Sohncke wurde dagegen mit einem mathematischen Seminar aufgeführt («*Exercitationes seminarii mathematici*»). Die vorliegende Studie bezieht sich auf das deutschsprachige Vorlesungsverzeichnis.

<sup>442</sup> Die wenigen weiteren Veranstaltungen des mathematisch-physikalischen Seminars wurden abgesehen von dem ersten entweder von den Mathematikern allein unter dem Titel «*mathematische Übungen*» (WS 1849/50, SS 1854) angeboten, oder von Naturwissenschaftlern als «*naturhistorische Übung*» (SS 1854). Anfang der 1850er-Jahre tauchte kurzzeitig auch die Bezeichnung «*physikalisch-mathematisches Seminar*» auf. Dort wurden aber grundsätzlich mathematische und physikalische Übungen getrennt aufgelistet.

zu vermehrter mathematischer Tätigkeit anzuregen.<sup>443</sup> Diese Parallelveranstaltungen zum Seminar für die Mathematik und die gesamten Naturwissenschaften deuten auf eine gewisse Unzufriedenheit mit dem bestehenden Seminar hin. Im Fall von Neumann und Schwarz veranstalteten Privatdozenten Übungen, was die Statuten des Seminars nicht vorsahen. Mit Einschränkung gilt dies auch für Hankels Übungen im Rahmen seiner physikalischen Gesellschaft.

In den letzten zwanzig Jahren des Untersuchungszeitraums wurden Übungen vermehrt in den Einzelwissenschaften separat angekündigt, hinzu traten außerdem Institutsgründungen. In der Mathematik waren zusätzlich Übungen zu bestimmten Vorlesungen, beispielsweise zur analytischen Geometrie, zur Differential- und/oder Integralrechnung, aufgeführt. In den letzten Jahren des Untersuchungszeitraumes beliefen sich diese auf durchschnittlich vier Übungen pro Semester. Ab Ende der 1870er-Jahre kündigte Knoblauch «*Anweisung im Gebrauch der Instrumente und bei der Anstellung von Versuchen*» an. Hier wurden Studierende im eigenständigen Experimentieren angewiesen. Diese Veranstaltung wurde ab dem Sommersemester 1881 ergänzt durch experimentelle Übungen, angeleitet von dem Extraordinarius für theoretische Physik Oberbeck bzw. Dorn, die dem Anfang der 1880er-Jahre errichteten physikalischen Laboratorium vorstanden. (Vgl. Abschnitt 5.3, S. 145.) Die gleichzeitige Betreuung des physikalischen Laboratoriums und der experimentellen Übungen durch die Extraordinarien für theoretische Physik weist auf eine noch bestehende enge Verflechtung zwischen Experimentalphysik und theoretischer Physik hin. Im Fall von Oberbeck und Dorn trifft dies auch auf ihre Forschung zu.<sup>444</sup> Im Sommersemester 1889 wurde schließlich ein theoretisch-physikalisches Seminar<sup>445</sup> unter der Leitung von Dorn eingerichtet, dessen Veranstaltungen in den folgenden Jahren jedes Semester im Vorlesungsverzeichnis angekündigt waren. Dies unterstreicht die Bedeutung der theoretischen Physik in der Hallenser Lehre am Ende des Untersuchungszeitraumes.

---

<sup>443</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 333, Cap. V., No. 4., Vol. 13, Bl. 253b. Vgl. Abschnitt 3.3, S. 60.

<sup>444</sup> Vgl. Abschnitt 8.3.

<sup>445</sup> Die Veranstaltungen im Rahmen des theoretisch-physikalischen Seminars wurden zwar im Anhang aufgelistet, aber nicht in den Diagrammen 6.1 und 6.2 auf Seite 168 und 176.

Die Durchführung von Übungen unabhängig vom Seminar, das Auftauchen weiterer Seminare, Institutsgründungen und die Kürzung der finanziellen Mittel für das Seminar waren Anzeichen für den schleichenden Bedeutungsverlust des Seminars für die Mathematik und die gesamten Naturwissenschaften in den letzten beiden Jahrzehnten des Untersuchungszeitraums. Cantor und Wangerin forderten konsequenterweise im Sommer 1890 die Gründung eines eigenständigen mathematischen Seminars. In ihrer Argumentation gingen sie auch auf den desolaten Zustand des bestehenden Seminars ein: Es sei eine derart veraltete Einrichtung, dass die meisten Vorsteher von dessen Existenz kaum Kenntnis nähmen und noch weniger davon Nutzen zögen. Seit der Aufhebung der Prämien (durch einen Ministerialerlass im März 1884, M.S.) habe es seine Existenzberechtigung vollständig eingebüßt, so dass eine Umwandlung in ein rein mathematisches Seminar angemessen erscheine.<sup>446</sup> Das seit etwas mehr als 50 Jahren bestehende Seminar war in ihren Augen überflüssig geworden. Die Auflösung des alten Gesamtseminars trug der Ausdifferenzierung der verschiedenen Disziplinen Rechnung und die bewilligte Gründung des mathematischen Seminars schuf auch für die Mathematik einen zeitgemäßen institutionellen Rahmen.

---

<sup>446</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 732, unpaginiert, Notiz ad No. 1675 [Juni 1890]. Vgl. Abschnitt 3.4.

## 7 Forschungsgebiete der Hallenser Mathematiker zwischen 1817 und 1890

Im folgenden Abschnitt werden die Forschungen der Mathematiker während ihrer Tätigkeit als ordentlicher oder außerordentlicher Professor oder als Privatdozent an der vereinigten Universität Halle-Wittenberg in der Zeit von ihrer Gründung 1817 bis zur Einrichtung des Mathematischen Seminars und dem Neubau des Physikalischen Instituts 1890 dargestellt. Dabei richtet sich die Aufmerksamkeit auf Beiträge zur mathematischen Physik. Außerdem wurde, wo immer möglich, die epistemologische Haltung der Hallenser Mathematiker zu ihrem Fach und/oder zur Beziehung zur Physik aufgezeigt. Die Untersuchung zeigt, dass sich in Halle in diesem Zeitraum keine stabile(n) Traditionslinie(n) der mathematischen Physik etablieren konnte(n). Ein nicht zu unterschätzender Grund für diese Entwicklung ist in der Berufungspolitik zu finden: Die vergleichsweise schlecht bezahlten Stellen waren für viele nur eine Durchgangsstation in ihrer Karriere. Der dadurch bedingte häufige Wechsel der Stelleninhaber ließ nur wenig Kontinuität in der Forschung zu. Darüber hinaus wurden die Wünsche der Hallenser Fakultät häufig nicht berücksichtigt (vgl. Kapitel 3). Zudem scheiterte die Initiative des Mathematikers Sohncke und des Physikers Kaemtz zur Etablierung eines mathematisch-physikalischen Seminars an internen Unstimmigkeiten (vgl. Abschnitt 3.2).

Trotz dieser recht ungünstigen Voraussetzungen gab es einige wenige Hallenser Mathematiker, die zu verschiedenen Gebieten der mathematischen Physik beitrugen, etwa zur Potentialtheorie, zur Astronomie, zum Geomagnetismus und zur Optik. Unter diesen sticht Carl Neumann deutlich hervor. Sein kurzes Wirken in Halle kann als Blütezeit der mathematischen Physik gesehen werden. Er veröffentlichte wegweisende Arbeiten zum Faraday-Effekt und zur Potentialtheorie und hatte sowohl

eine Analyse der mathematisch-theoretischen Grundlagen der Physik wie auch deren Bezug zur experimentellen Seite im Blick.

Die Einteilung dieses Abschnitts erfolgt nach verschiedenen Gesichtspunkten: zeitlichen, thematischen, institutionellen. Die einzelnen Unterkapitel gliedern sich wiederum nach den zu betrachtenden Forschern. So spiegelt die vorgenommene Unterteilung im Wesentlichen den Charakter der mathematischen Forschung sowie der Forschung zur mathematischen Physik in Halle im 19. Jahrhundert wider: ihre Uneinheitlichkeit und ihre Diskontinuitäten – nur im Bereich der Analysis läßt sich eine gewisse Kontinuität feststellen. Sie versucht aber dennoch gleichzeitig eine, wenn auch nur grobe, Orientierungshilfe anzubieten. Diese Darstellung als Patchwork ist der Entwicklung durchaus angemessen.

## **7.1 Dynamik und Erdmagnetismus: F. Pfaff und J. G. Steinhäuser**

Als die Universitäten Halle und Wittenberg 1817 vereinigt wurden, waren mit den beiden übernommenen Professoren Pfaff und Steinhäuser im Grunde gute Voraussetzungen für die Entwicklung der mathematischen Physik gegeben. Pfaff hatte ein Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen, die in der Physik eine wichtige Rolle spielen sollten, entwickelt. Steinhäuser versuchte, den Geomagnetismus mathematisch zu fassen. Damit waren zwei Facetten mathematischer Physik vertreten: die Weiterentwicklung der mathematischen Theorie mit Relevanz für die Physik in der Tradition der analytischen Mechanik und die mathematische Durchdringung eines Teilgebietes der Physik. Die beiden Privatdozenten Gartz und Schoen beteiligten sich dagegen nicht daran, sondern gingen in ihren wenigen Forschungsbeiträgen eigene Wege. Die mathematikhistorischen Beiträge von Gartz werden am Ende dieses Abschnitts dargestellt. Schoens Arbeiten findet man im Abschnitt 7.3 zur Analysis.

### **7.1.1 Pfaffs Beitrag zur Integration der Bewegungsgleichungen**

In den hier betrachteten Zeitraum ab 1817 fällt nur eine, die letzte und wohl bedeutendste Veröffentlichung von Pfaff: seine bereits 1815

verfasste zu den sogenannten Pfaff'schen Formen, also über Differentialformen in  $n$  Variablen.<sup>447</sup> In dieser Arbeit legte er die Grundlagen für die ‚Integration‘ – ein damals noch nicht eindeutig bestimmtes Konzept – von partiellen Differentialgleichungen erster Ordnung. Er führte die Integration einer allgemeinen partiellen Differentialgleichung in  $n$  Variablen ( $n > 2$ ) auf die Lösung von  $n$  Systemen von gewöhnlichen Differentialgleichungen von der Ordnung  $2n - 1, 2n - 3, \dots, 1$  zurück. Anzahl und Ordnung der Gleichungen wurden in späteren Forschungen reduziert, beispielsweise führte Cauchy, unabhängig von Pfaff, die Lösung auf nur ein System von gewöhnlichen Differentialgleichungen zurück. Zu Lebzeiten von Pfaff wurde seine Arbeit kaum geschätzt trotz einer positiven Rezension von Gauß, der sie als «merkwürdige Bereicherung der Integralrechnung»<sup>448</sup> ansah. Erst Jacobis Artikel *Über Pfaff's Methode, eine gewöhnliche lineare Differentialgleichung zwischen  $2n$  Variabeln durch ein System von  $n$  Gleichungen zu integrieren*<sup>449</sup> von 1827 machte diese



### Abbildung 7.1

Johann Friedrich Pfaff, Ordinarius für Mathematik in Halle 1810–1825

<sup>447</sup> Pfaff 1818. Zum Vorgehen Pfaffs und dem mathemathikhistorischen Kontext vgl. [Hawkins 1991], [Hawkins 2005]. Die hier gegebene knappe Zusammenfassung seiner mathematischen Arbeiten beruht auf [Reich 1992], [Wußing 1981b] und [Cantor, M. 1887].

<sup>448</sup> Gauß zitiert nach [Reich 1992], S. 569.

Methode weithin bekannt. Jacobi verbesserte den Pfaff'schen Ansatz. Er war es auch, der, angeregt durch die Lektüre der Arbeiten von William Rowan Hamilton (1805–1865) über eine allgemeine Methode in der Dynamik (1834, 1835), die Äquivalenz der Lösung einer allgemeinen partiellen Differentialgleichung erster Ordnung in  $n$  Variablen und der Lösung eines Systems von gewöhnlichen Differentialgleichungen der Ordnung  $2n - 1$  zeigte und mit Hamiltons Bewegungsgleichungen für ein mechanisches System in Verbindung brachte. Dieses Differentialgleichungssystem war auch schon bei Pfaff aufgetaucht.<sup>450</sup> Diese Methoden zum Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen der Bewegung in allgemeinen dynamischen Systemen werden heute in der modernen Physik in der Hamilton-Jacobi-Theorie zusammengefasst. Außer von Jacobi wurde Pfaffs Methode auch von Sophus Lie (1842–1899) und anderen aufgegriffen und weiterentwickelt. Pfaffs Arbeit kann daher als ein wichtiger Grundpfeiler für den Aufbau der Hamilton-Jacobi-Theorie angesehen werden.

Eine zweite Hallenser Arbeit von Pfaff erschien bereits 1810. Da das Erscheinungsjahr mit dem Beginn seiner Professur in Halle zusammenfällt, entstand sie möglicherweise noch in Helmstedt. Pfaff löste darin das im Mai 1810 in einer Zeitschrift gestellte Problem, zu dem auch Beiträge seines ehemaligen Schülers Gauß und von Karl Brandan Mollweide (1774–1825) eingingen: eine Ellipse mit maximalem Flächeninhalt in ein gegebenes Viereck einzuschreiben.<sup>451</sup> In seinen früheren Arbeiten beschäftigte sich Pfaff hauptsächlich mit Analysis (Differentialgleichungen, spezielle Funktionen, Reihen), zu welcher er auch 1797 ein Lehrbuch verfasste.<sup>452</sup> Darüber hinaus publizierte er u. a. zur Geometrie.

### 7.1.2 Steinhäusers Theorie zum Erdmagnetismus

Der Wittenberger Mathematikprofessor Johann Gottfried Steinhäuser trat ab 1816 an der vereinigten Universität Halle-Wittenberg zusätzlich

---

<sup>449</sup> Jacobi 1827

<sup>450</sup> Hawkins 1991, S. 205–207

<sup>451</sup> Pfaff 1810

<sup>452</sup> Pfaff 1797



eine Professur zu Bergwissenschaften an.<sup>453</sup> Er lehrte weiterhin Mathematik, aber auch Physik und Experimentalphysik (vgl. Abschnitt 6.2.1 und Anhang), veröffentlichte jedoch hauptsächlich Arbeiten zum Erdmagnetismus<sup>454</sup>, zu dem er schon vorher intensiv geforscht hatte. In diesen Arbeiten entwarf Steinhäuser eine Theorie, nach der es einen «kleinen, im Inneren der Erde beweglich gravitirenden Magnetkerne [sic!] oder Körper von gravitirender Masse»<sup>455</sup> gäbe, der für den Erdmagnetismus verantwortlich sei und dessen Bewegung die zeitliche Variation der Magnetachse hervorrufe. Diese These gründete sich einerseits auf eigene Experimente und deren mathematische Auswertung und andererseits auf eine Analyse der ihm zur Verfügung stehenden Beobachtungsdaten zum Erdmagnetfeld, die er aus Archiven und Reiseberichten zusammensammelte. Noch vor seiner Zeit in Halle hatte Steinhäuser das Magnetfeld der Erde mittels in Kugeln eingebrachter Stabmagnete simuliert, hatte das durch verschiedene Lagen des Magneten erzeugte Feld gemessen und ein mathematisches Modell erstellt:

«[I]ch [Steinhäuser] begann mit dem Studio des Magnets im Kleinen, verfertigte mir zur genauern Untersuchung der Gesetze des Magnets sehr große künstliche Magnete, machte mit ihnen sehr viele Versuche, und wagte es, ihre Wirkungen auf Rechnung zurück zu führen. Ob gleich nun dieses nicht vollkommen gelungen ist, so habe ich doch auch die Wirkungen, welche ein gegebenener, in einer Kugel in gegebener Stellung eingeschlossener Magnet auf der Oberfläche der Kugel hervorbringen muß, untersucht, und auf diese Weise Abweichungs- und Neigungs-Karten für die angegebenen Bedingungen verfertigt, die mir als Grundlage zu weitem Forschungen über den Magnetismus der Erde dienen sollten. Bei dieser Gelegenheit wurde ich auf die Erfindung einer Maschine geleitet, mit deren Hülfe man für jede Stellung der Magnetaxe im Innern einer Kugel die ihr zugehörige Abweichungs- und Neigungs-Karte verzeichnen kann.»<sup>456</sup>

In seinen ersten Arbeiten stellte Steinhäuser die Abweichung (Deklination) des Erdmagnetfelds als Potenzreihe entwickelt nach der Zeit dar

<sup>453</sup> Vgl. Abschnitt 3.1. Zu Steinhäuser vgl. [Knott 1893].

<sup>454</sup> Steinhäuser 1817; Steinhäuser 1819; Steinhäuser 1820

<sup>455</sup> Steinhäuser 1820, S. 303

<sup>456</sup> Steinhäuser 1820, S. 275 f. Zur Konstruktion der Maschine vgl. [Steinhäuser 1805a], zur Herstellung der künstlichen Magnete vgl. [Steinhäuser 1821].

und bestimmte die ersten Koeffizienten aus Beobachtungsdaten durch Interpolation, dabei versuchte er den Einfluss von Beobachtungsfehlern durch arithmetische Mittelung zu mindern.<sup>457</sup> Seine damit getroffenen Vorhersagen über die Deklination stimmten für einige Orte gut mit den Messungen überein. Für etwaige Abweichungen machte er zusätzliche externe Einflüsse wie Elektrizität, Nordlichter oder Erdbeben verantwortlich, die mehr als einen Grad Differenz hervorrufen konnten.<sup>458</sup> Darüber hinaus problematisierte er die Beobachtungsinstrumente.<sup>459</sup> Steinhäusers erster Ansatz hatte den gravierenden Nachteil, dass die von ihm aufgestellten Reihenentwicklungen nicht überall konvergierten. Deshalb benutzte er in den späteren Hallenser Arbeiten eine Näherungsformel von Johann Heinrich Lambert (1728–1777), die auf Sinus- und Cotangensfunktionen zurückgriff. Steinhäuser wies darauf hin, dass eine «vollständige Theorie des Interpolirens nebst genauer Angabe der Bedingungen, unter denen es vortheilhafter ist, sich dieser oder jener Reihe, dieser oder jener Methode zu bedienen»<sup>460</sup> sehr wünschenswert sei. Neben dieser mathematischen Änderung stellte Steinhäuser folgende neue These auf: Die Magnetachse bewege sich annähernd auf einer Kreisbahn, deren Mittelpunkt nicht mit dem Erdmittelpunkt zusammenfalle. Er verwendete nun sphärische statt ebener Trigonometrie, wozu er kritisch anmerkte: «Die Rechnungen [...] verlieren mehr an Einfachheit als sie gewinnen.»<sup>461</sup> Seine dazu entwickelten Methoden bezeichnete er in einer Vorlesungsankündigung zum Wintersemester 1817/18 als «geometriam subterraneam», also als unterirdische Geometrie. In seine Berechnungen zog er auch die neuen Beobachtungsdaten Alexander von Humboldts mit ein und bei dünner Datenlage benutzte er die Lambert'sche Theorie der Zuverlässigkeit. Seine Ergebnisse stellte er in

<sup>457</sup> Steinhäuser 1805d; Steinhäuser 1805e; Steinhäuser 1806a. Zur Inklination vgl. [Steinhäuser 1806b].

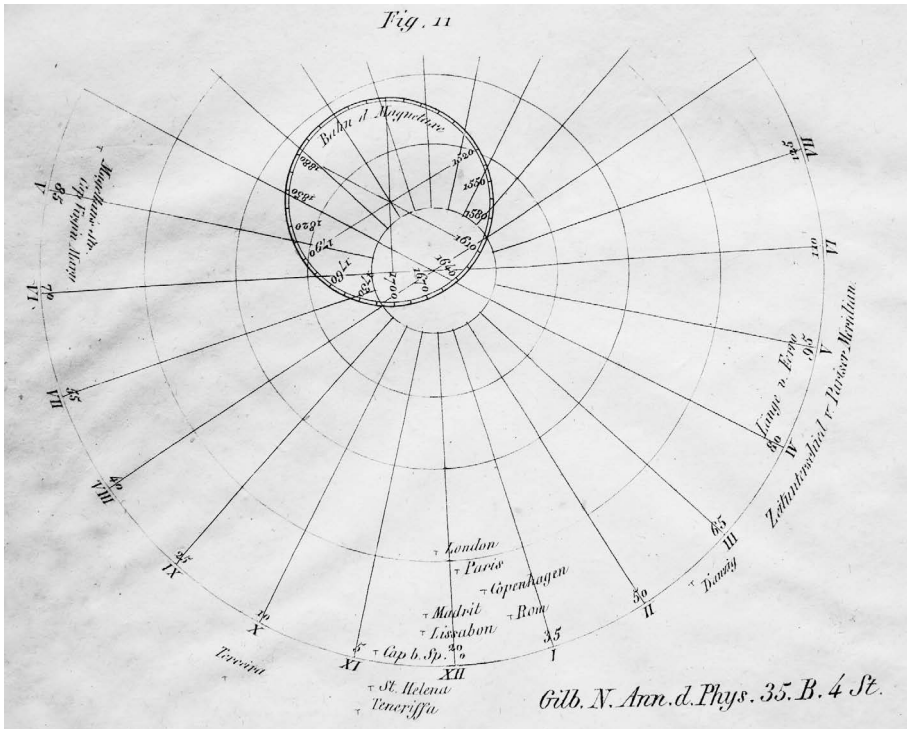
<sup>458</sup> Steinhäuser behauptete, umständlich gezeigt zu haben, «daß jährliche und tägliche Variation, vielleicht Mißweisungen die von Electricität, Nordlichtern, Erdbeben und anderen zufälligen Naturerscheinungen entstehen, in den einzelnen Beobachtungen Variationen von der mittlern, mit der periodischen Bewegung der Magnetaxe in Verbindung stehenden Abweichung hervorbringen können, welche mehr als einen ganzen Grad betragen.» [Steinhäuser 1817], S. 408

<sup>459</sup> Steinhäuser 1817, S. 408 f.

<sup>460</sup> Steinhäuser 1820, S. 279 f., Fußnote

<sup>461</sup> Steinhäuser 1820, S. 293

mehreren Tabellen zur beobachteten und berechneten Deklination an verschiedenen Orten (London, Paris, Kopenhagen, Alexandrien, Kap der guten Hoffnung, Magellan'sche Straße) zusammen<sup>462</sup> und verzeichnete auf Karten<sup>463</sup> die Bewegung des magnetischen Nordpols (sogenannte Säkularvariation) im Zeitraum von 1530 bis 1880. Seine Vorhersagen sollen durch Beobachtungen gut bestätigt worden sein.<sup>464</sup>



**Abbildung 7.2**

Steinhäusers Karte zur Bewegung des magnetischen Nordpols im Zeitraum von 1530 bis 1880 im 65. Band der *Annalen der Physik* von 1820

Steinhäuser knüpfte mit seiner Theorie an die von Leonhard Euler (1707–1783) und Tobias Mayer (1723–1762) an, die beide von zwei Magnetpolen ausgingen, und verwarf Theorien, die mehr als zwei Pole proklamierten, wie etwa die seines norwegischen Zeitgenossen Chri-

<sup>462</sup> Beispielsweise [Steinhäuser 1817], S. 401 ff.

<sup>463</sup> Steinhäuser 1820, Tafel II, Figuren 10 u. 11

<sup>464</sup> Widemann 1827

stopher Hansteen (1784–1873), der damals von vier Polen ausging.<sup>465</sup> Euler hatte gezeigt, dass die Annahme von zwei Polen zur Erklärung des Erdmagnetismus ausreichend ist, und verschiedene Hypothesen bezüglich der Lage der Magnetpole getestet. Mayer, dessen Theorie größtenteils unveröffentlicht blieb, ging von einem sich spiralförmig vom Erdmittelpunkt zur Erdoberfläche hin bewegenden Magneten aus. Beide Theorien sowie die jüngste Theorie von Alexander von Humboldt (1769–1859) und Jean-Baptiste Biot (1774–1862), die einen kleinen Magneten im Zentrum der Erde annahmen, dessen Achse zur Erdachse leicht geneigt sei, kritisierte Steinhäuser, weil sie mit den Beobachtungsdaten nicht im Einklang stünden. Des Weiteren sprach er den «Gestirnen» jeglichen Einfluss auf den Erdmagnetismus ab.<sup>466</sup>

Steinhäusers Arbeiten haben unter den Zeitgenossen «einige Sensation erregt»<sup>467</sup>. Vor allem Steinhäusers Postulierung eines Magnetkerns als Planeten namens «Minerva» im hohlen Erdinneren war umstritten.<sup>468</sup> Der Herausgeber der *Annalen der Physik*, Ludwig Wilhelm Gilbert, bezeichnete dies beispielsweise als paradoxe Lehre.<sup>469</sup> Zudem wurden Steinhäusers Interpolationsmethode, seine Beschränkung auf die Deklination und die manchmal sehr dünne Datenlage (beispielsweise gab es für Alexandrien nur vier Beobachtungswerte) kritisiert.<sup>470</sup> Letzteres Problem war Steinhäuser durchaus bewusst, er wollte jedoch die Grenzen seines Ansatzes ausloten. Steinhäusers Theorie hielt sich bis zum Ende des 19. Jahrhunderts.<sup>471</sup> Heute wird eine sehr grobe Annäherung des Erdmagnetfelds u. a. durch das stark vereinfachende Modell einer Weltkugel mit einem Stabmagneten im Inneren gegeben;

<sup>465</sup> Euler 1759; Euler 1768; Euler 1862; Hansteen 1819. Zu Mayers unveröffentlichten geomagnetischen Arbeiten vgl. [Forbes 1972].

<sup>466</sup> Steinhäuser 1817, S. 415. Hansteen, beispielsweise, behauptete, dass die tägliche Variation der erdmagnetischen Kraft auf die Sonne zurückzuführen sei.

<sup>467</sup> Steinhäuser 1820, S. 302

<sup>468</sup> «Nehmen wir daher einen stark magnetischen Körper an, der [...] sich um den Mittelpunkt der Erde herumbewegt, so ist dieser hinreichend, alle magnetische[n] Erscheinungen, die wir auf der Oberfläche der Erde wahrnehmen, aufzuklären [sic!]. Wir erhalten auf diese Weise einen *neuen Planeten* im Innern der Erde [...] Ich [Steinhäuser] nannte ihn am liebsten *Minerva*, weil er noch lange Zeit ein gesuchter Stein der Weisen seyn wird.» [Steinhäuser 1817], S. 416, Hervorhebungen im Original

<sup>469</sup> Gilbert 1820, S. 266

<sup>470</sup> Vgl. Fußnote des Herausgebers in [Steinhäuser 1820], S. 310–312.

<sup>471</sup> Knott 1893

dieses Modell führt zur Definition der geomagnetischen Pole, die vom magnetischen (Inklination 90 Grad) und geographischen Pol (in Bezug auf die Erdachse) abweichen.

Die Arbeiten von Steinhäuser erschienen kurz vor den Entdeckungen des Elektromagnetismus durch Hans Christian Ørsted (1777 – 1851) 1820, der Thermoelektrizität durch Thomas Johann Seebeck 1821 und der elektromagnetischen Induktion durch Michael Faraday (1791 – 1867) 1831, welche elektromagnetische Erklärungsansätze des Erdmagnetismus ermöglichten und auf denen die späteren geomagnetischen Theorien beruhten. Mathematisch bahnbrechend waren George Greens (1793 – 1841) *Essay on the Application of Mathematical Analysis to the Theories of Electricity and Magnetism* von 1828, der eine Potentiallehre entwickelte, sowie Gauß' *Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus* von 1839, in welcher Gauß ausgehend von den Beobachtungsdaten den erdmagnetischen Zustand mit Hilfe von Potentialsätzen und Kugelfunktionen beschrieb, ohne sich auf eine Ursache für den Geomagnetismus festzulegen.<sup>472</sup> Im Vergleich zu diesen Arbeiten ist Steinhäusers erdmagnetische Theorie vom Standpunkt des Gehalts an mathematischer Theorie aus betrachtet marginal.

Seine frühen Forschungen zum Magnetismus beeinflussten Steinhäuser auch in erkenntnistheoretischer Hinsicht. In seiner reinen Naturlehre von 1805 versuchte er aus dem einzigen Grundsatz «Aus Nichts hat Gott die Welt erschaffen» die allgemeinen Eigenschaften der Körper zu erklären.<sup>473</sup> Dazu postulierte er zwei Grundkräfte, eine anziehende und eine abstoßende Kraft, aus denen alles abgeleitet werden konnte. Der Mathematik legte Steinhäuser in seiner Naturlehre eine Schlüsselrolle bei:

«[...] so muß Mathematik auch allgemeine Verstandeskunst seyn, und diese aus irgend einer andern Wissenschaft ausschließen, heißt den Verstand davon ausschließen. Es ist daher nach meiner Ueberzeugung durchaus unrecht, wenn man die Mathematik von der Naturlehre ausschließen will. Vielmehr glaube ich, daß die letztere nur dann zur Wissenschaft werden kann und ihre

<sup>472</sup> Green 1828, Gauß 1839. Vgl. die Fallstudie zur erdmagnetischen Forschung im 19. Jahrhundert von Karl Heinrich Wiederkehr in [Schröder 2000], S. 51 – 74. Eine größere historische Einordnung bietet [Stern, D. 2002].

<sup>473</sup> Steinhäuser 1805b; Steinhäuser 1805c

Vollkommenheit erreicht haben wird, wenn man sie als eine Meßkunde der Kraft betrachtet.»<sup>474</sup>

Hier zeigt sich neben dem Mathematiker zugleich der mathematische Physiker. Die herausragende Stellung der Mathematik in den Wissenschaften verband der auf Kant bezugnehmende Steinhäuser mit einer Vorstellung von einer auf «Meßkunde» ausgerichteten Naturwissenschaft. Es schiene ihm,

«als ob alle unsere Verhältnisse, alle unsere Urtheile, den mathematischen Urtheilen müßten untergeordnet werden können; daß Kraft der Endbegriff unser[e]s objektiven Anschauens, Quantität die Form unseres Anschauens, und Relation die Methode unseres Denkens sey.»<sup>475</sup>

Die Bedeutung des Quantitativen für die Physik unterstrich Steinhäuser auch in einem Brief an den Kanzler, in dem er 1818 um die bessere Ausstattung des physikalischen Kabinetts bat: «Überhaupt fehlt es an Beobachtungswerkzeugen, womit man die Quantität der Kräfte und ihrer Wirkungen bestimmen könnte, fast gänzlich, dieß ist aber der Hauptzweck des physischen Apparates.»<sup>476</sup> Die Bedeutung des Quantitativen für Steinhäuser zeigt sich auch in seinen Arbeiten zur Systematisierung von Maßstäben, in welchen er ein Oktadezimalsystem einführte.<sup>477</sup> Obwohl auf niedrigem mathematischen Niveau hat Steinhäuser sich intensiv um die Entwicklung der mathematischen Physik im Rahmen seiner Möglichkeiten gekümmert.

### 7.1.3 Gartz' Beiträge zur Mathematikgeschichte

Johann Christian Gartz, der seit 1818 als Privatdozent und ab 1824 als Extraordinarius an der Universität Halle lehrte, publizierte nur wenige Abhandlungen. In seiner ersten Veröffentlichung *Allgemeine Groessenlehre, vornehmlich die Lehre von den Verhaeltnissen und Proportionen* von 1820

<sup>474</sup> Steinhäuser 1805b, S. 112 f.

<sup>475</sup> Steinhäuser 1805c, S. 404

<sup>476</sup> UAH, Rep. 4, Nr. 1181, Bl. 1 f. In Bezug auf die astronomische Forschung schrieb von Witzleben 1821, Steinhäuser dringe «nur durch tiefes Forschen und abstracte höhere Berechnung in der Astronomie als abstracte Wissenschaft» (GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26, Vol. I, Bl. 28) vor und weiter.

<sup>477</sup> Steinhäuser 1807; Steinhäuser 1815

stellte er die Verhältnislehre nach Euklid dar.<sup>478</sup> Diese Arbeit wurde sehr unterschiedlich bewertet und führte aufgrund eines vernichtenden Gutachtens nicht zu der erhofften Einstellung als Extraordinarius (vgl. Abschnitt 3.1). Dies gelang Gartz jedoch mit der drei Jahre später erschienenen mathematikhistorischen Arbeit zu arabischen Übersetzungen Euklids und dessen Rezeption im arabischen Sprachraum.<sup>479</sup> Im Gegensatz zur ersten Arbeit wurde diese sehr wohlwollend aufgenommen. Die Gutachter sparten nicht mit lobenden Worten: Der Hallenser Professor für Philosophie, Mathematik und Rhetorik Ehrenreich Maaß hob Gartz' «geübte mathematische Urtheilskraft», seine «gründliche, genaue, aus den Quellen geschöpfte Kenntniß der Litteratur», seinen «sehr sorgfältigen Fleiß» und seine «Bekanntschaft mit der arabischen Sprache»<sup>480</sup> hervor. Pfaff bewertete die Abhandlung als einen «mit vorzüglichem Fleiß und critischer Genauigkeit abgefaßte[n] reichhaltige[n] Beytrag zugleich zur orientalischen Litteratur, und zur Litterär-Geschichte der Mathematik», deren Verfasser «eine seltene Vereinigung mathematischer Sach-Kenntniße mit gelehrter Kunde der orientalischen Sprachen»<sup>481</sup> zeige. Auch der Berliner Philologe und Astronom Ideler, der rege zur Geschichte der Astronomie und Zeitrechnung publizierte, schloss sich dem Urteil seiner Kollegen an und bewunderte «den Fleiß und den kritischen Scharfsinn»<sup>482</sup> von Gartz. Über 50 Jahre später lobte Moritz Cantor (1829–1920) diese Arbeit von Gartz, «welche von bleibendem großem Werthe ist und sehr bedauern läßt, daß G[artz] nicht seine, in der Vorrede gegebene Zusage erfüllend, weitere Arbeiten auf gleichem Gebiete folgen ließ.»<sup>483</sup> Cantor sah in Gartz aufgrund dieser Arbeit und einigen enzyklopädischen Einträgen<sup>484</sup> in der *Allgemeinen Encyclopädie der Wissenschaft und der Künste*, herausgegeben von Johann Samuel Ersch (1766–1828) und Johann Gottfried Gruber (1774–1851), einen «gewissenhaften und gelehrten Historiker der Mathematik».<sup>485</sup> Unter diesen Einträgen befinden sich viele rein mathematische Beiträge, dar-

<sup>478</sup> Gartz 1820

<sup>479</sup> Gartz 1823

<sup>480</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 117

<sup>481</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 118

<sup>482</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3, Vol. I, Bl. 126

<sup>483</sup> Cantor, M. 1878, S. 384

<sup>484</sup> Gartz 1830

<sup>485</sup> Cantor, M. 1878, S. 384

unter sehr ausführliche zur Differential- und Integralrechnung, welche durch zahlreiche Beispiele deren Grundbegriffe und Methoden erläutern. Außerdem veröffentlichte Gartz noch eine Vorlesungsausarbeitung zur Arithmetik.<sup>486</sup>

## 7.2 Astronomische Berechnungen zur Kometenbahn: A. Rosenberger

Nach dem Tod von Pfaff und Steinhäuser im Jahr 1825 wurden mit August Rosenberger und Heinrich Scherk, Schüler von Friedrich Wilhelm Bessel in Königsberg nach Halle geholt, die beide bereits Arbeiten zur Astronomie veröffentlicht hatten. Während Scherk als Professor für reine Mathematik diese Forschungsrichtung in Halle nicht weiter verfolgte (vgl. Abschnitte 3.1 und 7.3), publizierte Rosenberger, der 1826 zum Extraordinarius sowie zum Observator der Sternwarte berufen und 1831 zum ordentlichen Professor für angewandte Mathematik und Astronomie ernannt worden war und bis zu seinem Tode in Halle blieb,<sup>487</sup> bis Mitte der 1830er-Jahre einige, in Fachkreisen durchaus geschätzte Abhandlungen zur Astronomie, insbesondere zur Bahnbestimmung des Halley'schen Kometen (s. u.).

Gleich zu Beginn seiner Anstellung sorgte Rosenberger dafür, dass die 1792 eingeweihte Hallenser Sternwarte zumindest soweit ausgerüstet wurde, dass sie wieder pädagogischen Zwecken dienen konnte und für gelegentliche astronomische Beobachtungen ausreichte (vgl. Kapitel 4). Da jedoch keine systematischen Observationen, wie er sie zuvor in Königsberg durchgeführt hatte, möglich waren, wandte er sich eher rechnerischen Fragen zu – was ihm wohl auch mehr zusagte<sup>488</sup>. So bestätigte Rosenberger einige der umstrittenen Ergebnisse einer Längengradmessung der von Pierre-Louis Moreau de Maupertuis (1698 – 1759) im Auftrag der Pariser Akademie 1736/37 durchgeführten Expedition nach Lappland.<sup>489</sup> Dazu benutzte er eine von seinem Lehrer Bessel entwickelte Methode, «aus den geodätischen Vermessungen die wahr-

---

<sup>486</sup> Gartz 1825

<sup>487</sup> Zu Rosenberger vgl. [Wattenberg 1981] und [Wangerin 1890d].

<sup>488</sup> Vgl. [Wangerin 1890d].

<sup>489</sup> Rosenberger 1828



scheinlichsten Resultate herzuleiten»<sup>490</sup>, und wandte dabei die Methode der kleinsten Quadrate sowie das Gauß'sche Eliminationsverfahren für Gleichungen an. Abschließend folgerte er: «Durch alle diese Thatsachen scheint es *außer allem Zweifel* gesetzt zu werden, daß die von den französischen Astronomen bestimmte Weite des Meridianbogens *unmöglich* um 12'' fehlerhaft sein kann und daß der große Unterschied, welcher sich zwischen den Resultaten ihrer Vermessung, und der neuern, von *Svanberg* angestellten findet, auf *andere Weise* erklärt werden muß.»<sup>491</sup>

Anknüpfend an seine früheren Veröffentlichungen<sup>492</sup> zu Bahnkurvenelementen von Kometen publizierte er in den *Astronomischen Nachrichten* eine Reihe von zehn Artikeln zum Halley'schen Kometen, der 1835 wieder beobachtet werden konnte.<sup>493</sup> Rosenberger konzentrierte sich auf die erneute Berechnung der Bahnkurvenelemente und Ephemeriden ausgehend von älteren Beobachtungsdaten aus den Jahren 1682 und 1759. Er hoffte, damit

«einen wichtigen Beitrag zur Beantwortung der interessanten Frage zu liefern, ob die Kometen bei ihrer Bewegung um die Sonne einen merklichen Widerstand erfahren und nach welchen Gesetzen dieser Widerstand sich äußert. Findet ein solcher Widerstand, wie erst nach der mehrmaligen Erscheinung des sogenannten Enkeschen Kometen vermuthet worden ist, wirklich Statt, so kann er nach allen Erfahrungen nur äußerst geringen Einfluß ausüben und es gehören daher Untersuchungen, welche hierüber mehr Licht zu verbreiten bestimmt sind[,] zu den allerdelicatesten der neuern Astronomie.»<sup>494</sup>

Dazu nahm er als Mittelpunkt der Kometenbahn den Schwerpunkt des Sonnensystems an und nicht wie üblich die Sonne – eine Idee, die auf Bessel zurückging – und schätzte den Einfluss der Planeten auf diese Bahn ab. Seine Vorhersagen für das Erscheinen des Halley'schen Kometen für 1835 stimmten gut mit den tatsächlichen Beobachtungen überein

<sup>490</sup> Rosenberger 1828, S. 1

<sup>491</sup> Rosenberger 1828, S. 32, Hervorhebungen im Original

<sup>492</sup> Rosenberger 1823; Scherk/Rosenberger 1821. Vgl. auch Rosenbergers Berechnungen zum Katalog für Sterne [Bessel 1825, S. X ff.] bzw. [Bessel 1828].

<sup>493</sup> Rosenberger 1831a; Rosenberger 1831b; Rosenberger 1834; Rosenberger 1835a; Rosenberger 1835b; Rosenberger 1835c; Rosenberger 1836a; Rosenberger 1836b; Rosenberger 1836c; Rosenberger 1836d; Rosenberger 1836e

<sup>494</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. III, Bl. 81, Hervorhebungen im Original



**Abbildung 7.3**

August Rosenberger, Extraordinarius für Mathematik in Halle 1826–1831, Ordinarius für angewandte Mathematik und Astronomie 1831–1890

und brachten ihm Anerkennung. Bessel etwa sprach von den bisher sorgfältigsten und erfolgreichsten Berechnungen.<sup>495</sup> Bei seinen Forschungen zum Halley'schen Kometen arbeitete Rosenberger zeitweilig mit dem Bremer Kometenexperten Wilhelm Olbers (1758–1840) zusammen, der 1797 eine einfache und im 19. Jahrhundert zum Standard werdende Methode gefunden hatte, um aus drei geozentrischen Beobachtungen die parabolische Bahnkurve eines Kometen zu berechnen.<sup>496</sup> Rückblickend charakterisierte Rosenberger seine wissenschaftlichen Beiträge als «die Resultate jahrelanger und mühsamer Zahlenrechnungen».<sup>497</sup> Nach diesen für ihn offenbar sehr anstrengenden Arbeiten zum Halley'schen Kometen publizierte er nichts mehr. Trotz der spärlichen Einrichtung des Observatoriums beteiligte sich Rosenberger an Bessels Observation von Zonen, wobei ihm ein Fehler unterlief, der jedoch erst 1861 von Eduard Schönfeld (1828–1891) entdeckt wurde.

Mit seinen Bahnberechnungen bewegte sich Rosenberger auf einem bevorzugten Forschungsgebiet der theoretischen Astronomie. Dies war

<sup>495</sup> Wangerin 1890d

<sup>496</sup> Günther 1887; Multhaus 1981

<sup>497</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 237v

jedoch nur ein Teilgebiet. Von dem großen Feld der Beobachtungen, auf dem die Astronomen in jenen Jahrzehnten dank der verbesserten Instrumente eine ganze Reihe von Entdeckungen vermelden konnten, blieb er durch die ungenügende Ausstattung der Sternwarte und die ungünstigen äußeren Umstände fast völlig ausgeschlossen. Selbst die Beteiligung an der Durchmusterung des Himmels nach den neuen Objekten, wie z. B. Doppelsterne, war ihm kaum möglich. Unter den sehr eingeschränkten Möglichkeiten wählte Rosenberger eine Aufgabe aus, die er mit modernen Methoden bearbeitete. Inwieweit er die anderen Fortschritte in der Astronomie rezipierte, muss offen bleiben. Hinsichtlich der aufkommenden neuen physikalischen Methoden erscheint dies fraglich, zumindest wurden keine Hinweise zu deren Verwendung festgestellt.

### **7.3 Forschungsschwerpunkt Analysis: von J. J. Schoen bis E. Wiltheiß**

Die Analysis ist das in den Hallenser Forschungen im 19. Jahrhundert mit den geringsten Unterbrechungen repräsentierte Teilgebiet der Mathematik. Die dort entstandenen Forschungsarbeiten spiegeln relativ gut einige der Entwicklungen innerhalb der Analysis in diesem Zeitraum wider. Während in der ersten Hälfte des Jahrhunderts die Zuordnung eines Mathematikers als Analytiker wegen der oft anzutreffenden Breite der Forschung (etwa bei Scherk und Sohncke) nicht unumstritten sein kann, fällt diese Zuordnung in der zweiten Jahrhunderthälfte aufgrund der stärkeren Spezialisierung leichter. Ab Mitte des 19. Jahrhunderts fand in Halle – neben Untersuchungen zu sehr speziellen Problemen der Analysis vor allem durch Jürgens und Wiltheiß – eine intensive Auseinandersetzung mit den Ideen von Bernhard Riemann (1826 – 1866) und der für die mathematische Physik wichtigen Potentialtheorie statt. Die Hallenser Dozenten Gustav Roch, Hermann A. Schwarz und Johannes Thomae trugen zur Fundierung, zur Erweiterung und zur Integration der Riemann'schen Theorie bei. Wenn in diesem Kapitel die wichtigsten Hallenser Vertreter der Potentialtheorie Heine, Neumann und Wangerin fehlen, so ist dies deren Beiträgen zur mathematischen Physik geschuldet, die als Zentrum der vorliegenden Arbeit gesondert

betrachtet werden (vgl. Abschnitte 7.5 und 7.7). Die starke analytische Ausrichtung der Forschung in Halle in der zweiten Jahrhunderthälfte kann zum Teil auch auf Heines Engagement bei den Berufungen von Privatdozenten und Extraordinarien zurückgeführt werden, zum Teil folgte sie einfach der allgemeinen Entwicklung in der Mathematik des 19. Jahrhunderts. Wenn man im Zusammenhang mit der Hallenser Mathematik im Untersuchungszeitraum von einer Tradition sprechen will, dann bietet sich noch am ehesten der Bereich der Analysis an, weil dieser Bereich nahezu ununterbrochen einen Forschungsschwerpunkt bildete. Allerdings erscheint uns die Entwicklung der Forschungen zur Analysis in Halle insgesamt zu uneinheitlich und auch eher zufällig als geplant, als dass der Begriff der Tradition angebracht wäre.

Auch wenn die mathematische Physik nicht im Mittelpunkt der Forschungen der hier betrachteten Mathematiker stand, so entstanden doch einige wenige Beiträge dazu. Das Dirichlet-Problem wurde von Schwarz (und Neumann, vgl. Abschnitt 7.5) angegangen und Roch publizierte einige Abhandlungen zur mathematischen Physik, in denen er die Potentialtheorie benutzte.

### 7.3.1 Schoens Arbeiten

Der ab 1825 als Privatdozent in Halle tätige Schoen habilitierte sich in Halle mit einer Arbeit zu symmetrischen Funktionen und ihren Anwendungen in der Analysis.<sup>498</sup> Als Direktor des Königlichen Gymnasiums zu Aachen holte er zunächst einen in seiner Habilitation noch ausstehenden Beweis zur Multiplikation von symmetrischen Funktionen nach.<sup>499</sup> Später veröffentlichte er zwei weitere Beiträge zur Algebra: Er begründete ein bekanntes Eliminationsverfahren für  $n$  Gleichungen ersten Grades in  $n$  Unbekannten und gab eine Zusammenfassung über die Theorie der Gleichungen zweiten und dritten Grades für seine Kollegen.<sup>500</sup>

---

<sup>498</sup> Schoen/Wex 1825

<sup>499</sup> Schoen 1831

<sup>500</sup> Schoen 1837; Schoen 1863

### 7.3.2 Scherks Beiträge

Scherk, der ab 1826 in Halle Extraordinarius und ab 1831 für zwei Jahre als ordentlicher Professor für reine Mathematik tätig war, veröffentlichte sechs mathematische Abhandlungen während seiner Zeit in Halle.<sup>501</sup> Er behandelte hauptsächlich Probleme aus der Analysis, wie Reihendarstellungen von speziellen Funktionen oder die Integration einer speziellen Differentialgleichung.<sup>502</sup> Einige dieser Arbeiten enthalten Bezüge zu Primzahlen, zu denen Scherk auch eine eigenständige Abhandlung verfasste.<sup>503</sup> Außerdem veröffentlichte er eine umfangreiche geometrische Arbeit zu Flächen, die durch die Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft für Wissenschaft als Preisschrift ausgezeichnet wurde.<sup>504</sup> Die Zeit in Halle gehörte damit zu Scherks mathematisch produktivster Phase. Dass hier Scherks Beiträge zur Analysis hervorgehoben wurden, liegt zum einen an deren Anzahl, zum anderen auch an Scherks Engagement in der Hallenser Lehre, durch die er die Studenten bis zur Integration von partiellen Differentialgleichungen heranführen wollte.

Noch bevor Scherk und sein Freund und Königsberger Studienkollege Rosenberger in Halle lehrten, publizierten sie gemeinsam, ermuntert durch ihren Lehrer Bessel, eine astronomische Arbeit über den Pons'schen Kometen.<sup>505</sup> Gut vierzig Jahre später erschien eine weitere astronomische Abhandlung Scherks zu dem Begleiter des Sirius, die auf einem Vortrag im Naturwissenschaftlichen Verein Bremens beruhte.<sup>506</sup> Er stellte dabei die Leistung von Bessel heraus, einen «dunklen Stern» als Begleiter des Sirius postuliert zu haben, um die Bewegung des Sirius zu erklären. Dieser Begleiter wurde dann fast 20 Jahre nach Bessels Tod entdeckt. In diesem Zusammenhang äußerte sich Scherk zur Methodik der Naturforschung:

«Stets befolgte er [Bessel] dabei die einzig wahre Methode aller mathematischen Naturforschung, [...] die Methode nämlich, nach welcher die irgendeiner Theorie zu Grunde liegenden Elemente,

<sup>501</sup> Zu Scherk vgl. [Carstens 1890].

<sup>502</sup> Scherk 1828; Scherk 1829; Scherk 1832b; Scherk 1833a; sowie die kurz nach seinem Aufenthalt in Halle publizierte Abhandlung [Scherk 1834].

<sup>503</sup> Scherk 1833b

<sup>504</sup> Scherk 1832a

<sup>505</sup> Scherk/Rosenberger 1821

<sup>506</sup> Scherk 1868

dann, wenn die Beobachtungen mit den Rechnungsergebnissen nicht mehr übereinstimmen, durch jene Beobachtungen selbst verbessert werden. Diese verbesserte Theorie veranlasst dann wieder bessere, genauere Beobachtungen, auf welche man ohne Hilfe der Theorie nimmer gekommen wäre. Diese verbesserten Beobachtungen führen abermals zur Aufstellung neuer, mit den Beobachtungen besser übereinstimmender Elemente, und dieses sich gegenseitige Sichheben hat nur ein Ende – am Ende aller Dinge.»<sup>507</sup>

Scherk zeichnete hier einen Kreislauf von sich gegenseitig ständig befruchtender empirischer und theoretischer Forschung, und zwar auf der Ebene von «Grundelementen einer Untersuchung» und Beobachtungen. Noch in Halle vertrat Scherk den Kant'schen Standpunkt, dass nur «mathematische Naturforschung» den wissenschaftlichen Anforderungen genüge, dass «die ganze gegenwärtige Physik auf Mathematik beruht, oder, um eines ausgezeichneten Physikers – Baumgartner's – Worte zu gebrauchen, «daß in den Naturwissenschaften nicht mehr Wissenschaft, als Mathematik enthalten sey»».<sup>508</sup>

### 7.3.3 Sohnckes vielseitige Forschungsinteressen

Scherks Nachfolger Ludwig Adolph Sohncke lehrte als Extraordinarius (1835 – 1839) und später bis zu seinem Tode als ordentlicher Professor (1839 – 1853) in Halle.<sup>509</sup> Er war ein vielseitiger Mathematiker, der zur Analysis, Geometrie, Mechanik und Geschichte der Mathematik forschte, jedoch nicht viel davon publizierte. Außerdem setzte er sich für ein mathematisch-physikalisches Seminar ein (vgl. Abschnitt 3.2). Anlässlich seiner Arbeit zu Modularfunktionen<sup>510</sup>, zu denen er bereits vorher eine kurze Notiz<sup>511</sup> publiziert hatte, wurde Sohnckes Ernennung zum Ordinarius forciert. Zu dieser Zeit übersetzte er auch Michel Chasles' (1793 – 1880) Abhandlung zur Geschichte der Geometrie, die gerade erschienen war.<sup>512</sup> Sohnckes Absicht war es, Chasles' darin

<sup>507</sup> Scherk 1868, S. 128

<sup>508</sup> UAH, Rep. 6, Nr. 327, Bl. 288v, Hervorhebungen im Original

<sup>509</sup> Zu Sohnckes Biographie vgl. [Cantor, M. 1892].

<sup>510</sup> Sohncke 1837

<sup>511</sup> Sohncke 1834

<sup>512</sup> Chasles 1837

integrierten neueren Methoden einem breiten Leserkreis kostengünstig zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus interessierte er sich speziell für ein Kapitel zur indischen Mathematik, weil er beabsichtigte, eine Geschichte der Mathematik in Indien zu schreiben – ein Projekt, das er nicht realisierte.<sup>513</sup> Neben einer Abhandlung zur Geometrie<sup>514</sup>, in der es um sphärische Vierecke ging, veröffentlichte Sohncke 1850 eine Aufgabensammlung zur Differential- und Integralrechnung<sup>515</sup>. Diese Aufgabensammlung erfreute sich offensichtlich großer Beliebtheit. Sie wurde beständig erweitert und verbessert und erfuhr so sechs Auflagen, deren letzte 1903–1906 erschien. Dieses auflagenstarke Werk zusammen mit der für die Hallenser Professur so bedeutungsvollen Arbeit zu Modularfunktionen rechtfertigen letztlich die hier getroffene Einordnung als Analytiker, auch wenn damit nur ein Teil seiner Forschungsinteressen benannt wird. Sohncke publizierte außerdem seine Vorlesungen zur analytischen Geometrie und zur analytischen Mechanik<sup>516</sup> in zwei Bänden, wovon der letzte Band nach seinem Tode von Hermann Amandus Schwarz bearbeitet wurde. Sohncke war zudem Herausgeber des Literaturverzeichnisses *Bibliotheca mathematica*<sup>517</sup>, das in- und ausländische mathematische Buchveröffentlichungen von 1830 bis 1854 erfasste und nach Sohnckes Tod durch den Verleger Wilhelm Engelmann (1808–1878) vollendet wurde.

Abgesehen von der Vorlesungsausarbeitung zur analytischen Mechanik publizierte Sohncke nur einen weiteren Beitrag zur mathematischen Physik. Dieser erschien 1833 und damit kurz vor seiner Zeit in Halle. Er untersuchte darin vom mathematischen Gesichtspunkt aus die Störung der Bewegung von Himmelskörpern in einem widerstehendem Medium, ohne einen direkten Bezug zur Astronomie herzustellen.<sup>518</sup> Es verwundert etwas, dass Sohncke, der sich zusammen mit Kaemtz für ein mathematisch-physikalisches Seminar einsetzte, nicht mehr Arbeiten in dieser Richtung publizierte. Durch das Scheitern der Seminargründung blieben die mit der Person Sohnckes nach Halle übertragenen Impul-

<sup>513</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2, Vol. V, Bl. 133

<sup>514</sup> Sohncke 1844

<sup>515</sup> Sohncke 1850

<sup>516</sup> Sohncke 1851

<sup>517</sup> Sohncke 1854

<sup>518</sup> Sohncke 1833

se der Königsberger Schule der mathematischen Physik weitgehend ungenutzt und Halle vergab die Chance, eine führende Rolle in der Institutionalisierung dieses Gebietes zu spielen.

### 7.3.4 Rochs Untersuchungen zu Abel'schen und elliptischen Integralen

Nachdem Neumann 1863 Halle für eine Professur in Basel verlassen hatte, erreichte Sohnckes Nachfolger Heine, dass der junge vielversprechende Gustav Roch noch im selben Jahr als Privatdozent angestellt wurde.<sup>519</sup> Roch, den Riemann als seinen besten Schüler bezeichnet haben soll<sup>520</sup>, hatte bereits einige Arbeiten zu einzelnen Aspekten der Riemann'schen Theorie und zur mathematischen Physik publiziert.<sup>521</sup> In Letzteren entwickelte er einen potentialtheoretischen Ansatz für den Elektromagnetismus und für den Magnetismus, ausgehend von den von André Marie Ampère (1775–1836) aufgestellten Hypothesen. Allerdings ging Roch dabei nicht auf die experimentelle Seite ein. Heine erhoffte sich von Roch neben der Vertretung der mathematischen Physik in der Lehre auch die Vertretung der Riemann'schen Methode und in der Forschung die Anwendung der Riemann'schen Methode auf andere Teile der Mathematik.<sup>522</sup> In Bezug auf die mathematische Physik erfüllten sich Heines Hoffnungen nur bedingt, denn Roch hielt nur eine diesbezügliche Vorlesung, und zwar zur analytischen Mechanik. Er hatte sich in Halle mit einer Abhandlung zur Riemann'schen Theorie der Abel'schen Funktionen<sup>523</sup> 1863 habilitiert und publiziert danach fast ausschließlich zur Riemann'schen Theorie.<sup>524</sup> In zwei Beiträgen knüpfte er jedoch an seine früheren Arbeiten zur Potentialtheorie an. Im ersten, der eine Erweiterung seiner Göttinger Dissertation darstellte und bereits in Berlin entstanden war, wandte er sich erneut der Elektrizitätslehre zu und stellte Gleichungen auf, die «nicht mehr die Konstanz der lebendigen Kraft, der vorhandenen Wärmemenge oder dergleichen

<sup>519</sup> Zu Roch vgl. [Goebel/Schlosser/Sekatzek o. J.].

<sup>520</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. IV, Bl. 74

<sup>521</sup> Roch 1859a; Roch 1859b; Roch 1859c; Roch 1860; Roch 1863a; Roch 1863c

<sup>522</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. IV, Bl. 73v

<sup>523</sup> Roch 1863b

<sup>524</sup> Roch 1865a; Roch 1865b; Roch 1866a; Roch 1866b; Roch 1866c; Roch 1866d; Roch 1866e; Roch 1868.



ausdrücken»<sup>525</sup>; im zweiten deutete er Konsequenzen für die Theorie der Optik an, die allerdings, wie er einräumte, empirisch irrelevant waren.<sup>526</sup>



**Abbildung 7.4**

Gustav Roch, Privatdozent für Mathematik in Halle 1863–1866, Extraordinarius für Mathematik 1866

Unter Rochs Veröffentlichungen aus der Hallenser Zeit befindet sich auch die Abhandlung *Über die Anzahl der willkürlichen Constanten in algebraischen Functionen*, die den Beweis des von Riemann 1857 aufgestellten Theorems enthält, welches 1874 von Alexander Wilhelm von Brill (1842–1935) und Max Noether (1824–1921) nach Riemann und Roch benannt wurde.<sup>527</sup> Der Satz von Riemann-Roch, der in seiner modernen Verallgemeinerung die Beziehung zwischen dem Geschlecht einer Kurve oder Fläche und bestimmten algebraischen Eigenschaften herstellt, handelte damals von der Anzahl linear unabhängiger holomorpher Integranden einer bestimmten Art auf einer Riemann'schen Fläche (oder algebraischen Kurve).

<sup>525</sup> Roch 1863a, S. 308

<sup>526</sup> Roch 1864

<sup>527</sup> Roch 1865b. Zur Geschichte des Satzes von Riemann-Roch vgl. [Gray 1998].

### 7.3.5 Schwarz' erste Arbeiten zu konformen Abbildungen

Das durch den Tod Rochs vakante Extraordinariat wurde 1867 mit Hermann A. Schwarz<sup>528</sup> besetzt. Während seiner zwei Jahre in Halle publizierte Schwarz vier Arbeiten, die, bis auf eine – bereits in Berlin entstandene – zu einer geradlinigen Fläche fünften Grades<sup>529</sup>, von konformen Abbildungen zwischen Flächen handelten.<sup>530</sup> Er benutzte ein auf Riemann zurückgehendes Spiegelungsprinzip, mit dessen Hilfe er eine konforme Abbildung zwischen einem Viereck und einem Kreis aufstellen konnte.<sup>531</sup> In einer weiteren Abhandlung konstruierte er eine konforme Abbildung zwischen einer Tetraederoberfläche und einer Kugeloberfläche.<sup>532</sup> Diese Arbeiten dienten Schwarz als Vorstudien, um 1870, als er bereits in Zürich lehrte, konforme Abbildungen zwischen beliebigen einfach-zusammenhängenden Flächen in der Ebene und einem Kreis anzugeben. Dafür approximierte er diese Flächen durch Polyeder und führte einen Grenzübergang durch ein sogenanntes alternierendes Verfahren ein – ein Verfahren, das er in Analogie zu einem bei Berechnungen zu einer zweistufigen Luftpumpe zur Anwendung kommenden Grenzübergang ansetzte. Damit hatte er nicht nur den Riemann'schen Satz ohne die Verwendung des von Weierstraß zurecht kritisierten Dirichlet-Prinzips bewiesen, sondern auch die erste Randwertaufgabe der Potentialtheorie, also das Dirichlet-Problem gelöst.<sup>533</sup> Dies war für die mathematische Physik, insbesondere für die Potentialtheorie, sehr bedeutend, denn damit war ein für diese Theorie zentraler Satz mathematisch einwandfrei bewiesen. Schwarz ging am Rande auf diesen Zusammenhang ein, indem er bemerkte, dass er damit die Wärmeverteilung für das Innere und Äußere eines Quadrats gelöst habe, und erwähnte kurz die diesbezüglichen Arbeiten von C. Neumann, die etwa zur gleichen Zeit entstanden, in denen aber ein anderer Zugang gewählt worden war (vgl. Abschnitt 7.5, S. 234 ff.).

---

<sup>528</sup> Zu Schwarz vgl. [Boerner 1981].

<sup>529</sup> Schwarz 1867

<sup>530</sup> Schwarz 1869a; Schwarz 1869b; Schwarz 1869c

<sup>531</sup> Schwarz 1869a

<sup>532</sup> Schwarz 1869b

<sup>533</sup> Schwarz 1870a; Schwarz 1870b; Schwarz 1871; Schwarz 1872. Vgl. [Tazzioli 1994]; [Archibald 1996], Kap. 3, S. 78–84.

### 7.3.6 Thomaes Arbeiten zur Reihenentwicklung und Theorie der komplexen Funktionen

Johannes Thomae, der nach drei Semestern Mathematikstudium bei Heine und Neumann sich die Riemann'sche Theorie in Göttingen angeeignet und anschließend in Berlin bei Weierstraß studiert hatte, kehrte 1867 als Privatdozent nach Halle zurück.<sup>534</sup> Im Rahmen der Übertragung seiner Habilitation von Göttingen nach Halle legte er eine Arbeit zur Topologie Riemann'scher Flächen<sup>535</sup> vor, in der er versuchte, die Riemann'schen Sätze leichter zugänglich darzustellen. Im Jahr 1872 wurde er auf ein neu geschaffenes zweites Extraordinariat berufen, das er bereits zwei Jahre später für ein Ordinariat in Freiburg i. Br. aufgab. Thomae publizierte während seiner Hallenser Zeit – bis auf eine Arbeit zur Geometrie der Lage<sup>536</sup> – ausschließlich zur Analysis. Er untersuchte spezielle Funktionen und gewisse Abbildungen zwischen Riemann'schen Flächen, betrachtete Reihenentwicklungen



#### Abbildung 7.5

Johannes Thomae, Privatdozent für Mathematik in Halle 1867–1872, Extraordinarius für Mathematik 1872–1874

<sup>534</sup> Zu Thomae vgl. [Liebmann 1921], [Göpfert 1999], [Göpfert 2002].

<sup>535</sup> Thomae 1867a; Thomae 1867b

<sup>536</sup> Thomae 1873a

und integrierte partielle Differentialgleichungen.<sup>537</sup> Außerdem verfasste er auch die Monographie *Abriss einer Theorie der complexen Functionen und der Thetafunctionen einer Veränderlichen*<sup>538</sup>, deren erste Auflage 1870 erschien und die in den Jahren 1873 und 1890 zwei weitere Auflagen erfuhr. Thomae verband in seinen Arbeiten Elemente des analytischen Weierstraß'schen Ansatzes mit dem eher geometrischen von Riemann. Die Bedeutung der Laplace'schen Differentialgleichungen für die Physik war ihm ebenso klar wie die Notwendigkeit, diese mathematisch korrekt zu begründen. Eine mögliche Lösung sah er in der Darstellung komplexer Functionen durch Potenzreihen. In einer Ankündigung des 1880 erschienenen Lehrbuchs *Elementare Theorie der analytischen Functionen einer complexen Veränderlichen*<sup>539</sup> schrieb er:

«Die von der partiellen Differentialgleichung ausgehende Methode der Untersuchung analytischer Functionen imponiert durch ihre Allgemeinheit, und dadurch, daß sie den Zusammenhang der Theorie mit mehreren Zweigen der Physik und mit der Geodäsie in helles Licht stellt. Das analytische Resultat aber, welches erreicht wird, besteht darin, daß die so definierten Functionen stets als *Potenzreihen* darstellbar sind. Der Gedanke wird hierdurch nahe gelegt, die Theorie der complexen Functionen so weit als möglich ohne alle Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf ihre Darstellung durch Potenzreihen zu gründen, die Functionen gleich von vornherein und *nur* durch derartige Reihen zu definieren.»<sup>540</sup>

Zwar war diese Idee nicht neu, Thomae bemühte sich jedoch «den neueren Anforderungen an Strenge»<sup>541</sup> zu genügen.

Thomae selbst trug zur Forschung in der mathematischen Physik direkt kaum bei, wohl aber zur Lehre (vgl. Abschnitt 6.2.3). Erst später in Jena veröffentlichte er einen Artikel zur Astronomie, in dem er die Schattenfläche des Saturnrings mittels projektiver Geometrie untersuchte, und einen weiteren Beitrag zu elektrischen Potentialen, in dem er

<sup>537</sup> Thomae 1869a; Thomae 1869b; Thomae 1869c; Thomae 1870a; Thomae 1870b; Thomae 1870d; Thomae 1871a; Thomae 1871b; Thomae 1872; Thomae 1873b; Thomae 1873c; Thomae 1873d; Thomae 1874a; Thomae 1874b

<sup>538</sup> Thomae 1870c

<sup>539</sup> Thomae 1880a

<sup>540</sup> Thomae 1880b, S. 770, Hervorhebungen im Original

<sup>541</sup> Ebenda

nicht mit der Laplace'schen Differentialgleichung, sondern mit einem Grenzübergang arbeitete.<sup>542</sup>

Erkenntnistheoretisch schloss sich Thomae vermutlich dem Kant-schen Standpunkt an. In der ersten These seiner Hallenser Habilitation behauptete er, dass die Gesetze, die man in der Natur bewunderte, nichts über die Dinge selbst aussagten,<sup>543</sup> und 1906 stellte er folgendes Kant-Zitat einer im ironischen Ton gehaltenen Auseinandersetzung mit Freges Ablehnung seiner formalen Arithmetik voran: «So widersinnig und übertrieben es auch scheinen mag, so nimmt doch der menschliche Verstand seine Gesetze nicht aus der Natur, sondern er schreibt sie ihr vor.»<sup>544</sup>

### 7.3.7 Jürgens' Untersuchungen zu speziellen Funktionen und Differentialgleichungen

Nach Thomae lehrte Enno Jürgens, der bei Leo Königsberger (1837–1921) und Gustav Kirchhoff in Heidelberg<sup>545</sup> sowie Weierstraß und Kronecker in Berlin studiert hatte, von 1875 bis 1883 als Privatdozent in Halle. Er forschte während dieser Zeit zu Fuchs'schen Funktionen und Differentialgleichungen<sup>546</sup>, einem Forschungsgebiet seiner Lehrer Königsberger und Weierstraß, und angeregt durch Georg Cantor auch zur Mengenlehre<sup>547</sup>. So lieferte er den ersten einwandfreien Beweis, dass eine eindeutige und stetige reelle Abbildung eine Fläche, die einen Kreis enthält, wieder auf eine solche Fläche abbildet. Als Folge daraus ergab sich ein Beweis des Lüroth'schen Satzes von der Unmöglichkeit einer eindeutigen und stetigen Abbildung zwischen einem Raumteil, der eine Kugel enthält, und einer Fläche. In einer späteren Arbeit, die in Aachen entstand und ins Italienische übersetzt wurde, verallgemeinerte er dieses

<sup>542</sup> Thomae 1896; Thomae 1905

<sup>543</sup> Thomae 1867a

<sup>544</sup> Thomae 1906, S. 434. Zur Auseinandersetzung mit Frege um die Grundlagen der Arithmetik vgl. [Göpfert 2002].

<sup>545</sup> Aus dieser Zeit stammt eine Mitschrift einer Vorlesung von Robert Wilhelm Bunsen zur Experimentalchemie angefertigt von Jürgens [Bunsen 1871].

<sup>546</sup> Jürgens 1875; Jürgens 1882. Auch seine Dissertationsschrift [Jürgens 1873] in Heidelberg behandelte dieses Gebiet.

<sup>547</sup> Jürgens, 1878; Jürgens 1879

Resultat auf Räume beliebiger Dimension.<sup>548</sup> Während seiner Zeit an der TH Aachen widmete er sich auch der Berechnung von Determinanten, die er zur approximativen Lösung von linearen Gleichungssystemen nutzte.<sup>549</sup>

### 7.3.8 Wiltheiß' Beiträge zu Abel'schen Funktionen und partiellen Differentialgleichungen

Nach dem Studium der Mathematik in Gießen bei Paul Gordan (1837–1912) und Richard Baltzer (1818–1887) und in Berlin bei Weierstraß habilitierte sich Eduard Wiltheiß 1881 in Halle.<sup>550</sup> Nach fünfjähriger Tätigkeit als Privatdozent in Halle erhielt er dort eine außerordentliche Professur. Wiltheiß forschte zur Theorie der Abel'schen und hyperelliptischen Funktionen.



**Abbildung 7.6**

Eduard Wiltheiß, Privatdozent für Mathematik in Halle 1881–1886, Extraordinarius für Mathematik 1886–1900 (ab 1892 erkrankt)

<sup>548</sup> Jürgens 1899; Jürgens 1907

<sup>549</sup> Jürgens 1886; Jürgens 1901

<sup>550</sup> Wiltheiß 1879; Wiltheiß 1881. Zu Wiltheiß siehe [Wirtinger 1901].

In seiner Habilitationsschrift untersuchte er die komplexe Multiplikation bei Abel'schen Funktionen mit zwei Argumenten, einem Forschungsgebiet, auf das er noch mehrmals zurückkam.<sup>551</sup> Die Mehrzahl seiner Veröffentlichungen hat partielle Differentialgleichungen für spezielle Thetafunktionen zum Gegenstand.<sup>552</sup> Dabei nutzte er auch einen von Felix Klein (1849 – 1925) entwickelten invariantentheoretischen Zugang. Trotz der starken Spezialisierung der Wiltheiß'schen Arbeiten wurden seine Publikationen von der Fachwelt durchaus rezipiert. Ab 1892 war Wiltheiß nach einer Operation aufgrund einer schweren nervlichen Krankheit nicht mehr in der Lage, mathematisch tätig zu sein, und wurde deshalb vorzeitig emeritiert.

## 7.4 Beiträge zur Geometrie: von J. Plücker bis H. Wiener

Die Geometrie war in Halle bis Anfang der 1830er-Jahre in der Forschung kaum vertreten. Mit den Berufungen von Julius Plücker 1833 sowie von Ferdinand Joachimsthal und Otto Hesse Mitte der 1850er-Jahre und der Ernennung Hermann Wieners zum Privatdozenten am Ende des Untersuchungszeitraumes änderte sich dies nur kurzzeitig. Denn diese Gelehrten waren – sieht man von Wiener ab – jeweils nur für eine kurze Zeitspanne an der Hallenser Universität. In den Berufungen zur Geometrie spiegelt sich, wenn auch nur schwach, das Erstarren der geometrischen Forschungsrichtung in der Mathematik, gerade auch in Deutschland um die Mitte des 19. Jahrhunderts, wider. Bis auf Wiener, der zu den Grundlagen der Geometrie forschte, waren sie allesamt herausragende Vertreter der algebraischen projektiven Geometrie. Wenngleich ihre geometrischen Forschungsbeiträge hier in einem Kapitel dargestellt werden, so darf dies nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich in Halle aufgrund der Berufungspolitik keine geometrische Forschungstradition etablieren konnte. Insofern ging es der Hallenser Geometrie ähnlich wie der mathematischen Physik und ihre Präsenz

<sup>551</sup> Wiltheiß 1881; Wiltheiß 1883; Wiltheiß 1884; Wiltheiß 1886b

<sup>552</sup> Wiltheiß 1886a; Wiltheiß 1887; Wiltheiß 1888a; Wiltheiß 1889a; Wiltheiß 1889b; Wiltheiß 1890; Wiltheiß 1891; Wiltheiß 1892. Außerdem: Wiltheiß 1888b; Wiltheiß 1889c.

war noch stärker von gewissen Zufälligkeiten bei den verfügbaren Berufungskandidaten abhängig. Es sei noch darauf hingewiesen, dass Plücker in Halle zwar noch nicht zur Physik publizierte, dass es jedoch erste Anzeichen für die Hinwendung seines Interesses zur mathematischen Physik gab.

#### 7.4.1 Von der Theorie der algebraischen Kurven zur Optik: Julius Plücker

Mit Plücker kam 1833 ein junger und vielversprechender Geometer für zwei Jahre als Nachfolger von Scherk nach Halle.<sup>553</sup> Plücker hatte bereits neben einer Reihe von Artikeln sein bedeutendes zweibändiges Werk<sup>554</sup> zur ebenen analytischen Geometrie der Geraden, des Kreises und der Kegelschnitte veröffentlicht, in dem er u. a. homogene Linienkoordinaten in der Ebene, die unter dem Namen Plücker'sche Koordinaten bekannt wurden, nutzte, oskulierende (d. h. sich höher als erster Ordnung berührende) Kegelschnitte behandelte und das Reziprozitätsprinzip erklärte, das heute als Dualitätsprinzip bezeichnet wird. Er bewies darin bekannte wie auch neue Sätze in einem neuen Stil, verzichtete aber auf die Verwendung von homogenen Punktkoordinaten, die er gleichzeitig mit Möbius bereits 1829 eingeführt hatte.<sup>555</sup> Kurz nachdem Plücker nach Halle gekommen war, veröffentlichte er zwei Artikel zu Kurven höheren Grades, in welchen er u. a. Formeln für die Singularitäten von Kurven aufstellte.<sup>556</sup> Sein Buch *System der analytischen Geometrie, insbesondere eine ausführliche Theorie der Curven dritter Ordnung*<sup>557</sup> erschien 1835. Dieses betrachtete er als Teil eines Zyklus' zur analytischen Geometrie, der mit der oben genannten zweibändigen Monographie begann. Er sah darin eine «neue Gestaltung der analytischen Geometrie, deren Eigenthümlichkeit und deren Stärke in dem vollständigen Parallelismus zwischen geometrischen und analytischen Formen, oder [...] in dem Umstande beruht, daß wir, durch das Zusammenrücken, das Zusammenwachsen gleichsam, von Construction und analytischer Darstellung,

<sup>553</sup> Zu Plücker siehe [Burau 1981a], [Karsten 1888].

<sup>554</sup> Plücker 1828. Vgl. dazu auch [Plücker 1833a].

<sup>555</sup> Plücker 1829

<sup>556</sup> Plücker 1833b; Plücker 1834.

<sup>557</sup> Plücker 1835



dahin gelangen, über die großartigen Betrachtungsweisen der Analysis gebieten zu können, ohne irgendeinen der unersetzlichen Vortheile, welche die unmittelbare Anschauung gewährt, aufzugeben.»<sup>558</sup> Plücker arbeitete darin mit projektiven Punkt- und Linienkoordinaten und Übertragungsprinzipien (u. a. Kollineation, Reziprozität), womit er ebene Kurven zweiten und dritten Grades untersuchte. Für letztere gelang ihm eine reell-affine Klassifikation mit 219 Arten. Dazu nutzte er folgenden Satz von Poncelet: Die drei endlichen Punkte des Schnitts einer Kubik mit ihren drei Asymptoten sind kollinear. Plücker folgerte, dass eine Kubik durch die Angabe von vier Geraden und einem Punkt auf der Kubik bestimmt ist, und gab die Konstruktion einer so determinierten Kubik an. Die Konstruktionsarten nutzte er für seine Klassifikation von Kubiken. Diese Klassifikation blieb nicht unkritisiert.<sup>559</sup> Auch in der Folgezeit beschäftigte sich Plücker mit Kurven. Er untersuchte nun das Verhalten von algebraischen Kurven in der Nähe ihrer unendlichen Punkte.<sup>560</sup> Mit einem Werk zur Theorie der algebraischen Kurven beschloss er seinen Zyklus zum Gebiet der analytischen Geometrie. In dem Vorwort zeigte sich Plücker als ein Wissenschaftler, für den die Ergebnisse der Mathematik allein ästhetischen Ansprüchen zu genügen brauchten und nicht irgendwelchen utilitaristischen Charakter haben mussten – noch nicht einmal innerhalb der Mathematik selbst:

«Das Kriterium für den Werth oder Unwerth eines neuen Resultats, wie eine neue Methode, liegt keineswegs in ihrer möglichen Nutzenanwendung, sondern unmittelbar in ihnen selbst: sie müssen, ich glaube mich nicht bezeichnender ausdrücken zu können, ein rein ästhetisches Interesse für sich in Anspruch nehmen. Keine der verschiedenen mathematischen Disciplinen ist einer solchen Eleganz mehr fähig, als die analytische Geometrie, der Einfluss, den in dieser Beziehung namentlich *Monge's* Arbeiten auf mathematische Darstellung überhaupt gehabt haben, ist allgemein anerkannt.»<sup>561</sup>

<sup>558</sup> Plücker 1835, S. iii f.

<sup>559</sup> Alfred Clebsch merkte in seinem Nachruf auf Plücker an, dass «das von *Plücker* gewählte Eintheilungsprincip kein glückliches war, insofern dabei die Zahl der zu unterscheidenden Gestalten sehr groß war (219), und sich dieselben nicht übersichtlich gruppieren», und bevorzugte George Salmon's Klassifikation in *A treatise on higher plane curves* (1852). [Clebsch 1872], S. 22 f, Hervorhebung im Original

<sup>560</sup> Plücker 1836; Plücker 1839a

<sup>561</sup> Plücker 1839a, S. viii, Hervorhebung im Original

Trotz dieser Auffassung beschäftigte sich Plücker mit physikalischen Problemen und ihrer mathematischen Behandlung. Dies zeigen nicht nur seine zahlreichen Artikel zu magnetischen Eigenschaften von Gasen und Kristallen und dem Phänomen der elektrischen Entladung in verdünnten Gasen, sowie der Spektralanalyse von Gasen – noch vor Robert Wilhelm Bunsen (1811 – 1899) und Gustav Kirchhoff – aus seiner Zeit als Professor für Mathematik und Physik in Bonn, sondern es sind bereits früher entsprechende Hinweise zu finden: Während seiner Zeit in Halle bat Plücker zweimal um Beurlaubung für Reisen ins Ausland für wissenschaftliche Zwecke, was ihm genehmigt wurde. Die erste, kürzere Reise im Herbst 1834 ging nach Paris, die zweite, sechsmonatige Reise sollte ab Herbst 1835 nach England, Schottland und Paris führen. Ziel der zweiten Reise war es, in Paris seine neuen Resultate zu veröffentlichen, in England und Schottland, die «großartigen Anwendungen der Mechanik» zu studieren und «eine klare Übersicht von dem zu erlangen, was dort in Physik, namentlich in Optik von Brewster, geleistet worden ist.»<sup>562</sup> Der schottische Physiker David Brewster (1781 – 1868) hing einer Emissionstheorie des Lichtes an, das er aus Partikeln zusammengesetzt dachte. Brewster hatte 1815 biachbiale Kristalle entdeckt, also Kristalle, bei denen eine Doppelbrechung mit zwei optischen Achsen auftritt. Die aufkommende Wellentheorie des Lichts überzeugte ihn nicht. Obwohl Brewster hauptsächlich Experimentator war, schätzte er den Nutzen der Theorie und machte in seinen Arbeiten ausgiebigen Gebrauch von höherer Mathematik.<sup>563</sup>

Plückers hier geäußertes Interesse an den Entwicklungen in Mechanik und Optik findet sich auch in seinen in Halle gehaltenen Vorlesungen wieder (vgl. Anhang). Darüber hinaus betreute er zwei Dissertationen, die der mathematischen Physik zugerechnet werden können, nämlich 1835 eine zur analytischen Wärmetheorie von dem in Berlin studierenden Wilhelm Brennecke und eine weitere zur gewöhnlichen Kettenlinie von Franz Nicolas Heinen (1807 – 1870).<sup>564</sup> Plücker selbst vertrat später

<sup>562</sup> GStA PK, Rep. 76, Vf, Lit. P, No. 11, Bl. 41. Vgl. auch Bl. 27, 42, 45 f., 49.

<sup>563</sup> Zu Brewster vgl. [Moore 1981].

<sup>564</sup> Plücker begutachtete in Halle noch eine weitere Dissertation zur Integration von partiellen Differentialgleichungen, die des von der Bonner Universität kommenden Johannes Michael Fischer (1806–?), der u. a. bei Plücker in Bonn studiert hatte [Warnecke 2004].

eine mechanistische, molekularelastische Lichttheorie, die auf Cauchy zurückging und die Plückers Bonner Schüler August Beer (1825–1863) theoretisch aufgriff. Während der zweiten Forschungsreise bekam Plücker den Ruf nach Bonn zugeschickt, wo er unverzüglich seinen Dienst antreten sollte.

In Bonn lehrte und publizierte er ausgiebig zur Physik. Wenige Jahre nach seiner Rückkehr veröffentlichte Plücker dort eine Arbeit zur Wellentheorie des Lichts.<sup>565</sup> Darin untersuchte er die Doppelbrechung von Licht in Kristallen. Plücker bezog sich jedoch nicht auf Brewster, sondern hauptsächlich auf die von Augustin Jean Fresnel (1788–1827) ausgearbeitete Wellentheorie, basierend auf Schwingungen im Äther. Allerdings benutzte er nicht dessen komplizierte analytische Methoden zur Aufstellung einer Wellengleichung, sondern stützte sich auf seinen eigenen geometrischen Ansatz – explizit erwähnte er seine Lehrbücher zur analytischen Geometrie<sup>566</sup>. In der Einleitung grenzte er seine Zielrichtung ein: «Es ist nicht meine Absicht, mich hier im Detail mit Fragen der Optik auseinanderzusetzen, ich [Plücker] werde nur ihre Sprache übernehmen.»<sup>567</sup> Dies ist gewissermaßen typisch für die mathematische Physik dieser Zeit, welche meist ein physikalisches Problem als Einstieg in mathematische Untersuchungen nutzte. Wie Fresnel sprach Plücker nicht nur von Lichtwellen, sondern zugleich von Lichtstrahlen, Schwingungen etc., so dass hier nicht eine reine Wellenlehre des Lichts vertreten wurde. Er studierte eine von Fresnel eingeführte Fläche, die sogenannte “surface d'élasticité”, eine Quadrik gegeben durch die Gleichung  $a^2x^2 + b^2y^2 + c^2z^2 = r^4$ , wobei die Konstanten  $a, b, c$  vom Kristall abhängen und  $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$  ist. Diese war eng verknüpft mit der ebenfalls von Fresnel eingeführten Wellenfläche

$$\frac{a^2x^2}{a^2 - r^2} + \frac{b^2y^2}{b^2 - r^2} + \frac{c^2z^2}{c^2 - r^2} = 0,$$

die den Ort einer von einer punktförmigen Lichtquelle ausgesandten Wellenfront nach einer Zeiteinheit beschreibt. Auch in der Optik der

<sup>565</sup> Plücker 1839b

<sup>566</sup> Plücker 1828; Plücker 1835

<sup>567</sup> “Il n'est pas mon but de m'occuper ici du détail des questions d'optique, j'emprunterai seulement son langage.” [Plücker 1839b], S. 1, Übersetzung M. S.



**Abbildung 7.7**

Julius Plücker, Ordinarius für reine Mathematik in Halle 1833–1835

Kristalle erkannte Plücker eine gewisse Reziprozität oder Dualität zwischen Lichtwellen und Lichtstrahlen bezüglich eines bestimmten Ellipsoids, er nannte sie *“une espèce de dublicité”*<sup>568</sup>, also eine Art von Doppelung. Abschließend bewunderte Plücker die Arbeiten von Hamilton und Humphrey Lloyd (1800–1881) zur konischen Brechung von Licht in einem biachsialen Kristall (s. o.): Keine physikalische Erfahrung habe solch einen Eindruck auf seinen Geist gemacht wie die konische Brechung. Hamilton habe ausgehend von der Form der Welle durch lange Rechnungen aus einer abstrakten Theorie den auftretenden Lichtkegel abgeleitet. Plücker habe stark daran gezweifelt, dass ein so außergewöhnliches Ergebnis, das allein durch die neue Theorie von Fresnel vorhergesagt worden war, durch die Erfahrung bestätigt werden würde. Aber, fuhr Plücker fort, Herr Lloyd habe gezeigt, dass die Erfahrungen in perfekter Übereinstimmung mit den Vorhersagen des Herrn Hamilton seien, jedes Vorurteil gegen eine so wunderbar gestützte Theorie müsse verschwinden.<sup>569</sup> Plücker äußerte

<sup>568</sup> Plücker 1839b, S. 42. A. Beer nahm Plückers Konstruktion mit Hilfe des Ellipsoids in sein Lehrbuch zur höheren Optik auf. [Beer 1853], S. 312 f.

<sup>569</sup> Plücker 1839b, S. 44. Zu einer mathematikhistorischen Untersuchung der konischen Brechung in biachsialen Kristallen vgl. [Gårding 1989].

hier deutlich seine Skepsis gegenüber der experimentellen Verifizierbarkeit eines allein mathematisch-theoretisch deduzierten optischen Phänomens. Damit wies er auf Schwierigkeiten zwischen theoretischer Erfassung und experimentellen Resultaten hin. Er selbst verfolgte in seinen weiteren physikalischen Arbeiten dann auch nicht so sehr die mathematisch-theoretische Durchdringung der Physik, sondern richtete seinen Forschungsschwerpunkt auf Experimente und deren Auswertung – was für einen reinen Mathematiker doch bemerkenswert ist. Alfred Clebsch (1833–1872) meinte deshalb, dass Plücker kein mathematischer Physiker sei:

«Es ist auffallend gewesen, dass Plücker, ursprünglich von der Mathematik ausgehend, in der Physik nicht gleichfalls die mathematische Seite ausgebaut hat. In der That hat er die Physik wesentlich von ihrer experimentellen Seite erfasst, und ist in keiner Weise das gewesen, was man einen mathematischen Physiker nennt. [...] Der Analyse bediente er sich nur, um das Gestaltliche der physikalischen Verhältnisse rein hervorzuheben und einfach mit Bekanntem zusammenbringen zu können; eine Anwendung der Mathematik auf physikalische Gegenstände, welche, förderlich und interessant, wie sie ist, gänzlich fern liegt den Versuchen der mathematischen Speculation, physikalische Disciplinen von einfachen Hypothesen ausgehend durch reine Analyse aprioristisch zu begründen.»<sup>570</sup>

Wie Alfred Clebsch ordnete Felix Klein diese erste Arbeit zur Optik unter Plückers mathematische Arbeiten ein, wahrscheinlich aufgrund ihres geometrischen Ansatzes und ihres fehlenden experimentellen Bezugs.<sup>571</sup> Die in Plückers 1868/69 veröffentlichter Liniengeometrie<sup>572</sup> verwendeten sogenannten Linienkomplexe sind eng verbunden mit Strahlensystemen, die in der Optik im Zusammenhang mit Brennpunkten, -kurven und -flächen aufgetaucht waren.

<sup>570</sup> Clebsch 1872, S. 5. Clebsch charakterisierte Plückers physikalische Forschung als von «qualitativer Natur», die sich nicht auf die «numerische Bestimmung einzelner Vorgänge» richtete, sondern auf die «Mannigfaltigkeit der Erscheinungen überhaupt» (Ebenda).

<sup>571</sup> Klein in [Clebsch 1872], S. 35–40

<sup>572</sup> Plücker 1868

### 7.4.2 Algebraische projektive Geometrie: Ferdinand Joachimsthal und Otto Hesse

Der Geometer Ferdinand Joachimsthal wurde als Nachfolger von Sohncke 1853 von Berlin als ordentlicher Professor nach Halle berufen.<sup>573</sup> Joachimsthal war stark von seinen Lehrern Dirichlet und Jakob Steiner (1796 – 1863) in Berlin sowie von Jacobi in Königsberg beeinflusst und beschäftigte sich hauptsächlich mit der Flächentheorie. Er gehörte der damals neueren, von Hesse (s. u.) und Clebsch vertretenen Richtung der Geometrie an, die die Wechselbeziehungen zwischen Algebra und analytischer Geometrie auslotete und ausnutzte. In einer seiner Arbeiten untersuchte er bereits 1850 den Anwendungsbereich von Determinanten in der analytischen Geometrie der Ebene und des Raumes.<sup>574</sup> Er nutzte sie zur Berechnung der Fläche eines Dreiecks und des Volumens einer Pyramide. Joachimsthal war in Halle im Juli 1840 bei Rosenberger mit der Arbeit *De lineis brevissimis in superficiebus rotatione ortis* (Über die kürzesten Linien in Rotationsoberflächen) promoviert worden. Während seiner zweijährigen Professur in Halle veröffentlichte er zwei Arbeiten: Die eine befasste sich mit einem Satz von Sturm<sup>575</sup>. Joachimsthal bestimmte darin mit Hilfe von Determinanten die Anzahl der reellen Wurzeln (zwischen bestimmten Grenzen) eines Polynoms in einer Unbekannten, das keine mehrfachen Nullstellen hatte. In der zweiten Arbeit gab er eine alternative Konstruktionsmethode einer Normalen von einem Punkt an einen Kegelschnitt an.<sup>576</sup> Die Anzahl von reellen Normalen, die von einem Punkt aus an ein Ellipsoid gezogen werden können, bestimmte er in einer späteren Arbeit, als er bereits Nachfolger Jacobis in Königsberg war.<sup>577</sup>

Otto Hesse, der im Oktober 1855 bestimmte Nachfolger von Joachimsthal, blieb weniger als ein Jahr in Halle, bevor er eine Professur in Heidelberg annahm.<sup>578</sup> Hesse hatte zuvor in Königsberg mit seinen, teilweise an die Forschungen seines Lehrers Jacobi anknüpfenden Arbeiten zur Begründung der Theorie der algebraischen Funktionen

<sup>573</sup> Zu Joachimsthal vgl. [Biermann 1981], [Knobloch 1974] und [Cantor, M. 1881].

<sup>574</sup> Joachimsthal 1850

<sup>575</sup> Joachimsthal 1854b

<sup>576</sup> Joachimsthal 1854a

<sup>577</sup> Joachimsthal 1861

<sup>578</sup> Zu Hesse vgl. [Haas 1981], [Lense 1972] und [Cantor, M. 1880].

und zur Invariantentheorie beigetragen. Er betonte in seinen zahlreichen und vielfältigen Abhandlungen die Dualität zwischen Algebra (Determinanten, homogene Formen) und (projektiver) Geometrie. Mit Clebsch gehörte er zu den herausragenden Vertretern dieser Forschungsrichtung in Deutschland. Hesses Arbeiten fanden im europäischen Ausland Aufmerksamkeit und Anerkennung. In zwei seiner ersten Arbeiten führte er die heute nach ihm benannte Funktionalmatrix, die sogenannte Hesse'sche Matrix, ein.<sup>579</sup> Wie Joachimsthal, allerdings etwas später, publizierte er einen Aufsatz zur Rolle von Determinanten in der Geometrie.<sup>580</sup> In seiner Zeit in Halle forschte Hesse zu Doppeltangenten einer Kurve vierten Grades<sup>581</sup>, ein Thema, zu dem er schon zuvor und auch danach noch wichtige Beiträge lieferte.<sup>582</sup> Er hatte bereits eine Gleichung für eine Kurve 14. Grades hergeleitet, die durch die 56 Brennpunkte der Doppeltangenten einer Kurve vierten Grades ging.<sup>583</sup> George Salmon (1819–1904) stellte dafür ebenfalls eine Gleichung auf und gab eine geometrische Interpretation derselben. Hesse gelang es mit Hilfe der Gleichung für die Kurve vierten Grades, die Gleichung der Kurve vierzehnten Grades so zu transformieren, dass man die Salmon'sche geometrische Interpretation anwenden konnte. Die diesbezügliche Hallenser Arbeit soll er zu seinen besten Werken gezählt haben.<sup>584</sup> Eine 1872 erschienene Arbeit Hesses behandelt das Dreikörperproblem und damit ein Problem der mathematischen Physik.<sup>585</sup> Hesse führte mit Hilfe der Determinantentheorie die Lösung des Problems unter bestimmten Voraussetzungen auf zwei Differentialgleichungen zweiter Ordnung und eine der dritten Ordnung zurück.

Mit Joachimsthal und Hesse waren bedeutende Vertreter einer relativ jungen, geometrischen Disziplin für vier Jahre in Halle. Während dieser kurzen Zeit war die Geometrie dort hervorragend vertreten. Allerdings dauerte es mehr als dreißig Jahre, bis sie erneut von einem Hallenser

---

<sup>579</sup> Hesse 1844

<sup>580</sup> Hesse 1855a. Weitere Abhandlungen Hesses, die sich explizit mit Determinanten befassen, sind: [Hesse 1868], [Hesse 1873] und das – hauptsächlich für Lehrer abgefasste – Lehrbuch [Hesse 1871].

<sup>581</sup> Hesse 1856

<sup>582</sup> Hesse 1855b; Hesse 1858

<sup>583</sup> Hesse 1851

<sup>584</sup> Cantor, M. 1880, S. 307

<sup>585</sup> Hesse 1872

Mathematiker betrieben wurde. Dann jedoch mit einer anderen Intention: Hermann Wiener ging es um ihre Grundlagen.

### 7.4.3 Untersuchungen zu den Grundlagen der Geometrie: Hermann Wiener

Hermann Wiener, der in Karlsruhe, in München bei Klein und Brill sowie in Leipzig bei Klein und C. Neumann studiert hatte, habilitierte sich 1885 in Halle mit einer Arbeit zu einer rein geometrischen Theorie der Darstellung binärer Formen.<sup>586</sup> Dem allgemeinen Trend folgend, sich stärker den Grundlagen der einzelnen mathematischen Theorien und Gebiete zu widmen, forschte Wiener zu den Grundlagen der Geometrie. Diese Studien führten ihn auf Spiegelungen. 1890 publizierte er drei Abhandlungen zu Spiegelungen, denen er weitere drei in den nächsten zwei Jahren folgen ließ.<sup>587</sup> Er versuchte, eine abstrakte Theorie der geometrischen ‚Verwandtschaften‘, also durch bestimmte Transformationen ineinander überführbarer Gebilde, zu skizzieren, die wesentlich auf Spiegelungen beruhte. Deshalb wird er auch als Begründer einer Spiegelungsgeometrie angesehen.<sup>588</sup> Wieners Arbeiten zu den Grundlagen der Geometrie von 1891 und 1894 haben Hilbert bei dessen Grundlagenuntersuchungen beeinflusst.<sup>589</sup> Wiener diskutierte darin, wie sich aus einigen Objekten und Operationen ein in sich geschlossenes Gebiet der Geometrie aufbauen ließ und welche Annahmen zusätzlich gemacht werden mussten, damit bestimmte Sätze gelten.

Außerdem fertigte er mathematische Modelle von Flächen und Kurven an. In Lehrveranstaltungen und Abhandlungen gab er dieses Wissen weiter. Während seiner Hallenser Zeit konstruierte er Modelle von Raumkurven vierter Ordnung.<sup>590</sup> Einige seiner Modelle wurden 1893 auf der Weltausstellung in Chicago und der Münchner Mathematikerversammlung gezeigt und bewundert.<sup>591</sup> Nachdem vergeblich ein Extraordinariat für Wiener von der Hallenser Fakultät gefordert wurde,

<sup>586</sup> Wiener 1881; Wiener 1885

<sup>587</sup> Wiener 1890a; Wiener 1890b; Wiener 1890c; Wiener 1891a; Wiener 1891b; Wiener 1893a. Diese Aufsätze sind in [Wiener 1893b] zusammengefasst.

<sup>588</sup> Schönbeck 1986

<sup>589</sup> Wiener 1892; Wiener 1894. Vgl. [Toepell 1986], insbesondere S. 40–43, 243.

<sup>590</sup> UAH, Rep. 21, III, Nr. 69, Bl. 36

<sup>591</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XVIII, Bl. 291



nahm Wiener 1894 einen Ruf auf eine ordentliche Professur an der Technischen Hochschule Darmstadt an.

## 7.5 Die kurze Blütezeit der mathematischen Physik: E. Heine und C. Neumann

Mit der Professur von Eduard Heine begann Mitte der 1850er-Jahre die kurze Blütezeit der mathematischen Physik in Halle. Nicht so sehr Heines eigene Beiträge zur mathematischen Physik waren dafür verantwortlich als vielmehr diejenigen des jungen Carl Neumann, der 1858 durch das starke Engagement Heines als Privatdozent nach Halle kam (vgl. Abschnitt 3.3). Mit Neumanns Weggang in die Schweiz fünf Jahre später endete diese für die Hallenser mathematische Physik sehr fruchtbare Periode zwar nicht gänzlich, doch verlor sie merklich an innovativem Schwung. Denn wenngleich Heine noch fast zwei Jahrzehnte in Halle wirkte und auch einige Abhandlungen zur mathematischen Physik veröffentlichte und Halle mit Günther Thiele zudem für kurze Zeit einen Privatdozenten für mathematische Physik erhielt, so war dies mit Neumanns Forschungsimpetus kaum zu vergleichen. Neumanns breit angelegten mathematisch-physikalischen Forschungen berührten sowohl die mathematisch-theoretischen Grundlagen der Physik als auch die experimentelle Seite. Für Neumann waren Mathematik und Physik aufs engste miteinander verflochten. Sie standen in einer starken Wechselbeziehung. Mit Neumanns Beiträgen befand sich Halle, was die Forschung in mathematischer Physik anging, durchaus auf der Höhe der Zeit.

### 7.5.1 Ausbau der Potentialtheorie von mathematischer Seite: Eduard Heine

Als Hesses Nachfolger kam Heine 1856 nach Halle, wo er bis zu seinem Tode 1881 wirkte.<sup>592</sup> Im Gegensatz zu seinen Vorgängern Joachimsthal und Hesse lag Heines Forschungsschwerpunkt auf der Analysis, insbesondere auf analytischen Problemen der mathematischen Physik. Heine hatte in Berlin, Göttingen und Königsberg studiert und hielt

<sup>592</sup> Zu Heine vgl. [Freudenthal 1981] und [Stuloff 1969].

auch in Halle engen Kontakt zu den führenden Berliner Mathematikern Weierstraß, Kummer, Kronecker und Borchardt. Während seiner Hallenser Zeit veröffentlichte Heine zahlreiche Artikel. Er behandelte u. a. Lamé'sche Funktionen<sup>593</sup>, Bessel'sche Funktionen<sup>594</sup>, Kugelfunktionen – zu Letzteren verfasste er ein vielbeachtetes und noch lange als Referenz dienendes Handbuch<sup>595</sup> – und die mit diesen Funktionen zusammenhängenden Kettenbrüche<sup>596</sup>. Des Weiteren gehörten Potentialtheorie<sup>597</sup> und Variationsrechnung<sup>598</sup> ebenso zu seinen Publikationsgebieten, wie Untersuchungen zu Reihen u. v. a. m.<sup>599</sup>

Heines Arbeit zu trigonometrischen Reihen regte den Hallenser Extraordinarius Georg Cantor an, trigonometrische Reihen zu studieren – was schließlich zu dessen erster mengentheoretischer Arbeit führte.<sup>600</sup> Heine ist heute für den Satz von Heine-Borel bekannt, dass eine Teilmenge  $M$  genau dann kompakt ist, wenn jede Überdeckung von  $M$  eine endliche Teilüberdeckung enthält. Heine bewies dafür, dass jede stetige Funktion auf einem abgeschlossenen, begrenzten Intervall der reellen Zahlen gleichmäßig stetig ist.<sup>601</sup> Die Überdeckungseigenschaft für kompakte Teilmengen, die von Émile Borel (1871 – 1956) und anderen bewiesen wurde, kann als eine topologische Verallgemeinerung dieses Satzes angesehen werden – daher der Name.<sup>602</sup>

In der zweiten, erweiterten Auflage seines Handbuchs zu den Kugelfunktionen beschrieb er im zweiten, den Anwendungen gewidmeten Band die mathematische Physik wie folgt:

«Die mathematische Physik löst kein einziges Problem, welches die Natur darbietet genau, da die Annahmen, welche als Grundlage für die mathematische Behandlung dienen in keinem Falle

<sup>593</sup> Heine 1859a; Heine 1859b; Heine 1862; Heine 1863c; Heine 1865

<sup>594</sup> Heine 1868b

<sup>595</sup> Heine 1861. (Weitere Artikel zu Kugelfunktionen: [Heine 1868a], [Heine 1881], sowie zu Zylinderfunktionen als Grenzwert von Kugelfunktionen: [Heine 1868b].)

<sup>596</sup> Heine 1857b; Heine 1860; Heine 1867a; Heine 1867b

<sup>597</sup> Heine 1854; Heine 1871a; Heine 1871b; Heine 1873; Heine 1875 sowie das Handbuch [Heine 1861]

<sup>598</sup> Heine 1857c; Heine 1870b

<sup>599</sup> Beispielsweise [Heine 1856], [Heine 1857a], [Heine 1857d], [Heine 1863a], [Heine 1863b], [Heine 1880].

<sup>600</sup> Heine 1870a; Cantor 1870a. Siehe Abschnitt 7.6.

<sup>601</sup> Heine 1872, S. 188

<sup>602</sup> Dugac 1989, insbesondere S. 93 ff.

zutreffen; man setzt vielmehr statt der wirklichen Aufgaben mathematische Probleme, indem man Grundsätze, die Gesetze, aufstellt, die allerdings nicht willkürlich erdacht sind, sondern die den Vorgängen in der Natur angenähert zu entsprechen scheinen. Eine Aehnlichkeit zwischen den aus der Rechnung sich ergebenden Resultaten und den wirklichen Erscheinungen bestimmt uns die Grundsätze festzuhalten; ein Abweichen oder Widerspruch veranlasst uns die Annahme zu modificiren oder ganz zu verwerfen.»<sup>603</sup>

In seiner Behandlung der Anwendungen der Kugelfunktionen zeigte sich dann auch, dass Heine physikalische Problemstellungen – aus der Potentialtheorie, der Wärmelehre, der Hydrodynamik und dem Geomagnetismus – nur als Ausgangspunkt dienten, um den mathematischen Apparat der Theorie der Kugelfunktionen vorzuführen. So wird beispielsweise im Kapitel zur Hydrodynamik ein Zugang gewählt, «weil [...] [er] in dieser Darstellung ein sehr einfaches Beispiel für die Anwendung der Kugelfunktionen und der *Lamé*'schen Functionen darbietet»<sup>604</sup> – also aus rein mathematischen, didaktischen Erwägungen und nicht aus physikalischen. Nur ganz grob und verkürzt gab Heine den jeweiligen physikalischen Rahmen wieder, die experimentelle Seite wurde, wenn überhaupt, dabei nur indirekt erwähnt. Die Beziehung von Heines Arbeiten zur Physik war also eher schwach ausgeprägt. Dennoch hatte er die mathematische Physik mit im Blick. Heines Arbeiten zielten auf den mathematischen Ausbau der Potentialtheorie, einer Theorie, die zu dieser Zeit in vielen physikalischen Teildisziplinen Anwendung fand.

Stärker als in seinen Veröffentlichungen spiegelte sich Heines Engagement für die mathematische Physik in seiner Lehre wider (vgl. Kapitel 6 und Anhang). Er hielt eine Vielzahl von Vorlesungen zu verschiedenen Themen der mathematischen Physik, vor allem zur Potentialtheorie, aber auch zur Mechanik, zur Wärmelehre, zur Elektrodynamik oder über die Anwendung von bestimmten Integralen, trigonometrischen Reihen und Kugelfunktionen in der Physik – auch noch, nachdem Neumann nicht mehr in Halle war. Damit war die mathematische Physik zumindest in der Ausbildung relativ gut repräsentiert.<sup>605</sup>

<sup>603</sup> Heine 1861, zitiert nach 2. Aufl. 1881, S. 31

<sup>604</sup> Heine 1861, zitiert nach 2. Aufl. 1881, S. 332, Hervorhebung im Original

<sup>605</sup> Heine hielt eine Rektoratsrede zum Newton'schen Gesetz [Heine 1864].



**Abbildung 7.8**

Eduard Heine, ordentlicher Professor für Mathematik in Halle 1856–1881

### 7.5.2 Von der Optik bis zur Kristallographie: Carl Neumanns vielfältige Beiträge zur mathematischen Physik

Im Jahre 1858 veranlasste Heine Carl Neumann, sich in Halle zu habilitieren, und sorgte so für eine deutliche Verstärkung der mathematischen Physik in Lehre und Forschung in den darauffolgenden fünf Jahren (vgl. Abschnitt 6.2.3).<sup>606</sup> Neumann publizierte in Halle zu verschiedenen Teilgebieten der mathematischen Physik: zur Optik, zur Mechanik, zu Kristallen und zur Wärmelehre. Meist nutzte er dazu die Potentialtheorie und ließ sich von Analogien leiten. Seine ersten Ansätze zur Lösung der ersten Randwertaufgabe der Potentialtheorie entstanden in Leipzig. Für Neumann waren sowohl die Analyse der Grundprinzipien einer physikalischen Theorie, als auch von deren experimentellen Konsequenzen äußerst wichtig. Damit öffnete er die Tür für eine mathematische Untersuchung der Grundlagen der Physik, ohne die Empirie zu vernachlässigen. Gleichzeitig hielt er jede mathematisch-physikalische Theorie – im gewissen Sinne – für willkürlich und damit immer auch für vorläufig.

<sup>606</sup> Zu Neumann vgl. [Batt 1998], [Lindemann 1925], [Wußing 1981a]. Zu Aspekten von Neumanns Forschungen vgl. [Archibald 1986], [Archibald 1996], [DiSalle 1993], [Schlote 2001], [Schlote 2004a] (Kap. 6.8), [Schlote 2004b], [Schlote 2004c].

Neumann habilitierte sich in Halle mit einer auch bei W. Weber in Göttingen Beachtung findenden Arbeit zum Faraday-Effekt, also zur Drehung der Polarisationssebene des Lichtes unter dem Einfluss eines Magnetfeldes.<sup>607</sup> Einige Jahre später versuchte Neumann den Faraday-Effekt stärker mathematisch zu fassen.<sup>608</sup> Der Faraday-Effekt stellte eine Herausforderung für die von A.-L. Cauchy und F. Neumann unabhängig von einander aufgestellte Theorie der Lichtätherteilchen dar. C. Neumanns diesbezügliche Studien gingen auf eine Anregung seines Vaters zurück: der Sohn sollte die von James MacCullagh (1809 – 1847) und George Biddell Airy (1801 – 1892) aufgestellten Differentialgleichungen studieren, die den Faraday-Effekt zwar mathematisch beschrieben, aber keinen physikalischen Erklärungsansatz lieferten. Durch einen Analogieschluss, in dem er das Weber'sche Gesetz für elektrische Teilchen auch auf Ätherteilchen anwandte, gelang es Neumann, den Faraday-Effekt im Rahmen der Lichtäthertheorie zu erklären.<sup>609</sup> Demnach wirkte ein elektrisches Teilchen mit Masse  $m$  auf ein Ätherteilchen mit Masse  $\mu$  mit der Kraft

$$\mu m - \frac{d\Phi}{dr} + G \frac{d\Phi}{dr} \left( \frac{dr}{dt} \right)^2 + 2G\Phi \frac{d^2r}{dt^2}$$

wobei  $r$  der Abstand zwischen den beiden Teilchen,  $G$  eine Konstante und  $\Phi(r)$  das statische Potential ist. Mit diesem Ansatz gelang es ihm, die empirisch begründeten Airy'schen Differentialgleichungen theoretisch zu deduzieren.<sup>610</sup>

Die beiden Arbeiten zum Faraday-Effekt unterscheiden sich deutlich in ihrem Bezug zur Experimentalphysik. In der späteren Arbeit verglich Neumann in einem abschließenden Kapitel die errechneten Resultate mit den experimentell gewonnenen, wobei er genau auf die Versuchsbedingungen einging, und stellte mit Genugtuung eine sehr gute Übereinstimmung fest. Ein solch detailliertes Kapitel zu experimentellen Beobachtungen kam in der früheren Arbeit, seiner Habilitation, nicht vor. Dort begnügte er sich mit einer knappen Zusammenfassung der Beobachtungen in fünf «Prinzipien der Phänomene». In

<sup>607</sup> Neumann 1858. UAH, Rep. 6, Nr. 332, Bl. 98

<sup>608</sup> Neumann 1863c

<sup>609</sup> Neumann 1858. Vgl. [Schlote 2001].

<sup>610</sup> Neumann 1863c, S. 56

der späteren Arbeit analysierte er außerdem die Vorhersagen der Theorie der Lichtätherteilchen für andere Experimente. Den dabei gefundenen Widerspruch, auf den bereits sein Vater hingewiesen hatte, meinte er durch die Einführung einer neuen Hypothese, der Inkompressibilität des Äthers, auflösen zu können. Der Äther, als System von Teilchen, verhalte sich wie eine inkompressible Flüssigkeit. Wiederum nutzte er eine Analogie, diesmal aus der Hydromechanik. Er fasste die so leicht modifizierte Theorie des Äthers in zwei «Principien»<sup>611</sup> zusammen, deren theoretische Konsequenzen er zu einem späteren Zeitpunkt untersuchen wollte.

Wie in den beiden Arbeiten zum Faraday-Effekt benutzte Neumann die Potentialtheorie im Jahre 1860 in einer weiteren zur Theorie der Elastizität.<sup>612</sup> Dort leitete er die für das Gleichgewicht und die Bewegung eines elastischen Körpers geltenden Differentialgleichungen, die durch Claude Navier (1785–1836) und Siméon Denis Poisson aufgestellt worden waren, vermittels eines Potentials ab. Dieser neue Ansatz führte zu einer in mancher Hinsicht günstigeren Darstellung der Gleichungen. Bei der Variation des durch das Potential sich ergebenden Raumintegrals zog er eine Analogie zur Gauß'schen Variation in der Theorie der Kapillarität hinzu. Der physikalische Bezug ergab sich hierbei nur aus der Problemstellung; auf die experimentelle Seite wurde nicht eingegangen.

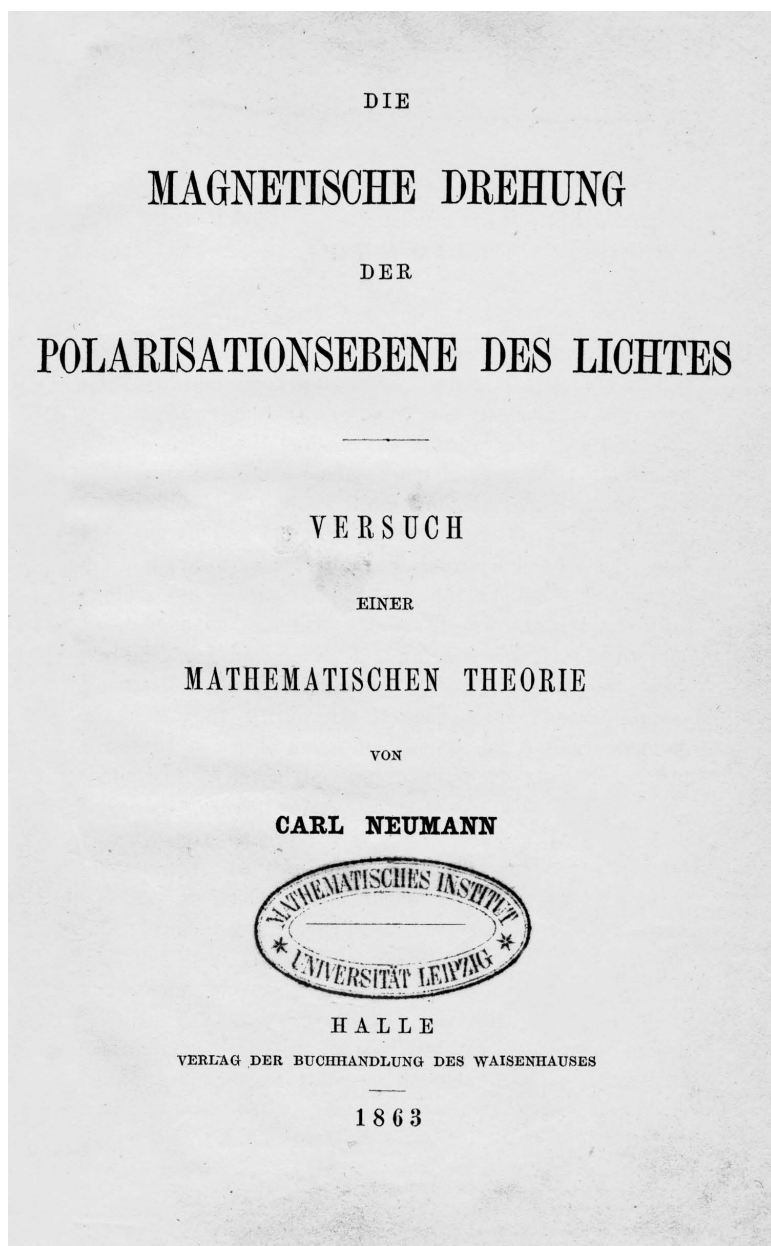
Neumann beschäftigte sich auch mit der Kristallographie. Ausgehend von einer Arbeit seines Vaters zu thermischen, optischen und kristallographischen Achsen in Gipskristallen gab er ein Verfahren an, um die thermischen Achsen in einer bestimmten Kristallklasse («ein- und eingliedriges System») durch Messung von jeweils fünf Winkeln bei zwei verschiedenen Temperaturen zu bestimmen, sowie deren Ausdehnung bei Erwärmung.<sup>613</sup>

In weiteren, in Halle entstandenen Beiträgen wandte er sich dem Dirichlet-Problem zu, der heute als erste Randwertaufgabe der Poten-

<sup>611</sup> Neumann 1863c, S. 44, Fußnote \*\*). Neumann sprach in diesem Zusammenhang auch von «Hypothese» (Ebenda) oder von «Vorstellungen, welche nach meiner Meinung der Theorie der Aetherbewegung zu Grunde gelegt werden könnten». [Neumann 1863c], S. 39

<sup>612</sup> Neumann 1860b

<sup>613</sup> Neumann 1861c



**Abbildung 7.9**

Titelblatt von Neumanns Abhandlung zur Drehung der PolarisationsEbene des Lichts in einem Magnetfeld

tialtheorie bekannten Problemstellung, in der eine Funktion  $f$  gesucht wird, für die  $\Delta f = 0$  in einem gegebenen Gebiet im Raum oder in der Ebene gilt und die vorgegebene Werte auf dem Rand des Gebiets annimmt. Zur Lösung des Dirichlet-Problems in der Ebene führte Neumann 1861 das sogenannte «logarithmische Potential» ein – eine Übertragung der von Gauß und Green für den dreidimensionalen Raum entwickelten Theorie des Newton'schen Potentials<sup>614</sup> – und griff auf funktionentheoretische Mittel zurück.<sup>615</sup> Dadurch gelang es ihm, das zweidimensionale Dirichlet-Problem für eine große Klasse von Gebieten, den einfach zusammenhängenden Gebieten, zu lösen. Implizit kam dabei eine konforme Abbildung zwischen einem solchen Gebiet und einem Kreis zur Anwendung. Neumanns Ausgangspunkt war die physikalische Aufgabe, den stationären Temperaturzustand eines homogenen Körpers zu bestimmen. In einer Reihe von weiteren Arbeiten löste er das Dirichlet-Problem für bestimmte Körper, wie den Innen- und Außenraum einer Kugel, sowie für zwei nichtkonzentrische Kugel­flächen.<sup>616</sup> Durch die Einführung von speziellen, auf den Laplace'schen bzw. Bessel'schen Funktionen beruhenden Koordinaten vereinfachte und verallgemeinerte er einen auf Poisson zurückgehenden Lösungsansatz. In diesen Arbeiten ging er auf die Wärmetheorie und nur am Rande auf die Elektrizitätstheorie ein, die beide von seinen Lösungen profitierten, weil sie beide im Wesentlichen auf denselben potentialtheoretischen Gleichungen beruhten. In der Wärmetheorie konnte man damit die Temperaturverteilung in einem homogenen Körper ermitteln, in der Elektrizitätslehre die Verteilung der Elektrizität (Ladung).

<sup>614</sup> «Wie man nämlich bei der Behandlung des räumlichen Problem es eine Materie in Anwendung bringt, welche irgendwie im Raume vertheilt wird, und für welches das Potential zweier Theilchen aufeinander durch das Product ihrer Massen multiplicirt mit dem *reciproken Werth ihrer Entfernung* dargestellt wird; ebenso ist es hier bei der Behandlung unseres Problem es der *Ebene* zweckmässig, eine fingirte Materie oder ein fingirtes Fluidum zu Hülfe zu nehmen, welches auf beliebige Weise in der Ebene vertheilt wird, und für welches das Potential zweier Theilchen aufeinander gleich ist dem Product ihrer Massen multiplicirt mit dem *Logarithmus ihrer Entfernung*.» [Neumann 1861d], S. 335 f., Hervorhebungen im Original

<sup>615</sup> Neumann 1861d. Eine genauere mathematische Analyse gibt [Archibald 1996], S. 70 ff.

<sup>616</sup> Neumann 1861a; Neumann 1862a; Neumann 1863a. Neumann nutzte auch geometrische Methoden und Interpretationen zur Bestimmung des Potentials, vgl. etwa [Neumann 1860a], [Neumann 1861b].



Diese Forschungen setzte er auch noch später, als er Halle bereits verlassen hatte, fort. 1864 veröffentlichte er eine Abhandlung zur Elektrizitäts- und Wärmeverteilung in einem Ring und für bestimmte Rotationskörper.<sup>617</sup> Seit der Weierstraß'schen Kritik am Dirichlet-Prinzip Ende der 1860er-Jahre war Neumanns Lösung der ersten Randwertaufgabe, zu der er, wie andere auch, das Dirichlet-Prinzip herangezogen hatte, problematisch. Durch die Entwicklung der Methode des arithmetischen Mittels konnte er 1870 die Existenz und Eindeutigkeit der Lösung ohne Rückgriff auf das Dirichlet-Prinzip zeigen. Zeitgleich und unabhängig von Neumann löste Schwarz das Problem (s. Abschnitt 7.3.5). Diese und weitere Ergebnisse zur Potentialtheorie entwickelte Neumann 1877 systematisch in der Monographie *Untersuchungen über das Logarithmische und Newtonsche Potential*<sup>618</sup>.

In seinen Antrittsreden in Tübingen 1865 und vier Jahre später in Leipzig präsentierte Neumann Ziele und Aufgaben einer mathematischen Naturwissenschaft, die sich in Ansätzen bereits in seinen früheren Beiträgen zur mathematischen Physik wiederfinden, wie die obigen Ausführungen zu Neumanns Arbeiten zum Faraday-Effekt zeigen.<sup>619</sup> Das Aufsuchen und Analysieren der Grundlagen der Naturwissenschaft – Neumann bezeichnete diese als «Grundvorstellungen» oder «Principien» – waren für ihn das Wesentliche:

«[E]r [der Physiker] hat die Aufgabe, alle Erscheinungen, die in der Natur vor sich gehen, auf möglichst wenige Grundvorstellungen, d. i. auf möglichst wenige *unbegreiflich* bleibende Dinge zurückzuführen.

Je *größer* die Anzahl der Erscheinungen ist, welche von einer physikalischen Theorie umfasst werden, und je *kleiner* gleichzeitig die Anzahl der unerklärbaren Dinge ist, auf welche jene Erscheinungen zurückgeführt werden, um so vollkommener wird die Theorie zu nennen sein.»<sup>620</sup>

Als Beispiel für solche Grundvorstellungen nannte er in Bezug auf die Planetenbewegung die Trägheit der Planeten und die Anziehungskraft zwischen den Planeten und der Sonne. Dabei spielte die Mathematik

---

<sup>617</sup> Neumann 1864

<sup>618</sup> Neumann 1877

<sup>619</sup> Neumann 1865b; Neumann 1870. Vgl. [Schlote 2001].

<sup>620</sup> Neumann 1865b, S. 17, Hervorhebungen im Original

eine zentrale Rolle, denn diese stellte die «Begriffe» dafür zur Verfügung.<sup>621</sup> In der Tübinger Rede betonte er einerseits mehr den Bezug zwischen den Prinzipien und der Empirie und andererseits erörterte er epistemologische Fragen nach deren Wahrheitsgehalt und Gültigkeit. «[S]o muss es als Aufgabe von unabweisbarer Wichtigkeit erscheinen», meinte Neumann in seinem Vorwort,

«diejenigen Principien, welche in irgend einem Gebiet der Naturwissenschaft bereits mit einiger Sicherheit zu Tage getreten sind, in sorgfältiger Weise zu durchdenken, und den Inhalt dieser Principien womöglich in solcher Form darzulegen, dass jener Anforderung der Aequivalenz mit den betreffenden empirischen Thatsachen wirklich entsprochen werde.»<sup>622</sup>

Neumann betrachtete also die Ausarbeitung der empirischen Konsequenzen der Prinzipien als dringlich. Die Prinzipien und die darauf beruhenden Theorien hatten für Neumann keinen absoluten Wahrheitsanspruch, sie hatten vielmehr immer den Charakter von «Hypothesen»:

«Bis zu welcher Höhe und Vollendung unsere physikalischen Theorien im Laufe der Jahrhunderte und Jahrtausende auch emporsteigen mögen, immer werden diese Theorien von Principien, von Hypothesen ausgehen müssen, die (an und für sich betrachtet) als *unbegreiflich*, als *willkürlich* zu bezeichnen sind.»<sup>623</sup>

Diesen Grundsatz wandte er selbstkritisch auch auf seine eigenen Theorien an. Zum Abschluss seiner Leipziger Rede betonte Neumann, dass das «*Wesen der mathematisch-physikalischen Theorien überhaupt*» darin liege,

«dass diese Theorien angesehen werden müssen als subjective, aus uns selber entsprungene Gestaltungen, welche (von willkürlich zu wählenden Principien aus, in streng mathematischer Weise entwickelt) ein möglichst treues Bild der Erscheinungen zu liefern bestimmt sind.»<sup>624</sup>

Neumann schloss aus erkenntnistheoretischen Gründen aus, dass es nur genau eine Theorie geben könnte, die mit den Beobachtungen

<sup>621</sup> Neumann 1865b, S. 31 f.

<sup>622</sup> Neumann 1870, S. 3

<sup>623</sup> Neumann 1870, S. 12, Hervorhebungen im Original

<sup>624</sup> Neumann 1870, S. 22, Hervorhebungen im Original

übereinstimmte. Dabei ging er in einer Anmerkung auf die großen Spielräume für die Prinzipien ein, die die Mathematik zu untersuchen habe.<sup>625</sup> Die Willkürlichkeit der Prinzipien war für Neumann Anlass, ihre Stellung in der Theorie klar herauszuarbeiten, um «in jedem Augenblick übersehen zu können, welche Wirkung eine *Aenderung* dieser Principien auf die ganze Gestaltung der Theorie ausüben würde,» und sie war ihm Garant für den Fortschritt der Wissenschaft.<sup>626</sup>

Neumann veröffentlichte während der Hallenser Zeit auch rein mathematische Beiträge. In Anlehnung an Cauchys Entwicklung komplexer Funktionen einer Variablen durch eine Taylorreihe, entwickelte Neumann diese Funktionen auf Gebieten, die aus Ellipsen hervorgingen, durch Kugelfunktionen.<sup>627</sup> Dabei nutzte er einen Satz aus dem Heine'schen *Handbuch der Kugelfunctionen*. Im Sommersemester 1863 hielt Neumann in Halle eine Vorlesung zu den Methoden von Riemann. Als er zum Wintersemester nach Basel wechselte, publizierte er eine kurze Abhandlung zur Umkehrung von Abel'schen Integralen, die auf Riemanns Methoden zurückging.<sup>628</sup> Die Ergebnisse begründete er in seinem zwei Jahre später veröffentlichten Lehrbuch *Vorlesung über Riemann's Theorie der Abel'schen Integrale*, das im Wesentlichen auf der Hallenser Vorlesung beruhte und eine klare und ausführliche Einführung in Riemanns Ideen zu mehrdeutigen Funktionen einer komplexen Variablen gab.<sup>629</sup> Würden Neumanns bedeutenden mathematisch-physikalischen Beiträge für diese Studie nicht ein eigenes Kapitel begründen, so könnte man ihn aufgrund seiner rein mathematischen Arbeiten auch in den Abschnitt 7.2 zur Analysis einordnen.

---

<sup>625</sup> «Diese Beispiele [mehrdimensionale Räume nach Riemann; Abhängigkeit von mehreren Zeitpunkten bei Weber bzw. mehreren Kräften bei Fechner] schon zeigen, dass das Gebiet abstracter Untersuchungen, welches sich hier dem Mathematiker darbietet, ein unendliches ist. Und so schwierig es auch sein mag, in einem solchen Labyrinth sich nicht zu verlieren, so werden doch Untersuchungen dieser Art, in *planmässiger Weise* und mit *rigoröser Strenge* angestellt, von grossem Vortheil und vielleicht sogar nothwendig sein können, falls der Fortschritt der Naturwissenschaft nicht durch Beschränktheit der Begriffe gehindert, durch überlieferte Vorurtheile gehemmt werden soll.» [Neumann 1870], S. 32, Hervorhebungen im Original

<sup>626</sup> Neumann 1870, S. 23, Hervorhebungen im Original

<sup>627</sup> Neumann 1862b

<sup>628</sup> Neumann 1863b

<sup>629</sup> Neumann 1865a

### 7.5.3 Von der mathematischen Physik zur Philosophie: Günther Thiele

Mit Thiele hatte die Hallenser Universität erst 1875 wieder einen Dozenten für Philosophie und mathematische Physik. In seiner Hallenser Dissertation hatte Thiele 1869 die Möglichkeit von synthetischen Urteilen a priori in der Mathematik diskutiert.<sup>630</sup> Er habilitierte sich 1875 in Halle mit der Arbeit *Aufgaben der Wellenlehre, ohne jede Vernachlässigung der Discontinuität, mit Hilfe der Cylinderfunktion*<sup>631</sup> und zur Philosophie Kants für mathematische Physik und Philosophie. Seine Antrittsvorlesung hatte den Titel «*Das physikalische Princip der Erhaltung der Kraft und der menschliche Geist*». Nach zwei Vorlesungen zur mathematischen Physik (vgl. Abschnitt 6.2.4 und Anhang) wandte er sich jedoch in Lehre und Forschung der Philosophie zu. Hier beschäftigte er sich mit Logik und Erkenntnistheorie.<sup>632</sup> Durch Thieles Konzentration auf die Philosophie verlor Halle einen ausgewiesenen Vertreter der mathematischen Physik neben Heine. Schließlich wurde Thiele 1881 zum außerordentlichen Professor für Philosophie ernannt und nahm im folgenden Jahr eine ordentliche Professur für Philosophie in Königsberg an.

## 7.6 Die Begründung der Mengenlehre durch Georg Cantor

Die Begründung der Mengenlehre im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts war eine der für die Herausbildung der Mathematik des 20. Jahrhunderts grundlegenden Voraussetzungen. Sie wurde durch Georg Cantor in Halle in Gang gesetzt. Wiederum war Heine daran beteiligt. Obschon die Mengenlehre ein Gebiet der reinen Mathematik ist, so meinte Cantor darin auch eine Relevanz für die Physik zu erkennen.

Cantor wurde 1869 nach seiner Habilitation zur Zahlentheorie<sup>633</sup> Privatdozent in Halle, drei Jahre später erhielt er ein Extraordinariat und

---

<sup>630</sup> Thiele 1869

<sup>631</sup> Thiele 1875

<sup>632</sup> Thiele o. J.; Thiele 1876; Thiele 1878; ebenso Thiele 1882. Thiele publizierte auch zur Religionsphilosophie: [Thiele 1895].

<sup>633</sup> Cantor 1869a. Cantor hatte bereits auf diesem Gebiet publiziert [Cantor 1867], [Cantor 1868].

1879 wurde er zum ordentlichen Professor ernannt. Er wirkte in Halle bis zu seiner Emeritierung 1913.<sup>634</sup> Nach weiteren zahlentheoretischen Arbeiten<sup>635</sup> wandte sich Cantor unter dem Einfluss von Heine den trigonometrischen Reihen zu, genauer dem Problem der Eindeutigkeit der Darstellung von Funktionen als trigonometrische Reihen.<sup>636</sup> Dieses Problem war schon von einer Reihe von Mathematikern, darunter auch Heine selbst, angegangen, jedoch nicht erfolgreich bearbeitet worden. Cantor gelang ein entscheidender Schritt zur Problemlösung im April 1870.<sup>637</sup> In den darauffolgenden Jahren veröffentlichte er eine Reihe von Arbeiten zu trigonometrischen Reihen, die den Einfluss seines Lehrers K. Weierstraß zeigen.<sup>638</sup> Diese ersten Studien zu diesem Thema führten Cantor zur Mengenlehre – einem Gebiet, dessen Grundlagen er in den folgenden Jahren entwickelte. Als «Geburtsstätte der Mengenlehre»<sup>639</sup> wurde die Abhandlung *Ueber die Ausdehnung eines Satzes aus der Theorie der trigonometrischen Funktionen* von 1872 angesehen.<sup>640</sup> Im engen brieflichen Austausch mit Richard Dedekind widmete sich Cantor ab 1873 den Fragen der Mengenlehre. Cantor zeigte, dass die Menge der rationalen Zahlen und auch der algebraischen Zahlen abzählbar ist, das Kontinuum  $(0, 1)$  der reellen Zahlen jedoch nicht.<sup>641</sup> Damit konnte er einen Beweis für die Existenz von transzendenten Zahlen geben. In einer weiteren Arbeit konstruierte Cantor eine eineindeutige Abbildung zwischen einem Quadrat und einem Intervall, was den bisher geläufigen Dimensionsbegriff in Frage zu stellen schien.<sup>642</sup> Allerdings wies Dedekind darauf hin, dass diese Abbildung nicht stetig war und dass die Stetigkeit der Abbildung essentiell für den Dimensionsbegriff sei.<sup>643</sup> In den Jahren 1879 bis 1884 veröffentlichte Cantor eine Reihe

<sup>634</sup> Zu Cantor vgl. [Meschkowski 1981], [Purkert/Ilgauß 1985], [O’Conner/Robertson o. J.].

<sup>635</sup> Cantor 1869b; Cantor 1869c

<sup>636</sup> Cantor 1870a

<sup>637</sup> Cantor 1870b

<sup>638</sup> Cantor 1871; Cantor 1872; Cantor 1880a; Cantor 1880b. (Überarbeitete Übersetzung ins Französische: [Cantor 1883b].)

<sup>639</sup> Zermelo 1932, S. 102

<sup>640</sup> Cantor 1872

<sup>641</sup> Cantor 1874

<sup>642</sup> Cantor 1878

<sup>643</sup> Vgl. Abschnitt 7.3 zu Jürgens’ diesbezüglichen Arbeiten.

von Abhandlungen zu den linearen Punktmannigfaltigkeiten, die die Grundlagen der allgemeinen Mengenlehre sowie wichtige Begriffe und Sätze aus der mengentheoretischen Topologie enthielten.<sup>644</sup> Cantor führte darin die transfiniten Ordinalzahlen auf intuitive Weise ein und stellte die Kontinuumshypothese auf, dass es keine unendliche Menge gibt, deren Mächtigkeit zwischen der Mächtigkeit der abzählbar unendlichen Mengen und der des Kontinuums liegt. Ab 1884 litt Cantor zunächst nur selten, ab 1899 häufig an manisch-depressiven Schüben. Dies schien seine Produktivität auf mathematischem Gebiet zu beeinträchtigen, denn er publizierte nur noch vereinzelt zur Mengenlehre. Später wandte er sich zeitweise der Literaturgeschichte zu, speziell der Bacon-Shakespeare-Theorie.



**Abbildung 7.10**

Georg Cantor, Privatdozent für Mathematik in Halle 1869–1872, Extraordinarius 1872–1879, Ordinarius für Mathematik 1879–1913

Cantor sah nicht nur einen engen Bezug zwischen seiner mengentheoretischen Forschung und metaphysischen Fragestellungen, insbesondere der Existenz des ‚Aktual-Unendlichen‘<sup>645</sup>, sondern er stellte auch eine

<sup>644</sup> Cantor 1879a; Cantor 1879b; Cantor 1880c; Cantor 1883a; Cantor 1883c; Cantor 1883d; Cantor 1885

<sup>645</sup> Cantor 1886; Cantor 1887

Verbindung zur Physik her: In einem Brief an Gösta Mittag-Leffler (1846–1927) im November 1884 äußerte Cantor die These auf, dass die Atome im Universum (‘Körperatome’) abzählbar seien, die Menge der Ätherteilchen (‘Ätheratome’) dagegen die Mächtigkeit des Kontinuums habe. Dadurch ergebe sich für die Ätheratome ein «colossaler Spielraum für stetige Bewegung», mit dem sich u. a. optische, elektrische, magnetische Erscheinungen der Körper erklären ließen.<sup>646</sup> Diese Hypothese publizierte er ein Jahr später in seinem Artikel zu Punktmengen.<sup>647</sup> Obwohl er einen Beleg für diese Hypothese mehrfach in Aussicht stellte, finden sich keine weiteren Ausführungen dazu.

Cantor publizierte zwar nur zur reinen Mathematik, war sich aber des konzeptionellen Potentials der Mathematik für die Physik und die Naturwissenschaften durchaus bewusst. Dies zeigt sich auch deutlich in der Einleitung zu seinen *Historischen Notizen über die Wahrscheinlichkeitsrechnung* von 1873:

«Bei gewissen Gebieten der Naturwissenschaft ist der hilfreiche, fördernde, oft unerläßliche Anteil der Mathematik seit langen Zeiten zugestanden: Die Astronomie besteht in ihrer einen Hälfte aus analytischen Theorien, welche die sich ändernden Zustände des Welt- raumes zu ihrem Gegenstande haben; in der Physik macht sich einerseits überall, wo man ein durch die Beobachtung gefundenes Gesetz in einen einfachen, durchsichtigen Ausdruck bringen will, das Bedürfnis nach der algebraischen Formel geltend, andererseits wirkt aber die Mathematik, wenn man sie in ausgedehnterem Maße auf physikalische Daten anwendet, wahrhaft schöpferisch und läßt auf Tatsachen schließen, die teils der Beobachtung entgangen sind, teils aber auch ein so kompliziertes Gewebe haben, daß die Empirie, welche sie nachträglich zu bestätigen sucht, aus eigenem Antriebe schwerlich zu ihrer Entdeckung gelangt sein würde; die Chemie ist erst von der Zeit zu einer systematischen, sich mit ungewöhnlicher Schnelligkeit weiterentwickelnden Wissenschaft geworden, als man sich die Zusammensetzung der Naturkörper durch Auffindung der sogenannten Atomgewichte an bestimmten Zahlverhältnissen vergegenwärtigen konnte. Aber auch in den übrigen Wissenschaften macht sich, wie ich höre, teils der Einfluß

<sup>646</sup> Brief von Cantor an Mittag-Leffler vom 16.11.1884, abgedruckt in [Meschkowski/Nilson 1991], S. 223–225.

<sup>647</sup> Cantor 1885, S. 118–121. Vgl. [Purkert/Ilgauds 1985], S. 67 f.

der mathematischen Methode, teils das Bedürfnis nach ihrer Anwendung mehr und mehr geltend.»<sup>648</sup>

Es ist bemerkenswert, dass Cantor hier gerade die Leistungen der mathematisch-theoretischen Durchdringung der Physik in Bezug auf ihre Rückwirkungen auf die experimentelle Seite betonte, und nicht, wie man vielleicht in einer historischen Abhandlung zur Wahrscheinlichkeitsrechnung erwarten würde, die mathematisch-physikalische Theoriebildung ausgehend von Daten. Außerdem war Cantors Haltung hier relativ unkritisch gegenüber dem Status der mathematisch-physikalischen Theoriebildung, wenn man sie etwa mit der von C. Neumann vergleicht. Wie bereits in Kapitel 6 dargestellt, übernahm Cantor einige Vorlesungen zur mathematischen Physik (vgl. Anhang).

Cantor hat sich große wissenschaftsorganisatorische Verdienste erworben: Er war ein Gründungsmitglied der Deutschen Mathematiker-Vereinigung und wurde zu ihrem ersten Vorsitzenden gewählt.<sup>649</sup>

## 7.7 Zur Theorie der Newton'schen Ringe: A. Wangerin

Wenn auch Albert Wangerins Arbeiten zur mathematischen Physik bis 1890 nicht unbedingt eines eigenen Kapitels bedürfen, so wird dies doch durch seine gesamte Einstellung zur mathematischen Physik gerechtfertigt. Wangerin kam 1882 als Nachfolger des im Jahr zuvor verstorbenen Heine nach Halle, wo er bis zu seinem Lebensende blieb.<sup>650</sup> Seine Forschungsausrichtung war stark von seinem ehemaligen, von ihm bewunderten Lehrer F. Neumann in Königsberg beeinflusst.<sup>651</sup> Wangerin arbeitete zur Geometrie von Kurven und Flächen, zur Potentialtheorie, zu Kugelfunktionen und zu damit verbundenen Themen der mathematischen Physik. Vor seiner Professur in Halle hatte er in letzterer Hinsicht das Problem des Gleichgewichts elastischer Rotationskörper und die Reduktion der Potentialgleichung (von Rotationskörpern) auf gewöhnliche

<sup>648</sup> Cantor 1873, S. 34 f., zitiert nach [Zermelo 1932], S. 357. Cantor las im Wintersemester 1872/73 seine erste Vorlesung zur Wahrscheinlichkeitsrechnung.

<sup>649</sup> Vgl. [Hashagen o. J.]

<sup>650</sup> Zu Wangerin, vgl. [Bureau 1981b].

<sup>651</sup> Siehe z. B. die Nachrufe auf F. Neumann [Wangerin 1896], [Wangerin 1897].



Differentialgleichungen behandelt.<sup>652</sup> Eine dieser Arbeiten<sup>653</sup> ging auf eine Preisfrage der Jablonowski'schen Gesellschaft zu Leipzig zurück. Wangerin löste sie mit Hilfe einer Methode von C. Neumann und sein Beitrag wurde von dieser Gesellschaft 1875 ausgezeichnet.

In den ersten Jahren in Halle griff Wangerin diese Richtung jedoch nicht auf, sondern knüpfte an seine von F. Neumann angeregte Dissertation zur Optik an.<sup>654</sup> Darin hatte er die existierende Theorie der Newton'schen Ringe, die im an einer Glasplatte mit Glaslinse reflektierten Licht auftraten, ergänzt und versucht, die von ihm theoretisch vorhergesagte Exzentrizität der Ringe experimentell nachzuweisen. Letzteres gelang ihm nicht befriedigend. Der Physiker Leonhard Sohncke (1842 – 1897), Sohn des Hallenser Mathematikprofessors L. A. Sohncke, widmete sich Ende 1879 erneut dem experimentellen Nachweis der von Wangerin vorhergesagten Gestalt der Ringe. Dabei stellte er fest, dass Wangerins These unhaltbar war und dass der Ort der Interferenz von dem bis dahin angenommenen abwich. Zusammen mit Wangerin, den er vermutlich aus der gemeinsamen Studienzeit in Königsberg kannte, untersuchte er das Phänomen der Newton'schen Ringe erneut, wobei Wangerin den theoretischen Teil übernahm.<sup>655</sup> Die wesentliche theoretische Neuerung war, die Ausdehnung der Lichtquelle zu berücksichtigen. Wangerin benutzte bei seiner Theoriebildung hauptsächlich die Trigonometrie, also mathematisches Standardwerkzeug der Optik, um Brechung und Reflexion der Strahlen zu erfassen. Des Weiteren leitete Wangerin die Lage der Interferenzorte theoretisch ab. Diese bildeten eine Regelfläche dritter Ordnung. Außerdem fügte er einen Anhang zu den Auswirkungen seiner Theorie auf Interferenzerscheinungen bei keilförmigen Blättchen bei. Wichtig schien den Verfassern zu erwähnen, dass die Experimente größtenteils unabhängig von der Theoriebildung und bereits vor ihr durchgeführt worden waren – was sich auch in der Reihenfolge des experimentellen und des theoretischen Teils ausdrückte. Dem Thema wandten sie sich zwei Jahre später erneut zu, als Wangerin in Halle und Sohncke in Jena war. Sie erfassten die Interferenzerscheinungen an dünnen, und speziell auch an keilförmigen

<sup>652</sup> Wangerin 1873; Wangerin 1875; Wangerin 1879

<sup>653</sup> Wangerin 1875

<sup>654</sup> Wangerin 1867

<sup>655</sup> Sohncke/Wangerin 1881

Blättchen experimentell und theoretisch.<sup>656</sup> Dabei konnte Wangerin eine frühere, anzweifelbare Hypothese umgehen und die Theorie neu begründen. Gleichzeitig widerlegte er eine von Wilhelm Feußner (1843–1928) aufgestellte Theorie. Ernst Gumlich (1859–1930) griff 1885 und 1888 Wangerins Theorie auf und erweiterte sie auf die im durchgehenden Licht auftretenden Ringe.



**Abbildung 7.11**

Albert Wangerin, Ordinarius für Mathematik in Halle 1882–1933 (ab 1918 von Lehrverpflichtungen entbunden)

Wangerin selbst lieferte keine weiteren Forschungsbeiträge zur Optik. Er verfasste jedoch 1909 einen umfangreichen historischen Artikel zu den älteren Theorien der Optik für die *Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften*.<sup>657</sup> Darin bezeichnete er Fresnels Untersuchungen zur elastischen Optik als einen Höhepunkt der Entwicklung und als sicheren Führer durch die Mannigfaltigkeit der optischen Erscheinungen, deren Systematisierung allerdings nur auf Kosten der Einfachheit oder auf Kosten der mechanischen Vorstellung zu leisten war.

<sup>656</sup> Sohncke/Wangerin 1883. In zwei kurzen Notizen machte Wangerin seinen Prioritätsanspruch gegenüber Alfred William Flux (1867–1942) geltend: [Wangerin 1890a], [Wangerin 1890b].

<sup>657</sup> Wangerin 1909

In einer weiteren Hallenser Arbeit behandelte er 1889 das Problem der Rotation zweier miteinander verbundener Körper, wobei sich der eine Körper um einen festen Punkt dreht und der andere Körper um eine am ersten Körper befestigte Achse rotiert.<sup>658</sup> Unter bestimmten zusätzlichen Annahmen konnte Wangerin die Bewegungsgleichungen in Form von Differentialgleichungen aufstellen und lösen.

Neben diesen Beiträgen zur mathematischen Physik publizierte Wangerin auch zwei rein mathematische Aufsätze. In dem einen fand er neue, mit Hilfe von elliptischen Funktionen geführte Beweise zur Berechnung eines bestimmten Integrals, in dem anderen behandelte er ein geometrisches Problem zum Tangentenkegel an Flächen zweiter Ordnung.<sup>659</sup> Darüber hinaus gab er – zum Teil mit historischen Kommentaren versehen – zwei Abhandlungen von Gauß, eine zur Flächentheorie und eine zum Gravitationsgesetz, sowie einen Sammelband mit Arbeiten verschiedener Autoren zur Anziehung homogener Ellipsoide heraus.<sup>660</sup> Mit der Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften dokumentiert sich hier ein weiteres Interessengebiet Wangerins, zu dem er weitere, vor allem zur mathematischen Physik gehörige Klassiker edierte und zu dem auch der oben erwähnte Artikel zur Optik zu zählen ist.

---

<sup>658</sup> Wangerin 1889c

<sup>659</sup> Wangerin 1889a; Wangerin 1889b

<sup>660</sup> Wangerin 1889d; Wangerin 1889e; Wangerin 1890c



## 8 Die physikalischen Forschungen an der Universität Halle-Wittenberg

Unter den schwierigen Rahmenbedingungen der Befreiungskriege und des Neuanfangs als Vereinigte Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg konnten von dem seit 1812 als Professor für Physik und Chemie angestellten Kastner keine hervorhebenswerten physikalischen Forschungsergebnisse registriert werden. Neben seiner aktiven Teilnahme am Kampf gegen das napoleonische Heer ist dabei vor allem zu bedenken, dass er gemäß seiner Ausbildung und seinen Interessen Chemiker bzw. Pharmazeut war. Zu seiner Zeit galt Kastner als der bedeutendste deutsche Chemiker.<sup>661</sup> Da aus der Hallenser Zeit nur kleinere Notizen und Publikationen vorliegen, muss zur Charakterisierung von Kastners Ansichten auf einige vor bzw. nach diesem Zeitraum erschienene Monographien zurückgegriffen werden. Als Anhänger und wichtiger Vertreter der romantischen Naturphilosophie trat er für eine Betrachtung der Naturwissenschaften als Ganzes ein und betonte die gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Teile der Naturwissenschaften. Angesichts der zunehmenden Erweiterung und Vertiefung der einzelnen naturwissenschaftlichen Gebiete verwies er 1850 auf das zugleich wachsende Ineinandergreifen der Teilgebiete «im [...] höheren Grade», wobei er das Verhältnis von Physik und Chemie besonders würdigte: «denn ohne Kenntniss zu nehmen von dem Gesetzlichen der Physik, bleibt die Chemie dem diese Wissenschaft Studirenden unverständlich,» und ohne Kunde von den Grundlagen der Chemie bedarf das physikalische Wissen immer der Erläuterung des Chemikers.<sup>662</sup> Diese breitere, über das jeweilige Gebiet hinausgehende Herangehensweise hatte er

---

<sup>661</sup> Krätz 1977

<sup>662</sup> Kastner 1850, S. III

auch 1810 in seinem Lehrbuch zur Experimentalphysik dokumentiert, als er zur Ergänzung und Untermauerung experimenteller Resultate die Meteorologie und den physischen Teil der Astronomie in seine Darlegungen einbezog.<sup>663</sup> Da er bereits zwischen theoretischer und Experimentalphysik unterschied, lieferte er hier einen frühen Hinweis auf den beginnenden Differenzierungsprozess. Beide Teilgebiete hatten das Auffinden der Naturgesetze als Aufgabe, wobei das Erstere «von historisch mitgetheilten Beobachtungen und Versuchen» ausging, das Letztere von den Versuchen selbst.<sup>664</sup> Beiden stellte er noch die «speculative Physik» gegenüber, die letztlich eine Begründung für die bei den verschiedenen Betrachtungen zugrunde gelegten Vorstellungen von der Übertragung von Kraftwirkungen (Anziehungen) geben sollte und die zur Naturphilosophie gerechnet werden konnte. Die theoretische Physik stand also der Experimentalphysik noch sehr nahe. Beachtenswert ist außerdem, dass Kastner für beide die Mathematik als ein unentbehrliches Hilfsmittel ansah, die dem Physiker zudem wichtige methodische Anleitung lieferte.<sup>665</sup> Wenn auch Kastners besondere Aufmerksamkeit experimentellen Untersuchungen in der Chemie galt, so hat er mit dieser Grundhaltung durchaus fördernd auf die weitere Entwicklung der naturwissenschaftlichen Disziplinen, speziell der Chemie und Physik, gewirkt und in diesem Rahmen auch den Boden für die spätere Profilierung der theoretischen und der mathematischen Physik bereitet. Abschließend sei noch erwähnt, dass Kastner in seinem ganzheitlichen Blick auf die Naturwissenschaften eine enge wechselseitige Beziehung zu Anwendungen wissenschaftlicher Ergebnisse in Technik und Gewerbe einschloss, dies für sein Fachgebiet der Chemie besonders betonte und in dieser Hinsicht in Halle durch die Gründung der Zeitschrift *Der deutsche Gewerbsfreund* wissenschaftsorganisatorisch aktiv wurde. Die Zeitschrift erschien in vier Bänden von 1815 bis 1824. Danach engagierte sich Kastner mit der Herausgabe des *Archivs für die gesammte Naturlehre* (1824–1829) und der Nachfolgezeitschrift *Archiv für Chemie und Meteorologie* (1830–1835) dafür, chemisches und anderes naturwissenschaftliches Wissen stärker zum Allgemeingut der Bevölkerung zu machen.

---

<sup>663</sup> Kastner 1810, S. IX

<sup>664</sup> Kastner 1810, S. 57

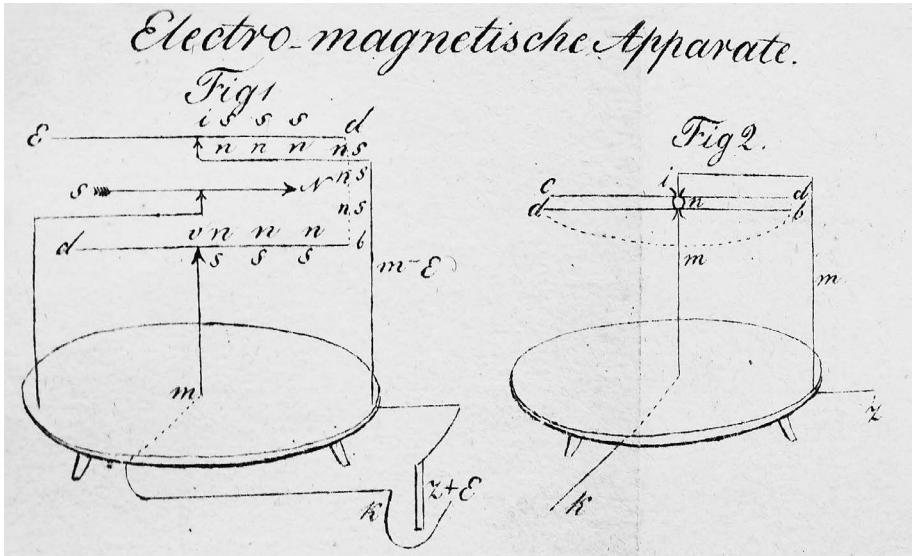
<sup>665</sup> Kastner 1810, S. 58 f.

## 8.1 Die stärkere Profilierung der Physik – Schweigger und seine Schüler

Der 1819 als Nachfolger Kastners nach Halle berufene Schweigger war zu diesem Zeitpunkt bereits eine bekannte Persönlichkeit und Mitglied mehrerer Akademien. Eines seiner hervorstechenden wissenschaftsorganisatorischen Verdienste war die Herausgabe des *Journal[s] für Chemie und Physik*, das zu den wichtigsten Publikationsorganen auf diesen Gebieten zu jener Zeit gehörte. Das Journal enthielt neben Originalarbeiten auch zahlreiche Übersetzungen und Zusammenfassungen von Artikeln bzw. Abhandlungen, die Schweigger häufig mit Kommentaren versah. Er leistete in dieser Form einen wichtigen Beitrag zur Verbreitung physikalischer und chemischer Kenntnisse und bewältigte selbst ein sehr breites Themenspektrum. Unter der Leitung Schweiggers erschienen von 1811 bis 1828 54 Bände des Journals, danach wurde es von seinem Adoptivsohn Schweigger-Seidel bis 1833 herausgegeben und fand schließlich in dem von Otto Linné Erdmann (1804–1869) edierten *Journal für praktische Chemie* seine Fortsetzung.

Ein zentrales Forschungsthema, mit dem sich Schweigger fast sein Leben lang beschäftigte, war das umfangreiche Feld der elektrischen Erscheinungen. In vielfältiger Weise spürte er diesen Erscheinungen nach und mühte sich, die dabei ablaufenden Prozesse zu verstehen. Die Elektrizität stellte für ihn, wie er 1820 in einem Vortrag vor der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle bekannte, eine seit dem Altertum bekannte, bisher aber wenig untersuchte Naturkraft dar, deren Studium in jüngster Zeit der ganzen Physik eine neue Gestalt gegeben habe.<sup>666</sup> In seinem Enthusiasmus für die in den Mittelpunkt der Forschung gerückte Naturkraft zog er sie später auch zur Erklärung verschiedener Phänomene in anderen Gebieten heran. Am Beginn seiner wissenschaftlichen Karriere setzte er sich mit der Entstehung der Elektrizität in Volta'schen Säulen auseinander und trug mit seinen Versuchen und Überlegungen zur Erschütterung der Volta'schen Kontakttheorie bei. Von besonderer Bedeutung waren dabei die erfolgreichen Bemühungen, die Polarität einer Volta'schen Batterie umzukehren, die

<sup>666</sup> Schweigger 1819, S. 353. Schweiggers Artikel erschien im Heft 4 des Bandes, das offenbar erst 1820 gedruckt wurde. Der Gesamtband (4 Hefte) wird aber mit 1819 ausgewiesen.



**Abbildung 8.1**

Schweiggers Skizze des Multiplikators (Galvanometers) aus seiner Veröffentlichung im *Journal für Chemie und Physik* 1821

er 1817 vortrug.<sup>667</sup> Er erreichte dies durch eine geschickte Variation in der Anordnung der aufeinanderfolgenden Metalle. Die Motivation für die Versuche gewann er aus einer mathematischen Analogie, «Wenn, wie entschieden, die ganze Contactelectricitätslehre auf zweckmäßige Combination der electrischen Leiter sich gründet, so sind dergleichen Combinationsversuche [...] schon aus mathematischem Gesichtspuncte nicht zu umgehen, [...]».<sup>668</sup> 1820 gehörte er zu jener Schar von Gelehrten, die von Ørsteds Entdeckung des Elektromagnetismus fasziniert waren und sich rasch den Studien elektromagnetischer Erscheinungen zuwandten. Nach nicht einmal zwei Monaten trug er am 16. September in der Naturforschenden Gesellschaft in Halle die Grundideen seines Multiplikators vor. Um die Wirkung schwacher Ströme auf die Magnetnadel zu verstärken, setzte er die Magnetnadel statt dem von einer einzelnen Leiterschleife dem von mehreren Drähten erzeugten Feld aus und führte dazu den zuvor isolierten Draht in mehreren Windungen um

<sup>667</sup> Schweigger 1818

<sup>668</sup> Schweigger 1818, S. 96 f.



die Magnetnadel herum.<sup>669</sup> Schweigger hat danach den Multiplikator für spezielle Untersuchungen mehrfach abgeändert, so 1821 indem er den Draht in Schleifenform anbrachte.<sup>670</sup> Diese Anordnung diente später dazu, den Erdmagnetismus zu bestimmen. Unabhängig von ihm und nur wenig später stellte Johann Christian Poggendorff (1796–1877) einen Multiplikator vor, der bereits im Wesentlichen die Gestalt der dann gebräuchlichen Galvanometer hatte. Schweigger und Poggendorff vermochten jedoch nicht, die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten quantitativ zu erfassen. Es sei aber noch angemerkt, dass Schweigger bereits bei der ersten Vorstellung seines Multiplikators auf der Basis seiner naturphilosophischen Anschauungen von einer möglichen Umkehrung des beobachteten Prozesses sprach. «Wenn der elektrochemische Prozeß Magnetismus hervorrufen kann: so wird auch der magnetische Prozeß von Einfluß sein auf den elektrochemischen.»<sup>671</sup> Er hat diese Idee jedoch nicht in neue Erkenntnisse umsetzen können, im Gegensatz zu Faraday, der wenig später mit Versuchen begann, Magnetismus in Elektrizität zu verwandeln, was ihn nach fast zehnjährigen Bemühungen 1831 zur Entdeckung der elektromagnetischen Induktion führte.

Schweigger hat in dem von ihm herausgegebenen Journal immer wieder über die neuesten Ergebnisse auf dem Gebiet des Elektromagnetismus berichtet und speziell zahlreiche Arbeiten ausländischer Gelehrter durch die zum Teil auszugsweise Übersetzung und Kommentierung einem breiteren Leserkreis im deutschsprachigen Raum leichter zugänglich gemacht. Dabei erkannte er theoretische, auch mathematische Methoden benutzende Darstellungen an und hob sie lobend hervor, ohne aber selbst in dieser Richtung aktiv zu werden. So pries er die «mathematische Constructionsweise» in der berühmten Arbeit von Georg Simon Ohm (1789–1854) über die galvanische Kette und die «eben so gründlich, wie scharfsinnig» «dargelegte mathematische Construction der Wirkungsweise des Multiplikators, im Verhältnisse zu verschiedenen Arten hydroelektrischer Ketten», die um so notwendiger war, da die «erforderlichen Rücksichten» speziell für dessen Gebrauch

<sup>669</sup> Schweigger 1821a. Die Magnetnadel wurde senkrecht zur Windungsebene angebracht.

<sup>670</sup> Schweigger 1821c

<sup>671</sup> Schweigger 1821a, S. 10

nicht immer beachtet wurden.<sup>672</sup> Nur wenige Jahre zuvor hatte er über die «zu voreilige theoretische» Behandlung des Elektromagnetismus geklagt, durch die das ganze Gebiet sehr weitläufig geworden sei, und dies als Grund für die eingeschränkte Referierung der neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet des Elektromagnetismus in seinem Journal angegeben. Die vorgelegten theoretischen Ansätze entsprachen nicht seinen Vorstellungen von einer strengen physikalischen Theorie, in den zahlreich angebrachten mathematischen Formeln wurde «gewöhnlich bloß herausgerechnet [...], was man in die Erscheinung hineingelegt hat.»<sup>673</sup>

Zu diesem Zeitpunkt hatte sich Schweigger verstärkt einer historischen Betrachtungsweise zugewandt und die Auffassung vertreten, dass die Menschen bereits in urgeschichtlicher Zeit über physikalische Kenntnisse verfügten und uns diese in Form von Mythen und «hieroglyphischer Bilderschrift» übermitteln haben. Bisher seien diesbezügliche Untersuchungen aber nicht mit der nötigen philologischen und physikalischen Strenge durchgeführt worden und er zeigte an einigen Beispielen, welche Anregungen er aus Mythen und Hieroglyphen ableitete.<sup>674</sup>

Schweigger studierte außerdem die Lichtpolarisation. 1817 hatte er in der königlichen Akademie der Wissenschaften zu München die Versuche von David Brewster und Jean-Baptiste Biot mit Achat bzw. Turmalin im polarisierten Licht wiederholt und neue hinzugefügt. In den theoretischen Bemerkungen orientierte er sich dabei an den Vorstellungen von Christiaan Huygens (1629–1695) und Leonhard Euler.<sup>675</sup> Schweigger war auch hier wie in den meisten seiner Arbeiten und Untersuchungen Berichterstatter und Experimentator, der über den erreichten Erkenntnisstand informieren und durch neue Versuche die betrachtete Erscheinung weiter aufklären wollte. Sein ganzheitlicher Denkansatz führte ihn dabei wiederholt zu verschiedenen Analogien, so etwa zu jenen «zwischen den elektromagnetischen und den zur Lichtpolarisation gehörigen optischen Erscheinungen», wobei er insbesondere das an seinem Multiplikator benutzte Prinzip der Verstärkung auf optische Erscheinungen, speziell

---

<sup>672</sup> Schweigger 1829, S. 64 f.

<sup>673</sup> Schweigger 1826, S. 14 f.

<sup>674</sup> Schweigger 1826, S. 40–72; Schweigger 1821b. Vgl. auch [Schweigger 1825].

<sup>675</sup> Schweigger 1817, S. 113–116

die Lichtpolarisation, übertrug.<sup>676</sup> Ein weiteres Beispiel war Schweiggers sehr wundersame Verknüpfung der Umdrehung der magnetischen Erdpole mit den Gesetzen der stöchiometrischen Reihen bzw. denen des Trabanten- und Planetenumlaufs. Dabei war er bereits 1814 hinsichtlich der Uranusmonde zu der Schlussfolgerung gelangt, dass zusätzlich zu den damals bekannten Uranusmonden noch zwei weitere existieren müssten. Diese wurden tatsächlich 1851 entdeckt, was Schweigger als Bestätigung seiner Idee vom Weltmagnetismus und der Interpretation des Sonnensystems als magnetischen Systems sowie des von ihm angenommenen Zusammenhangs zwischen chemischen und magnetischen Beziehungen ansah.<sup>677</sup>

Schweigger hat sich also durchaus um eine theoretische Erklärung der von ihm und anderen beobachteten Erscheinungen bemüht, hatte aber bei der Wahl seiner Ansätze nicht immer eine glückliche Hand. So besteht sein Verdienst mit Blick auf die Physik vorrangig darin, auf die vielfältigen physikalischen und chemischen, insbesondere elektromagnetischen und elektrochemischen Erscheinungen aufmerksam gemacht und deren weitere Erforschung sowie theoretische Erklärung angeregt zu haben. Stellvertretend sei an seine Bemerkungen zum Diamagnetismus, zur Kristallelektrizität, d. i. Pyroelektrizität, zur Thermoelektrizität, zu Nordlichtern, zur umfassenden Naturbeobachtung und zur Erfassung verschiedener, vorrangig meteorologischer Daten sowie speziell von elektrischen Erscheinungen in Verbindung mit Gewittern erinnert.

Zur Abrundung des Bildes soll noch kurz auf die von Schweigger während seiner Tätigkeit als Gymnasial- und Realschullehrer in Bayreuth entwickelte Auffassung vom Verhältnis von Mathematik und Physik eingegangen werden. Er äußerte sich sowohl zum Mathematik- als auch zum Physikunterricht.<sup>678</sup> Er hob die gewachsene Bedeutung der beiden Fächer hervor, plädierte aber dafür, nur in den höchsten Gymnasialklassen theoretische Darlegungen in die Stoffvermittlung einzubeziehen. Offenbar schätzte er das Verstehen physikalischer Zusammenhänge als schwieriger ein als das der mathematischen. Die Physik im strengeren Sinne sei für die Schule zu anspruchsvoll und könne erst an der Universität gelehrt werden. Unter Physik im stren-

---

<sup>676</sup> Schweigger 1855

<sup>677</sup> Schweigger 1854; Schweigger 1814; Schweigger 1856, Zweiter Hauptabschnitt

<sup>678</sup> Schweigger 1805; Schweigger 1808



**Abbildung 8.2**

Johann Salomo Christoph Schweigger, Ordinarius für Physik und Chemie in Halle 1819–1843, Ordinarius für Physik 1843–1857

geren Sinne verstand er jenen Teil, der sich mit der Erforschung der Naturkräfte und der Ergründung ihres inneren Wesens abgab und der nicht Gegenstand der mathematischen Untersuchung sein kann.<sup>679</sup> Schweigger hielt also am Anfang seiner wissenschaftlichen Laufbahn größere Teile der Physik einer theoretischen Bearbeitung unter Einbeziehung der Mathematik für unzugänglich und bezeichnete sie auch als Naturphilosophie bzw. als philosophischen Teil der Physik. Diese Auffassung harmoniert in einigen Punkten nicht mit der drei Jahre zuvor formulierten Wertschätzung der Mathematik, speziell hinsichtlich des nahezu grundsätzlichen Ausschlusses quantitativer Methoden zur Erforschung des philosophischen Teils der Physik. Es muss jedoch klar festgestellt werden, dass Schweigger eine theoretische Durchdringung dieser Gebiete für sinnvoll und möglich erachtete und sich auch darum bemühte. Im Lichte der hier von Schweigger artikulierten Auffassung von einem mathematisch beherrschbaren Teil der Physik einschließlich der damit verbundenen Wertschätzung für die Mathematik und

---

<sup>679</sup> Schweigger 1808, S. 8

einem philosophischen (nicht mathematisch beherrschbaren) erscheinen seine späteren Forschungsaktivitäten verständlicher. Für ihn stand die Physik im strengeren Sinne im Mittelpunkt des Interesses. Inwieweit er aufgrund des Erkenntnisfortschritts der Physik und der gesamten Naturwissenschaften später von dieser Position abrückte, ist nur schwer ermittelbar, eine grundlegende Neuorientierung konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Von dem für mehr als eineinhalb Jahrzehnte neben Schweigger wirkenden Kaemtz sind trotz seiner gemeinsam mit Sohncke unternommenen Initiative zur Gründung eines mathematisch-physikalischen Seminars keine wichtigen Beiträge zur neueren mathematischen bzw. theoretischen Physik zu verzeichnen. Kaemtz hatte in Halle ein sehr breites Studium von der Jurisprudenz, klassischen Sprachen und Philosophie zur Mathematik und Physik absolviert. 1822 promovierte er bei Pfaff mit einer Arbeit zur Theorie und den Tabellen für das Integral  $\int (\log x)^{-1} dx$  und habilitierte sich 1823 in Physik mit einer Arbeit über die mathematischen Gesetze der elektrischen Anziehung.<sup>680</sup> Er beteiligte sich damit an der Diskussion um das Coulomb'sche Gesetz über die zwischen zwei elektrischen Ladungen wirkende Kraft und schloss sich der von Paul Louis Simon (1767–1815), aber auch von Schweigger vertretenen falschen Ansicht an, dass diese Kraft nur der Entfernung der beiden (punktförmigen) Ladungen und nicht dem Quadrat dieser Entfernung umgekehrt proportional sei.

Sein Hauptinteresse galt jedoch der Meteorologie, zu der er ab 1824 intensive Forschungen unternahm und wenig später auch Vorlesungen hielt. Er betrachtete die Meteorologie als ein Teilgebiet der Physik, und zwar sei es einerseits jenes, «in welchem noch die meiste Dunkelheit herrscht», andererseits bilde die Beobachtung der in der Meteorologie untersuchten physikalischen Phänomene den Ursprung für die ganze Physik.<sup>681</sup> Die seit der Mitte des 18. Jahrhunderts erzielten Fortschritte erkannte er an, doch seien die großen Erfolge, die Gesetze vieler Erscheinungen auf analytischem Wege abzuleiten, für den Mathematiker wichtiger als für den Physiker. Kritisch vermerkte er, dass der fehlende Bezug zur Realität zu falschen Folgerungen führte und rückte deshalb 1831 die Beobachtungen in den Mittelpunkt seines Lehrbuches

---

<sup>680</sup> Kaemtz 1823a

<sup>681</sup> Kaemtz 1831, S. 4 f.

der Meteorologie.<sup>682</sup> Dieses Lehrbuch, von dem 1832 der zweite und 1836 der dritte Band erschien, wurde «grundlegend für die weitere Entwicklung» der Meteorologie.<sup>683</sup> Das Betonen der Beobachtungen implizierte aber nicht ein Ablehnen theoretischer Erörterungen, sondern zeigte lediglich das induktive Vorgehen von Kaemtz. Er hob vielmehr die Bedeutung einer möglichst genauen quantitativen Erfassung der einzelnen Erscheinungen als Basis für deren weitere Analyse hervor und bezog gelegentlich auch mathematische Darlegungen, etwa zur Theorie der Winde von Jean d’Alembert (1717–1783), in seine Monographie ein.

In der Folgezeit hat Kaemtz hauptsächlich zu meteorologischen Fragen publiziert und widmete sich mit großem Sachverstand intensiv der theoretischen Bearbeitung der Beobachtungsergebnisse. Dazu strebte er danach, basierend auf einer kritischen Beurteilung der bisherigen Vorgehensweise aus verschiedenen Mess- bzw. Berechnungsverfahren das beste auszuwählen, etwa bei der Bestimmung der mittleren Temperatur eines Tages, der täglichen Oszillation des Barometers oder der Expansivkräfte der Wasserdämpfe.<sup>684</sup> Außerdem kritisierte er das Fehlen einer sicheren Bezugsbasis beim Vergleich von Messwerten, die an verschiedenen Orten und/oder von verschiedenen Personen ermittelt wurden.<sup>685</sup> Von den wenigen Arbeiten, die andere physikalische Fragen behandelten, sei die Herleitung einer Formel für die Verstärkerwirkung des Schweigger’schen Multiplikators genannt, die ganz der geschilderten induktiven Herangehensweise entsprach.<sup>686</sup>

Während diese physikalischen Arbeiten alle am Anfang seiner wissenschaftlichen Karriere standen, legte er dann im Jahre 1839 noch ein Lehrbuch zur Experimentalphysik vor. Dieses diente der Ergänzung seiner Vorlesung und war vorrangig der Tatsache geschuldet, dass er, da er über keine eigene Sammlung physikalischer Geräte verfügte, häufig von der Darstellung in anderen Lehrbüchern abweichen musste und diese somit von den Studenten nur bedingt zur Lektüre herangezogen werden konnten. In der Einleitung seines Lehrbuchs gab Kaemtz, nachdem er den Platz der Physik in den Naturwissenschaften bestimmt

---

<sup>682</sup> Kaemtz 1831, S. X

<sup>683</sup> Keil 1974

<sup>684</sup> Kaemtz 1826a; Kaemtz 1826b; Kaemtz 1824b

<sup>685</sup> Kaemtz 1824a

<sup>686</sup> Kaemtz 1823b

hatte, eine kurze klare Beschreibung der induktiven Methode und würdigte speziell die Bedeutung der Mathematik, wobei er sich explizit auf Kant berief:

«Bei diesem allmählichen Uebergange von den Wirkungen zu den Ursachen leistet die Mathematik sehr wichtige Dienste, [...] Es ist in neuerer Zeit öfter behauptet worden, die Anwendung der Mathematik habe die Fortschritte der Physik gehemmt, [...] Wollen wir aber einmal die Naturerscheinungen erklären, so ist vor allem eine genaue Kenntniß der *Naturgesetze* erforderlich, und glauben wir die Ursache gefunden zu haben, so müssen wir bei der Prüfung ihrer Richtigkeit die beobachteten Erscheinungen daraus ableiten und ihre Wirkungsart unter sehr verschiedenen Umständen bestimmen. Hier treffen wir dann auf eine Reihe qualitativ ähnlicher, aber quantitativ sehr verschiedener Thatsachen, und diese quantitative Verschiedenheit nöthigt von selbst zu einer mathematischen Behandlung.»<sup>687</sup>

Kaemtz' Beitrag zur Entwicklung der theoretischen bzw. mathematischen Physik ist also vor allem in der methodischen Wirkung durch seine Vorlesungen und einige seiner Schriften zu sehen. Zu einer originären theoretischen Bearbeitung einzelner Probleme oder Teilgebiete drang er jedoch nicht vor. Ein bei allen Unterschieden in der philosophischen Grundhaltung aus heutiger Sicht möglicher und fördernder Gedankenaustausch mit Schweigger zumindest zu den «mathematisch beherrschbaren» Teilen der Physik kam ebenfalls nicht zustande.

Neben Schweigger und Kaemtz lehrte für einige Jahre Wilhelm Weber, einer der hoffnungsvollsten deutschen Nachwuchsphysiker jener Zeit, in Halle. Er war durch seinen Bruder Ernst Heinrich frühzeitig an die wissenschaftliche Arbeit herangeführt worden und publizierte noch als Student mit diesem zusammen die gefundenen Resultate zur Wellenlehre.<sup>688</sup> In der dem Physiker und Freund der Familie Weber Ernst Florens Friedrich Chladni gewidmeten Monographie unterzogen die beiden Brüder die Wellen der tropfbaren Flüssigkeiten einer genauen experimentellen Analyse, studierten u. a. stehende Wellen und Interferenzerscheinungen sowie an einer eigens von ihnen dafür gebauten Wasserrinne die Abhängigkeit der Wellengeschwindigkeit von

<sup>687</sup> Kaemtz 1839, S. 3, Hervorhebung im Original

<sup>688</sup> Weber/Weber 1825

der Wassertiefe und stellten die Beziehung zu zeitgenössischen Theorien und Vorstellungen her, vor allem zu der Wellentheorie von Poisson. In weiteren Abschnitten beschäftigten sie sich mit Schallwellen und auf dieser Basis mit den Vorgängen in Lippen- und Zungenpfeifen, speziell den Resonanzeffekten. Schließlich stellten sie die Verbindung zu Seil- und Lichtwellen her und formulierten einige praktische Anwendungen. Jahrzehnte später unterstützte Wilhelm die Studien seiner Brüder Ernst Heinrich und Eduard Friedrich Weber (1806 – 1871), die den Blutkreislauf mittels der Wellenlehre untersuchten, und entwickelte eine Theorie der durch Wasser in elastischen Röhren fortgepflanzten Wellen.<sup>689</sup>

Für Wilhelm Weber blieb die Akustik auch in den folgenden Jahren das bevorzugte Forschungsgebiet. In seinen akademischen Qualifizierungsarbeiten behandelte er die Theorie der Zungenpfeifen und beschrieb sie als gekoppelte Schwingungssysteme.<sup>690</sup> Weiterhin äußerte er sich zu Konstruktion und Gebrauch der Zungenpfeifen, zur Kompensation der Orgelpfeifen in Bezug auf die Stärke der Töne bzw. auf die Temperatur. Außerdem nutzte er mehrere Arbeiten, um Einzelergebnisse aus der Monographie nochmals gesondert vorzustellen, und setzte sich mit den Experimenten anderer Gelehrter auseinander.<sup>691</sup> 1828 erregte er mit seinem Vortrag auf der Berliner Tagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte die Aufmerksamkeit von A. von Humboldt und Gauß und Letzterer empfahl ihn drei Jahre später für das vakante Physikordinariat in Göttingen. Mit seinen teilweise in enger Zusammenarbeit mit Gauß durchgeführten Forschungen zum Geomagnetismus und zur Elektrodynamik sowie als Hochschullehrer hat W. Weber die Entwicklung der Physik nachhaltig beeinflusst.<sup>692</sup>

Als dritter Schüler Schweiggers begann Hankel nach Kaemtz und W. Weber 1840 seine akademische Laufbahn als Privatdozent an der Hallenser Universität. Zuvor war er bereits 1835 Schweiggers Assistent und hatte dann an der neugegründeten Realschule der Francke'schen Stiftungen eine Lehrerstelle inne. Die mit seiner Dissertation begonnenen Untersuchungen zu speziellen Elektrizitätserscheinungen bei Kristallen

---

<sup>689</sup> Weber 1866. In einer Fußnote (ebenda, S. 357) verweist Ernst Heinrich Weber darauf, dass die Theorie auf seine Anregung schon 1850 entstand.

<sup>690</sup> Weber 1826; Weber 1827a

<sup>691</sup> Vgl. z. B. [Weber 1827b], [Weber 1827c].

<sup>692</sup> Zu Leben und Werk von W. Weber vgl. [Wiederkehr 1967].



**Abbildung 8.3**

Wilhelm Hankel, Privatdozent für Physik und Chemie in Halle 1840–1847, Extraordinarius für Physik 1847–1849

sollten ein lebenslanges Forschungsgebiet werden. Dabei bildeten für ihn, nicht zuletzt in Anlehnung an die Ansichten seines Lehrers, «nach seiner weitreichenden, durch und durch idealen Anschauungsweise [...] die Physik, die Astronomie, die Mathematik, die Mineralogie und die Chemie nur einzelne Theile eines einzigen großen Ganzen.»<sup>693</sup> In seinen Arbeiten zeigte Hankel eine klare experimentelle Ausrichtung, die aber theoretischen Überlegungen, insbesondere in späteren Untersuchungen, einen angemessenen Platz einräumte. Er war sich der Bedeutung einer exakten quantitativen Erfassung der studierten Erscheinungen bewusst und bemühte sich sowohl um eine entsprechende Gestaltung der Experimente als auch um die Verbesserung der Messgeräte. So basierte die in seiner Dissertation begonnene Analyse der Thermoelktrizität der Kristalle auf einem neuen Verfahren, das große Bequemlichkeit und Einfachheit mit hinlänglicher Genauigkeit in der Beobachtung der

---

<sup>693</sup> Neumann 1899, S. LXIII f.

Elektrizität zuließ und eine Bestimmung der Temperatur des erwärmten Kristalls gestattete.<sup>694</sup>

Mit einer Vielzahl von Experimenten hat Hankel die Thermoelektrizität bei einer ganzen Reihe von Kristallen studiert und zu deren Aufklärung beigetragen. Er erforschte den Zusammenhang zwischen der zirkularen Polarisation des Lichts beim Durchgang durch den Kristall und der Thermoelektrizität, den Einfluss der Anzahl und der Lage der elektrischen Achsen eines Kristalls und diskutierte die Erscheinung der Pyroelektrizität sowie die Konstruktion einer thermoelektrischen Kette, wobei er teilweise der Meinung anderer Gelehrter widersprach.<sup>695</sup> Schließlich wies er neben Ohm durch genaue Messungen nach, dass bei Flüssigkeiten im Gegensatz zu festen Leitern die elektrische Leitfähigkeit mit steigender Temperatur zunahm. Er erkannte zwar, dass es sich dabei nicht um eine lineare Abhängigkeit handelte, eine genauere formelmäßige Bestimmung nahm er aber nicht vor. Mit der Konstruktion eines Differentialgalvanometers stellte er in diesem Zusammenhang auch seine Fähigkeiten hinsichtlich der Verbesserung der Messtechnik unter Beweis.<sup>696</sup>

Angesichts des großen Interesses, das Ørsteds Entdeckung des Elektromagnetismus bei den Gelehrten in aller Welt fand, ist es naheliegend, dass das Studium magnetischer Erscheinungen ein weiteres Betätigungsfeld für Hankel bildete. Speziell zu dem von Faraday 1846 entdeckten Diamagnetismus legte er bereits 1848 eine eigene Theorie vor. Er schloss sich darin der von W. Weber vertretenen Meinung an, dass der Diamagnetismus allen Stoffen zukomme und skizzierte «eine Wirkungsweise [...], welche alle Substanzen, so verschieden sie auch seyn mögen, treffen kann».<sup>697</sup> In diesem Kontext erörterte Hankel auch die Drehung der Polarisationssebene des Lichts durch das Magnetfeld eines Magneten bzw. einer Spule. Weitere Versuche galten der Magnetisierung von Stahlnadeln durch den Entladungsstrom einer Batterie.

---

<sup>694</sup> Hankel 1840

<sup>695</sup> Hankel 1841; Hankel 1842a; Hankel 1842b; Hankel 1844a; Hankel 1844b

<sup>696</sup> Hankel 1846. Zu Beginn seiner Leipziger Zeit gelang es ihm dann, die Empfindlichkeit des Elektrometers beträchtlich zu steigern. [Hankel 1850]

<sup>697</sup> Hankel 1848a

Abschließend sei noch Hankels *Grundriß der Physik* erwähnt, in dem er einen aktuellen Überblick über die Physik gab. Nachdem er den Platz der Physik in den Naturwissenschaften bestimmt und sie speziell von der Chemie klar abgegrenzt hatte, hob er die Bedeutung der Experimente hervor und charakterisierte sie als das Instrument, um die «durch die Natur dargebotene[n] Erscheinung» in all ihren Einzelheiten aufzuklären. Doch es genügte nicht, die für das Auftreten der verschiedenen Momente einer Erscheinung notwendigen Bedingungen zu bestimmen, eine wichtige Aufgabe sah er darin, «mit Genauigkeit die bei einem Phänomen auftretenden Verhältnisse zu messen, und eine Theorie aufzustellen».<sup>698</sup> Der Nutzen einer Theorie bestand insbesondere darin, dass sie wieder zu einer Reihe neuer Erscheinungen führen könne. Hankel räumte den theoretischen Betrachtungen also einen hohen Stellenwert in der physikalischen Forschung ein, wobei er darin auch Theorien einschloss, deren Grundaussagen einen hypothetischen Charakter hatten. Im Vordergrund stand für ihn aber eine physikalische Erklärung und ein Aufbau der Theorie nach physikalischen Grundannahmen. Eine genaue Messung war für eine genaue quantitative Beschreibung der einzelnen Phänomene wichtig, mündete aber bei ihm nicht in deren mathematische Beschreibung ein. Entsprechend finden sich in seiner Monographie außerhalb der Abschnitte zur Mechanik kaum Formeln, es dominiert eine verbale Argumentation. Die Mathematik bzw. die mathematische Physik dürfte vermutlich für Hankel ein Hilfsmittel dargestellt haben, das erst sehr spät, nach weitgehender experimenteller Aufklärung der Erscheinungen in der physikalischen Forschung zum Einsatz kam.

## 8.2 Knoblauch und die Erforschung der «strahlenden Wärme»

Mit dem Weggang Hankels nach Leipzig endete faktisch auch die Ära Schweigger in der physikalischen Forschung an der Hallenser Universität. Schweigger blieb zwar bis zu seinem Tod Direktor des Instituts, hat aber die Forschung nicht mehr beeinflusst und seine wichtigsten Schüler auf dem Gebiete der Physik hatten Halle nach

---

<sup>698</sup> Hankel 1848b, S. 1 f.

ersten Fortschritten in der akademischen Laufbahn bereits verlassen. Nach kurzer Übergangszeit lenkte der 1853 berufene Knoblauch die Geschicke der physikalischen Forschung. Er war ein Schüler von Gustav Magnus (1802 – 1870) in Berlin und gehörte mit Emil Du Bois-Reymond (1818 – 1896) u. a. 1845 zu den Gründern der Berliner Physikalischen Gesellschaft, der späteren Deutschen Physikalischen Gesellschaft. In seiner Dissertation beschäftigte sich Knoblauch mit Untersuchungen zur Wärmestrahlung und hatte damit ein Forschungsgebiet gefunden, dem er nicht nur Zeit seines Lebens treu blieb, sondern dem er sich nahezu ausschließlich widmete. Anknüpfend an seine Vorgänger, speziell an Macedonio Melloni (1798 – 1854), führte er deren Versuche mit verbesserten Apparaten und größerer Genauigkeit durch und behandelte die verschiedenen mit der Wärmestrahlung verknüpften Fragestellungen, wie den Durchgang der Wärmestrahlen durch diathermane Körper, die Erwärmung der Körper durch die Strahlen, die Eigenschaften der von verschiedenen Wärmequellen ausgehenden Lichtstrahlen usw. Bereits vor seiner Hallenser Zeit hatte er als einer der Ersten die Wellennatur der Wärmestrahlen erkannt, die entsprechenden Welleneigenschaften wie Brechung, Doppelbrechung, Reflexion, Polarisation usw. in zahlreichen Arbeiten studiert und eine völlige Übereinstimmung mit den Lichtstrahlen in allen von einer bestimmten Größe der Wellenlänge nicht direkt abhängigen Eigenschaften festgestellt.<sup>699</sup> Dies ermöglichte sogar eine Übertragung der für das Licht bekannten Gesetze und Formeln auf die Wärmestrahlung und umgekehrt.

Der Zusammenarbeit mit John Tyndall (1820 – 1893) während seiner Tätigkeit in Marburg entsprangen einige Arbeiten zur Kristallphysik, in denen beide das Verhalten der Kristalle in einem Magnetfeld analysierten und u. a. den von Plücker vorgelegten Folgerungen widersprachen.<sup>700</sup> Der Abstecher in das Gebiet der Kristallphysik dürfte die Anregung für Knoblauchs nachfolgenden und in Halle fortgesetzten Forschungen gewesen sein, in denen er sich mit dem Durchgang der Wärmestrahlung durch Kristalle bzw. durch Metalle beschäftigte. Im Ergebnis zahlreicher Versuche erkannte er, dass die «strahlende Wärme [...] durch gewisse

---

<sup>699</sup> Stellvertretend seien genannt: [Knoblauch 1847], [Knoblauch 1849a], [Knoblauch 1849b], [Knoblauch 1849c], [Knoblauch 1849d], [Knoblauch 1849e], [Knoblauch 1859], [Knoblauch 1860].

<sup>700</sup> Knoblauch/Tyndall 1850; Knoblauch 1851

Krystalle, [...], nach verschiedenen Richtungen hin in ungleicher Menge» hindurchgeht, nach diesem Durchgang die Wärmestrahlen, je nach ihrer Richtung im Kristall, ungleiche Eigenschaften zeigen und diese Verschiedenheiten mit der Polarisation der Wärme zusammenhängen.<sup>701</sup> Er klärte dann diese Effekte in ihren Einzelheiten für verschiedene Kristallsysteme, etwa optisch ein- oder zweiachsige Systeme, weiter auf. Spezielle Analysen widmete er dem Steinsalz (Natriumchlorid) und dem Sylvin (Kaliumchlorid), da sie ein besonderes, eigentümliches Verhalten zeigten.<sup>702</sup>

Ein weiteres umfangreiches Experimentierfeld stellten die Versuche mit Metallen dar, die wie Knoblauch zeigte, zu unrecht bisher nur als adiathermane (athermane) Körper betrachtet worden waren und in dünnen Schichten sich diatherman verhielten. Für die einzelnen Metalle stellte er dabei ein sehr unterschiedliches Verhalten der Wärmestrahlen fest.<sup>703</sup> Immer wieder griff er in seinen früheren Versuchen nur grob erfasste oder nur als Nebeneffekt vermerkte Erscheinungen auf und unterzog sie nun einer genauen Analyse, wie etwa den Einfluss der Polarisation der Wärmestrahlen bzw. der Absorption des durchstrahlten Materials auf die Intensität der Durchstrahlung bei parallelen diathermanen Platten.<sup>704</sup> Manche, zunächst als sonderbar eingestufte Beobachtung wurde auf diese Weise aufgeklärt. 1877 publizierte er einen ersten vorläufigen Überblick über den erreichten Erkenntnisstand.<sup>705</sup> Die folgenden Jahre widmete er sich hauptsächlich den Polarisationserscheinungen, die bei der Reflexion der Wärmestrahlen an Metallen auftraten und die noch einer weiteren Aufklärung bedurften, wie etwa dem Zusammenhang zwischen dem Polarisationswinkel und der Wellenlänge der Wärmestrahlen oder dem Einfluss von Einfallswinkel bzw. Reflexionswinkel der Strahlen auf die Stellung und Gestalt der Schwingungsellipse.<sup>706</sup> Schließlich dehnte er diese Untersuchungen auf die Totalreflexion der Wärmestrahlen aus.<sup>707</sup>

<sup>701</sup> Knoblauch 1852, S. 186 f. Vgl. auch 2. Abhandlung 1854.

<sup>702</sup> Knoblauch 1863; Knoblauch 1869

<sup>703</sup> Knoblauch 1857

<sup>704</sup> Knoblauch 1866; Knoblauch 1872

<sup>705</sup> Knoblauch 1877

<sup>706</sup> Knoblauch 1880; Knoblauch 1883; Knoblauch 1887

<sup>707</sup> Knoblauch 1891

Die kurze Skizze zu Knoblauchs Forschungen zeigt diesen als reinen, auf ein kleines Gebiet seiner Disziplin spezialisierten Experimentalphysiker, der danach strebte, eine Grunderscheinung, die Wärmestrahlung, in allen Einzelheiten experimentell zu erfassen. Seine zahlreichen Experimente bildeten einen weiteren Baustein, um die alte Auffassung vom Wärmestoff als falsch zu erweisen, und stützten die Vorstellungen zum Energieerhaltungssatz. Theoretische Erörterungen, die über die Formulierung einfacher Abhängigkeiten hinausgingen, oder gar Versuche, aus der Datenfülle eine theoretische Erklärung für die beobachteten Effekte abzuleiten, finden sich nicht bei ihm. Auch in dem Nachruf auf Knoblauch hob dessen Kollege K. Schmidt die «mit unendlichem Fleisse, peinlicher Accuratesse und Sorgfalt» durchgeführten Versuche und die aus den Beobachtungsreihen abgeleiteten Resultate hervor.<sup>708</sup> Es muss offen bleiben, ob er das vorliegende Datenmaterial für eine theoretische Behandlung der Wärmestrahlung noch nicht für ausreichend ansah oder ob er einem solchen Schritt grundsätzlich ablehnend gegenüberstand.

### 8.3 Die Vertretung der theoretischen Physik durch Cornelius, Oberbeck und Dorn

Hinsichtlich der Forschung bildete der seit 1850 in Halle lehrende Cornelius mit seinen philosophisch bzw. theoretisch ausgerichteten Arbeiten einen gewissen Gegenpol zu Knoblauch. Er war ein Schüler und Anhänger Herbarts und hat sich bemüht, ausgehend von den Positionen der Herbart'schen Philosophie, einige Grundfragen der Physik und der Psychologie zu lösen. 1853 stellte er erstmals eine eigene Theorie des Elektromagnetismus vor, die er in den folgenden beiden Jahren zu einer vollständigen «Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus» ausbaute. Er charakterisierte darin den Magnetismus als eine inhärente Eigenschaft der Materie, deren Grund «in der Constitution der betreffenden Körper selber zu suchen» sei, und die Elektrizität dagegen als etwas Eigenständiges.

«Während die electricischen Erscheinungen ohne Zweifel auf ein selbständiges Etwas hindeuten, das von einem Körper auf einen

---

<sup>708</sup> Schmidt 1895, S. 121

ändern übergeht, wobei der erstere einen Verlust an Kraft erleidet, tritt uns als charakteristisches Kennzeichen der magnetischen Körper ein *polarer* Zustand ihrer kleinsten Massentheilchen oder Molecüle hervor.»<sup>709</sup>

Cornelius widersprach damit sowohl den Auffassungen, die eine Identität von Elektrizität und Magnetismus annahmen, als auch jenen, die von zwei entgegengesetzten magnetischen Flüssigkeiten als Ursache für den Magnetismus ausgingen. Für ihn waren die Magneten Körper, welche zwei entgegengesetzte Bestandteile enthielten, die eine Anordnung zuließen. Auf der Basis dieser Grundideen erklärte er zunächst die Wirkung eines Magneten und dann vor allem die elektromagnetischen Fundamentalerscheinungen, namentlich das Umlaufen eines Magnetpols um einen Leiter und die Kräfte zwischen zwei stromdurchflossenen Leitern. Entscheidend war dabei die Zurückführung der einzelnen Effekte auf die von den beiden entgegengesetzten Bestandteilen eines Atoms ausgehenden Kraftwirkungen, sowohl innerhalb des Atoms als auch nach außen auf andere Atome. In seiner Monographie sprach Cornelius dann von einer gewissen Notwendigkeit, mit der die elektrischen Erscheinungen «zur Vorstellung eines besonderen Fluidums» führten und wägte die dualistische Hypothese gegenüber den mit einem einzigen elektrischen Fluidum auskommenden Vorstellungen ab. Der letzteren Theorie wäre dann auch der Vorzug zu geben, wenn es mit derselben gelänge, «die mannigfachen Erscheinungen der Elektrizität in einen durchgreifenden wissenschaftlichen Zusammenhang zu bringen oder sie auf einen gemeinsamen Gesichtspunkt zurückzuführen.»<sup>710</sup> Breiten Raum räumte Cornelius auch der Theorie Faradays ein, die die elektrischen Erscheinungen ohne ein besonderes Fluidum zu erklären versuchte. Er hat sie jedoch in ihrer Tragweite nicht erkannt und offenbar nicht für ausreichend eingeschätzt, denn er bemerkte, dass «Faraday's Theorie, consequent verfolgt, nicht über die magnetischen Erscheinungen hinauszukommen» scheint.<sup>711</sup>

Mit der Frage nach der Bildung der Materie analysierte Cornelius dann 1856 ein philosophisch wie physikalisch-chemisch schwieriges Problem und betrachtete dazu die atomistische und die dynamische Auf-

<sup>709</sup> Cornelius 1853, S. 90

<sup>710</sup> Cornelius 1855, S. 105

<sup>711</sup> Cornelius 1855, S. 153

fassung. Er zeigte die Konsequenzen und Schwierigkeiten eines starren Festhaltens an einer der beiden Auffassungen auf und präsentierte eine Theorie, die Elemente beider Richtungen beinhaltete, im Grundsatz aber atomistisch war:

«Die dargelegte Theorie ist eine *atomistische*, insofern sie zu letzten Elementen der Materie führt, die auch Atome genannt werden können, aber sie ist eben so sehr eine *dynamische*, insofern sie jeden Körper als ein System von Kraftpunkten betrachtet; denn jedes Element, das mit anderen ein materielles Ganze bildet, wird auf Veranlassung dieser anderen zu einem Kraftpunkte, obschon es an und für sich keine Kraft hat, durch die es unmittelbar auf ein anderes in distans wirken könnte.»<sup>712</sup>

Dabei betonte Cornelius, dass ohne die «Anerkennung selbstständiger Elemente, die man Atome nennen darf,» eine Gliederung der Natur nicht erreicht werden kann. Doch die «Annahme von Atomen, als letzten Bestandtheilen der Materie» war für ihn von hypothetischer Natur, da «die Atome kein Gegenstand unserer Wahrnehmung sind und werden können».<sup>713</sup>

Die Formulierung derartiger Hypothesen charakterisierte er als notwendigen Schritt auf dem Weg zur Naturerkenntnis. Denn, nachdem die Naturwissenschaft durch Beobachtung, Experiment, induktives Schließen und mathematische Konstruktion den Zusammenhang zwischen den Erscheinungen in einem formalen Gesetz erfasst habe, stehe sie vor der Aufgabe, dieses Gesetz zu deuten und die Erscheinungen deduktiv aus ihren Bedingungen zu erklären. Dabei sei es nicht selten nötig, «gewisse Hilfsbegriffe hypothetisch einzuführen, deren reale Giltigkeit noch zu erweisen ist».<sup>714</sup> Die Hypothese könne jedoch nicht willkürlich sein, sondern müsse auf der Basis der vorliegenden Erfahrungen gewählt werden, und die aus ihr abgeleiteten Erklärungen müssten mit den Beobachtungen bzw. experimentellen Ergebnissen im Einklang stehen. Cornelius hat hier an dem abstrakten Beispiel des Materiebegriffs den Weg beschrieben, den die theoretische Physik in jenen Jahren beim Aufbau der einzelnen Theorien eingeschlagen hat.

<sup>712</sup> Cornelius 1856, S. VII f., Hervorhebungen im Original

<sup>713</sup> Cornelius 1856, S. X

<sup>714</sup> Cornelius 1856, S. IX f.



Neben den einfachen Elementen (Atomen) bildete die Annahme eines Äthers einen wichtigen Bestandteil von Cornelius' Materievorstellung. Die in obigem Zitat formulierte Interpretation der Atome als ausdehnungslose Kraftzentren deutet auf Analogien zu Faradays Ansichten hin, die Cornelius in eigenständiger Weise in seine Theorie integrierte.<sup>715</sup> Der Äther bestand wiederum aus jenen einfachen Elementen, die mit den Grundelementen (Kernpunkten) der Materie «einen sehr ungleichen Gegensatz bilden, und sich demgemäß in sehr großer Anzahl um jedes einzelne derselben dauernd gruppieren können».<sup>716</sup> Auf der Grundlage dieser allgemeinen Erklärung des Materiebegriffs wandte ihn Cornelius auf grundlegende chemische und physikalische Sachverhalte, wie die Bildung von Molekülen, die Gravitation, die Aggregatzustände der Materie und die Erscheinungen des Lichts, der Wärme sowie der Elektrizität an. Zehn Jahre später kam er nochmals auf seine Theorie zurück und präsentierte sie in erweiterter Form als eine Molekularphysik, mit der er nun wesentlich ausführlicher eine Erklärung von grundlegenden physikalischen und einigen chemischen Erscheinungen und Prozessen gab. Einleitend verwies er auf die Beziehungen zu Herbarts Monadologie, grenzte sich von Ideen einer idealistisch-pantheistischen Weltansicht, wie sie von Gustav Theodor Fechner vertreten wurde, bzw. gewissen Vorstellungen der dynamischen Naturansicht ab und stellte zugleich klar, dass seine Theorie durchaus den Bedürfnissen der mathematischen Physik genüge.<sup>717</sup> Aus methodischer Sicht ist noch der Hinweis auf die logische Konsistenz der Theorie zu erwähnen, die er hier erstmals explizit als einen Bestandteil der Theoriebildung anführte. Inhaltlich wiesen die Erklärungen der einzelnen Erscheinungen keine grundlegend neuen Gesichtspunkte auf, jedoch hob er die gegenseitige, teilweise Durchdringung der Atome beim Zustandekommen einer Verbindung zwischen ihnen klarer hervor und ebenso die Probleme, die sich ergaben, wenn die Atome nur als Kraftzentren interpretiert wurden.

Als bedeutendste Leistung von Cornelius wurde in seiner Zeit die 1861 erschienene Monographie zur Theorie des Sehens und des räumlichen

<sup>715</sup> An anderer Stelle sprach Cornelius davon, dass die «einfachen Atome ... selbst, ihrem ganzen Wesen nach Kräfte» seien, «wenn sie einen bestimmten Körper constituiren, ...» [Cornelius 1855], S. 18.

<sup>716</sup> Cornelius 1855, S. 31

<sup>717</sup> Cornelius 1866, S. III – VII

Vorstellens eingeschätzt.<sup>718</sup> Durch die Vereinigung der unterschiedlichen Sichtweisen von Physik, Psychologie und Physiologie auf diese Problematik schuf er eine systematische Zusammenschau der zahlreichen Ergebnisse. Im Gegensatz zu den philosophisch ausgerichteten Schriften gab er dabei im physikalischen Teil eine ausführliche Darlegung solcher Erscheinungen wie Brechung, Doppelbrechung, Interferenz unter Einbeziehung von Formeln und mathematischen Ableitungen. Die räumliche Wahrnehmung erklärte er aus der Muskeltätigkeit des Auges, speziell bei der Akkommodation. Drei Jahre später überprüfte er seine Vorstellungen an Hand neuerer Publikationen von Ewald Hering (1834–1918), August Classen (1835–1889) u. a. und ergänzte sie in einigen Punkten.<sup>719</sup>

1867 berührte Cornelius nochmals einige Aspekte des Aufbaus einer physikalischen Theorie als er das Kausalprinzip in den Naturwissenschaften, speziell der Physik, diskutierte. Sich mit der Frage der Naturgesetze auseinandersetzend, wiederholte er im ersten Teil seiner Ausführungen im Wesentlichen seine früheren Vorstellungen und erklärte als Ziel der jeweiligen Forschungen, die Bedingungen für die zu untersuchende Naturerscheinung zu bestimmen und letztere dann «als eine nothwendige Folge der gefundenen Bedingungen aufzuzeigen».<sup>720</sup> Im Zusammenhang mit den teilweise notwendigen hypothetischen Erklärungen der Naturgesetze thematisierte er die Widerspruchsfreiheit der Hypothesen zu den anerkannten (experimentellen) Tatsachen. Im zweiten Teil ging er zur näheren Bestimmung des Kausalbegriffs teilweise auf konkrete Beispiele ein und verband dies insbesondere mit einer ausführlichen Auseinandersetzung zu der im Jahr zuvor erschienenen Arbeit von Wilhelm Wundt (1832–1920) *Die physikalischen Axiome und ihre Beziehungen zum Causalprincip*. Abschließend seien noch zwei viel beachtete Werke von Cornelius erwähnt: sein Lehrbuch zur mathematischen und physikalischen Geographie von 1851 sowie die Preisschrift über die Entstehung der Welt von 1870. In Letzterer setzte er sich kritisch mit dem Entwicklungsgedanken, speziell der Theorie Darwins, dem Neptunismus und dem Plutonismus in der Geologie, auseinander und sah es «als höchst wahrscheinlich» an, «dass

<sup>718</sup> Cornelius 1861. Vgl. die Einschätzung in Allgemeine Deutsche Biographie, Bd. 47, 1903, S. 526.

<sup>719</sup> Cornelius 1864

<sup>720</sup> Cornelius 1867, S. 8

unser Sonnensystem, insbesondere unsere Erde und ihre Bewohner nicht von Ewigkeit her existieren, sondern auf eine bestimmte Weise entstanden sind.»<sup>721</sup> Das Lehrbuch, zusammen mit August Wiegand verfasst, gehörte zu seinen frühen Werken und enthielt auch einige mathematische Ableitungen.<sup>722</sup> Innerhalb von vier Jahrzehnten erreichte es immerhin sechs Auflagen.

Aus der Abfolge der Publikationen wird deutlich, wie sich Cornelius in seinen Forschungen von theoretischen Untersuchungen zur Physik immer stärker interdisziplinären, philosophischen Fragen des Wissenschaftsaufbaus und der –entwicklung in den Naturwissenschaften zugewandt hat. Da er die physikalischen Fragestellungen in einem allgemeinen philosophischen Rahmen behandelte und nicht auf konkrete Versuchsergebnisse zurückgriff, blieb ihm die Anerkennung für und die Resonanz auf seine Ideen unter den Physikern versagt. Kennzeichnend war außerdem die weitgehende Vermeidung der mathematischen Formelsprache und Modellierung, um physikalische Sachverhalte zu erfassen und neue Erkenntnisse abzuleiten. Trotz beachtenswerter Beiträge hat er daher die Entwicklung der theoretischen Physik über Halle hinaus nicht befördern können. Mehr Beachtung fanden dagegen seine interdisziplinären Ansätze, in denen, wie etwa bei der Theorie des Sehens, die Physik neben anderen Wissenschaften zur Analyse und Lösung spezieller Probleme herangezogen wurde.

Die in der Hallenser Physik seit der Mitte des 19. Jahrhunderts fehlende mathematische Komponente der theoretischen Physik fand mit Oberbeck im Jahre 1878 eine angemessene Repräsentanz. Dieser war 1868 mit einer Arbeit zum Magnetismus in Berlin promoviert worden und hatte es schon hier verstanden, eine Brücke zwischen physikalischem Experiment und mathematischer Theorie zu schlagen. Sein Ziel war es, den bis dahin fehlenden Vergleich zwischen der Theorie des Magnetismus und den verfügbaren experimentellen Daten durchzuführen. Er skizzierte die Grundlagen der Theorie und leitete eine Formel ab, die experimentell überprüfbar war und konnte für die von Kirchhoff entwickelte Theorie eine befriedigende Übereinstimmung mit den Versuchsdaten konstatieren.<sup>723</sup> Während seiner Tätigkeit als

---

<sup>721</sup> Cornelius 1870, S. VII

<sup>722</sup> Cornelius 1851

<sup>723</sup> Oberbeck 1868

Realschullehrer setzte Oberbeck seine Forschungen fort und publizierte Arbeiten zu verschiedenen Aspekten der Leitfähigkeit, zu Flüssigkeitsbewegungen und zu Induktionserscheinungen.<sup>724</sup> Waren die Studien zur Leitfähigkeit von Gasen und Flüssigkeiten experimentell orientiert, so basierten die Ergebnisse zur Tangentenbussole, über Induktionsströme und zu Flüssigkeitsbewegungen wesentlich auf der Berechnung der entsprechenden Effekte. Die Ausführungen zu den Flüssigkeitsbewegungen präsentierten erneut im besten Sinne jene enge Verbindung von theoretischer und experimenteller Bearbeitung, die viele der Oberbeck'schen Arbeiten eigen war. Dem Nachweis, dass sich eine Reihe hydrodynamischer Probleme auch mit Berücksichtigung der inneren Reibung mathematisch lösen lassen, folgte eine experimentelle Überprüfung der Helmholtz-Kirchhoff'schen Theorie für diskontinuierliche Flüssigkeitsbewegungen bei Berücksichtigung der Reibung. Oberbecks Forschungsmethode unterschied sich somit grundlegend von der seiner beiden Hallenser Kollegen Knoblauch und Cornelius. Durch ihn wurde die theoretische Physik erstmals nach mehreren Jahrzehnten in einer dem zeitgenössigen Forschungsstand entsprechenden Weise vertreten. In seinen Darlegungen gab er den experimentellen Untersuchungen wie den mathematischen Ableitungen den für eine umfassende theoretische Behandlung des jeweiligen Problems notwendigen Raum.

In Halle forschte Oberbeck hauptsächlich zu zwei Themenkreisen. Zum einen führte er die Analyse der Bewegungen von Flüssigkeiten und Gasen weiter und erweiterte sie auf deren Einfluss auf Wärmeleitungsprozesse, zum anderen studierte er elektrische Schwingungen. 1879 betrachtete er die Wärmeleitung in einer ungleichmäßig erwärmten Flüssigkeit, in der sich aufgrund der Temperaturdifferenzen Bewegungen ausgebildet haben, bei deren Beschreibung die Reibung der Flüssigkeit zu berücksichtigen ist.<sup>725</sup> Für diesen Sachverhalt leitete er das beschreibende Differentialgleichungssystem ab, bestehend aus der allgemeinen Wärmeleitungsgleichung und vier hydrodynamischen Gleichungen. Für den stationären Fall und einige Zusatzbedingungen deutete Oberbeck dann einen Lösungsansatz mittels Reihenentwicklung der gesuchten Funktionen an und bestimmte für wenige konkrete

<sup>724</sup> Oberbeck 1874a; Oberbeck 1874b; Oberbeck 1875a; Oberbeck 1875b; Oberbeck 1876; Oberbeck 1877

<sup>725</sup> Oberbeck 1879b



**Abbildung 8.4**

Anton Oberbeck, Privatdozent für theoretische und mathematische Physik in Halle 1878, Extraordinarius für Physik 1879–1885, Ordinarius für theoretische Physik 1885

Fälle die Anfangsglieder dieser Reihen. Die Diskussion der Ergebnisse zeigte, dass der Reihenansatz nur in speziellen Fällen sinnvoll und die Konvergenz der Reihen jedes Mal gesondert zu untersuchen war. Durch die Berechnung der in der Zeiteinheit durch die Flüssigkeitsbewegung übertragenen Wärmemenge konnte er früher von anderen Physikern experimentell erzielte Daten bestätigen. In einer weiteren Arbeit löste er das angegebene Problem unter der Voraussetzung, dass die ursprüngliche Temperaturverteilung in der Flüssigkeit nur sehr wenig von derjenigen abweicht, bei der stabiles Gleichgewicht herrscht. Dann konnte man stets bei gegebener Temperaturverteilung in der Flüssigkeit die Anfangsglieder in der Reihenentwicklung der anderen gesuchten Größen berechnen und dürfe, so Oberbeck, eine schnelle Konvergenz erwarten. Für zwei konkrete Beispiele führte er die Rechnungen explizit durch.<sup>726</sup> Weiterhin bemühte er sich, die von Joseph Plateau (1801–1883) auf der Basis experimenteller Ergebnisse aufgeworfene Frage nach der Veränderlichkeit des Reibungskoeffizienten einer Flüssigkeit in sehr kleiner Entfernung von der freien Oberfläche derselben durch eigene,

<sup>726</sup> Oberbeck 1880a; Oberbeck 1880c

methodisch veränderte Versuche zu überprüfen.<sup>727</sup> Schließlich gehört auch die Beschäftigung mit der Bewegung der Luft an der Erdoberfläche in diesen Kontext. Anknüpfend an Arbeiten von Cato Guldberg (1836–1902) und Henrik Mohn (1835–1916) berechnete Oberbeck die Luftbewegungen im stationären Fall unter Heranziehung zusätzlicher Bedingungen.<sup>728</sup>

Die Studien über elektrische Schwingungen waren von dem Bestreben motiviert, die Grenzen für die Gültigkeit des Ohm'schen Gesetzes bei veränderlichen Strömen zu bestimmen, d. h. die Gesetzmäßigkeiten des Wechselstromkreises aufzuklären. In mehreren theoretischen und experimentellen Untersuchungen waren die vermuteten Abweichungen nicht nachgewiesen worden. Oberbeck nahm nun die Überprüfung des Gesetzes für Ströme vor, die eine höhere Frequenz besaßen als die bisher benutzten Ströme mit 220 Stromwechseln pro Sekunde. Er nutzte dazu eine schon früher im Helmholtz'schen Laboratorium verwendete Versuchsanordnung und integrierte in den Stromkreis eine leitende Flüssigkeit, deren Widerstand bestimmt werden konnte. Die theoretische Analyse des Versuches führte dann auf ein System simultaner Differentialgleichungen erster Ordnung. Die Experimente wie die Rechnung zeigten eine schnelle Abnahme des Flüssigkeitswiderstands, wenn die Anzahl der Schwingungen in der Sekunde wuchs. Die Ursache dieses Phänomens sah Oberbeck darin, dass «bei schnell wechselnden Strömen [...] die durchschnittliche Zeit der Wanderung eines Theilmolecüls zu einem benachbarten in Richtung des Stromes nicht mehr als unendlich klein im Vergleich zu der Stromdauer angesehen werden darf».<sup>729</sup> Weiterhin prüfte er noch bei metallischen Leitern die Gültigkeit des Ohmschen Gesetzes bei hohen Stromfrequenzen. Er kombinierte dazu zwei Spulen, erzeugte in diesem System Schwingungen und erhielt Interferenzerscheinungen der elektrischen Schwingungen. Dieselben untersuchte er experimentell und theoretisch, wobei das entsprechende System simultaner linearer Differentialgleichungen bei Beschränkung der Versuchsanordnung auf zwei Spulen (ohne Kondensator) leicht lösbar war.

---

<sup>727</sup> Oberbeck 1880b

<sup>728</sup> Oberbeck 1882a

<sup>729</sup> Oberbeck 1879a, S. 227

In den folgenden Jahren hat sich Oberbeck weiterhin intensiv den Schwingungen gewidmet. Er studierte den Phasenunterschied zweier induzierter Wechselströme von konstanter Amplitude und gleicher Schwingungsdauer, die er u. a. mit einem umgebauten Kohlrausch'schen Sinusinduktor erzeugte und stellte eine Theorie für die Ausbreitung dieser Schwingungen in verzweigten Leitersystemen auf. Dabei erhielt er u. a. neue Methoden, um verschiedene Größen wie den Induktionskoeffizienten von Spulen oder die Kapazität eines Kondensators zu bestimmen.<sup>730</sup> Weiterhin analysierte er die durch die Schwingungen hervorgerufenen Polarisationserscheinungen, wie die Polarisation von Metallplatten in Flüssigkeit unter der Einwirkung von Wechselströmen, und die Magnetisierung etwa von Eisen durch elektrische Schwingungen.<sup>731</sup> In all diesen Fällen paarte er die experimentellen Bemühungen mit der theoretischen, insbesondere mathematischen Behandlung des Sachverhalts und überprüfte Letztere durch den Vergleich der berechneten mit den experimentell ermittelten Werten. Auf diese Weise konnte er beispielsweise schlussfolgern, dass bei der Magnetisierung von Eisenstäben durch elektrische Schwingungen die Berücksichtigung der im Magneten induzierten Ströme ausreicht, um die Magnetisierungserscheinungen zu erklären. Außerdem bestätigte er für elektrische Schwingungen das Auftreten einer Resonanz in der Akustik und bei schwingenden mechanischen Systemen ähnlichen Effekts sowohl durch eine theoretische Herleitung als auch experimentell.<sup>732</sup> Auch nach seinem Wechsel an die Universität Greifswald im Jahre 1885 hat Oberbeck den beiden behandelten Themenkreisen der elektrischen Schwingungen und der Bewegung von Flüssigkeiten und Gasen theoretisch wie experimentell große Aufmerksamkeit geschenkt. Er war jedoch nicht mehr so stark auf diese Themen fokussiert wie in der Hallenser Zeit. Einen ersten Hinweis für die Erweiterung des Forschungsspektrums lieferte er mit der Betrachtung über die Rolle der Molekularkräfte bei galvanischen Elementen.<sup>733</sup>

Oberbecks Nachfolger Dorn war 1871 mit einer mathematischen Arbeit zur Transformation elliptischer Integrale in Königsberg promoviert

---

<sup>730</sup> Oberbeck 1882b (1. und 2. Abhandlung)

<sup>731</sup> Oberbeck 1882b (3.–6. Abhandlung)

<sup>732</sup> Oberbeck 1885

<sup>733</sup> Oberbeck 1887



**Abbildung 8.5**

Ernst Dorn, Ordinarius für theoretische Physik in Halle 1886–1895, Ordinarius für Experimentalphysik 1895–1916

worden und hatte sich zunächst einige Jahre mit Fragen aus diesem Themenkreis beschäftigt. In seinen ab 1875 einsetzenden Arbeiten zu physikalischen Problemen behandelte er die absolute Widerstandsmessung sowie die Helmholtz'sche Theorie der bei Flüssigkeitsströmungen in Röhren erzeugten Elektrizität.<sup>734</sup> Wie Oberbeck verknüpfte er experimentelle Untersuchungen meist mit einer eingehenden mathematischen Beschreibung des Sachverhalts, wobei er seine theoretischen Ableitungen und berechneten Ergebnisse an Hand des vorhandenen Beobachtungsmaterials bzw. neuer Versuche überprüfte. In Halle führte er diese Arbeiten fort und berechnete nach umfangreichen Experimenten einen Wert für das Maß des Widerstandes, das Ohm.<sup>735</sup> In Verbindung damit widmete er große Aufmerksamkeit dem Einfluss magnetischer Effekte, deren Beachtung für eine genaue Messung notwendig war. So analysierte Dorn den Einfluss der durch den Strom und den Erdmagnetismus erzeugten Quermagnetisierung, sowie den Einfluss der im Magneten induzierten Ströme und zeigte, welche Änderungen in den beschreibenden Differentialgleichungen vorgenommen werden mussten.<sup>736</sup> Die

<sup>734</sup> Dorn 1880; Dorn 1882a; Dorn 1882b; Dorn 1884a; Dorn 1884b

<sup>735</sup> Dorn 1889

<sup>736</sup> Dorn 1888a; Dorn 1888b; Dorn 1888c



Kenntnis dieser magnetischen Momente konnte teilweise nur durch Experimente gewonnen werden, da eine theoretische Erklärung etwa für die in experimenteller Hinsicht vorteilhaften Hohlmagneten noch völlig offen war. Bereits früher hatte er auch die mathematische Beschreibung für einige behandelbare Fälle gegeben.

Dorn hat das von Oberbeck etablierte theoretische Niveau fortgesetzt und weiter gepflegt. Beide sorgten für eine gute Repräsentanz der theoretischen Physik an der Hallenser Universität, ohne jedoch durch hervorragende Einzelleistungen eine größere nationale bzw. internationale Aufmerksamkeit zu erreichen. Der größte Teil von Dorns Forschungen liegt jedoch außerhalb des hier betrachteten Zeitraums und wird in einer spätern, der Entwicklung im Zeitraum von 1890 bis 1945 gewidmeten Abhandlung analysiert werden, in der insbesondere die Frage zu beantworten ist, ob die Übertragung der Institutsleitung an Dorn eine Stärkung der theoretischen Physik nach sich zog.



## 9 Hallenser Mathematiker und Physiker und die örtlichen Gelehrten Gesellschaften und Vereine

Im 18. Jahrhundert wurden in Halle im Zuge der Aufklärung vierzehn Gelehrte Gesellschaften<sup>737</sup> gegründet. Damit zählte Halle in dieser Hinsicht zu den führenden Städten nicht nur im mitteldeutschen Raum, sondern auch im gesamten deutschsprachigen Gebiet.<sup>738</sup> Die Region Halle, Leipzig und Jena gehörte bis Mitte des 19. Jahrhunderts zu den deutschen Landstrichen mit einer sehr hohen Dichte an Gelehrten Gesellschaften und Vereinen. In dieser Untersuchung sind die naturwissenschaftlich ausgerichteten Gesellschaften von Interesse, von denen es in Halle zunächst nur eine gab: die 1779 gegründete Naturforschende Gesellschaft. Sie war eine der größten Gesellschaften der Stadt und spielte im folgenden Jahrhundert eine nicht unbedeutende Rolle im lokalen wissenschaftlichen Leben. Darüber hinaus wurden im 19. Jahrhundert weitere den Naturwissenschaften nahe stehende Gesellschaften

<sup>737</sup> Eine Gelehrte Gesellschaft (im Kontext aufgeklärter Sozietäten) wird hier mit [Zaunstöck 2002], S.14 als eine durch Statuten festgefügte Gesellschaft betrachtet, in welcher ein beliebig wählbarer wissenschaftlicher Gegenstand im Mittelpunkt des Interesses stand und deren organisatorische Grundprinzipien die Alters- und Schichtenheterogenität sowie die Freiwilligkeit des Ein- und Austritts waren. Dazu zählen auch Akademien, die sich zwar in der Organisationsform, nicht aber in den Organisationsprinzipien von den aus privater Initiative hervorgegangenen Vereinen und Gesellschaften unterschieden. Gelehrte Gesellschaften bildeten neben Freimaurerlogen, Patriotisch-gemeinnützigen Sozietäten und den Lesegesellschaften einen Untertyp der Aufklärungsgesellschaften. Schweigger sprach von «Bürgergesellschaften» (GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36, Vol. I, Bl. 96). Zu den Gründen für die Herausbildung des Vereinswesens und deren Bedeutung für die Herausbildung einer modernen Gesellschaft vgl. [Nipperdey 1972].

<sup>738</sup> Vgl. [Zaunstöck 2002], [Zaunstöck 2006], [Voss 1986].

in Halle gegründet: die Polytechnische Gesellschaft (1839 bzw. 1845) und der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen (1848).<sup>739</sup> Im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts siedelte sich zudem mit der Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher eine Akademie an. Im Folgenden wird das Engagement der Hallenser Mathematiker und Physiker in den genannten Gelehrten Gesellschaften und Vereinen – mit Ausnahme der mehr ökonomisch-technisch ausgerichteten Polytechnischen Gesellschaft<sup>740</sup> – untersucht. Dabei wird ausgelotet, inwiefern diese Einrichtungen eine Plattform für den Austausch zwischen den Vertretern der beiden Disziplinen darstellten.

## 9.1 Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle

Die Naturforschende Gesellschaft erwachte 1808/09 zu neuem Leben, nachdem die Aktivitäten nach ihren Anfangsjahren deutlich abgenommen hatten und während der französischen Besatzung 1806 ganz zum Erliegen gekommen waren.<sup>741</sup> In den beiden Jahren waren 35 Neuaufnahmen zu verzeichnen, davon zwölf aus Halle. Die Naturforschende Gesellschaft hatte viele Ehrenmitglieder, die keine Pflichten hatten, allerdings nicht selten als Förderer in Erscheinung traten. Zu diesen zählten herausragende Wissenschaftler, wie etwa A. von Humboldt (Aufnahme 1817), Justus von Liebig (1803–1873), Hansteen (beide Aufnahme 1827), Dominique-François-Jean Arago (1786–1853), Biot (beide Aufnahme 1829), Faraday (Aufnahme 1832), Du Bois-Reymond (Aufnahme 1857) und von Helmholtz (Aufnahme 1858). Außerdem

<sup>739</sup> Im ausgehenden 18. und frühen 19. Jahrhundert traten Vereine als neue Organisationsform zu den traditionelleren Gesellschaften hinzu.

<sup>740</sup> Der im ersten Paragraphen der Statuten genannte Zweck der Polytechnischen Gesellschaft in Halle war «die Beförderung und höhere Ausbildung des gesammten einheimischen Gewerbewesens» [Polytechnische Gesellschaft Halle 1839], S. 1. In den überarbeiteten Statuten von 1845 tritt eine leichte Erweiterung des Vortragspektrums um wissenschaftliche Vortragsthemen hinzu [Polytechnische Gesellschaft Halle 1845], S. 1, § 3. Zur polytechnischen Bewegung am Beispiel der Leipziger Polytechnischen Gesellschaft vgl. [Wußing 1999].

<sup>741</sup> Zur Geschichte der Naturforschenden Gesellschaft in Halle vgl. [Aulich 1997], [Schmieder 1809], [Kleinert 2000], [Marchand 1879] (insbesondere S. 3–14), [Zaunstock 2001].

war die Naturforschende Gesellschaft im Untersuchungszeitraum eng mit der Universität verbunden. Beispielsweise bestand die Mehrheit der 26 einheimischen Mitglieder im Jahr 1852 aus Professoren und Privatdozenten. Von den Hallenser Mathematikern und Physikern gehörten fast alle der Gesellschaft an. Zu ihren Mitgliedern zählten Steinhäuser (Aufnahme 1817), Schweigger<sup>742</sup> (Aufnahme 1809), Gartz (Aufnahme 1825), Schoen (Aufnahme 1820), Kaemtz (Aufnahme 1823), W. Weber (Aufnahme 1827), Sohncke (Aufnahme 1848), Knoblauch (Aufnahme 1853), Neumann (Aufnahme 1858)<sup>743</sup>, Schwarz (Aufnahme 1867), Thomae (Aufnahme 1873), Cantor (Aufnahme 1869) und Oberbeck (Aufnahme 1878).<sup>744</sup> Die Mathematiker Gartz, Schoen und Schwarz zeigten durch ihre Mitgliedschaft ein Interesse an den Naturwissenschaften, das in ihrer Lehre und Forschung in Halle nicht oder nur undeutlich erkennbar war. Auffallend ist zudem die Nichtmitgliedschaft des Repräsentanten der angewandten Mathematik und Astronomie, Rosenberger, in der Gesellschaft. Rosenberger war in keiner der hier untersuchten Gelehrten Gesellschaften Mitglied. Obwohl sich die Gesellschaft ihrer Gründung nach auch an naturwissenschaftlich interessierte Studenten richtete, scheinen im ausgehenden 18. Jahrhundert und während des 19. Jahrhunderts kaum Studenten dort Mitglied gewesen zu sein.<sup>745</sup> Vielmehr dominierten Universitätsdozenten sowie Reichs- und Verwaltungsangestellte.<sup>746</sup> Zu letzteren gehörte auch der sich

<sup>742</sup> Schweigger war Mitglied in verschiedenen wissenschaftlichen Vereinigungen, wie der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, an deren Gründung er auch maßgeblich beteiligt war, oder der Gesellschaft der naturforschenden Freunde in Berlin. Außerdem gründete er 1821 einen «Wissenschaftlichen Verein zur Verbreitung von Naturerkenntnis und höherer sich anreihender Weisheit», der die Naturwissenschaften in den Dienst der christlichen Mission stellte, und regte die Gründung eines Vereins zur Beförderung naturwissenschaftlicher Reisen an [Siefert 1967], S. 121.

<sup>743</sup> Neumanns Vater Franz Neumann wurde erst zwei Jahre später Mitglied der Gesellschaft.

<sup>744</sup> Vgl. das bis 1879 reichende Mitgliederverzeichnis in [Marchand 1879]. Insgesamt hatte die Gesellschaft in den einhundert Jahren ihres Bestehens 2000 Mitglieder, darunter eine Frau: die Schriftstellerin und Botanikerin Louise Corthum (1773? – 1840?), Aufnahme 1805.

<sup>745</sup> Anscheinend hat es 1783 einen Beschluss gegeben, Studenten nicht mehr als Mitglieder zuzulassen, der aber nicht stringent befolgt wurde [Zaunstöck 2001], S. 159.

<sup>746</sup> Zaunstöck 2001

für die Universität stark einsetzende Kurator Delbrück (Aufnahme 1832), so dass sich für Mathematiker und Physiker im Rahmen der Gesellschaft auch die Gelegenheit zu einem informellen Austausch mit diesem einflussreichen Regierungsbeauftragten bot. Als Direktor der Physikabteilung und als Vorsitzender hatte zudem der Physiker Knoblauch größere Gestaltungsmöglichkeiten in der Gesellschaft.

Die Gesellschaft besaß neben einer Bibliothek verschiedene umfangreiche naturkundliche Sammlungen, deren Exponate jedoch 1835 verkauft oder an die Universität verschenkt wurden, weil sie von den Mitgliedern nicht mehr genutzt worden waren. Auf Schweiggers Betreiben hin wurde zudem von der Gesellschaft Anfang 1820 ein Institut für angewandte Naturwissenschaft – eine Art polytechnische Gesellschaft – gegründet.<sup>747</sup>

Der Zweck der Naturforschenden Gesellschaft war die «gegenseitige Belehrung und Förderung neuer Forschungen im gesamten Gebiet der Naturkunde».<sup>748</sup> Dies geschah vor allem durch Vorträge und Publikationen. Die 1808 verabschiedete neue Satzung, die u. a. eine Anwesenheits- und Vortragspflicht für ordentliche, d. h. in Halle ansässige, Mitglieder vorsah, trug nicht unwesentlich zum erneuten Aufschwung der Gesellschaft bei. Bis 1844 wurden wöchentlich Sitzungen abgehalten, in denen Mitglieder über aktuelle Forschungsergebnisse vortrugen; danach verringerte man die Sitzungsfrequenz auf einmal monatlich. Dies geschah aus Rücksicht auf den Zeitmangel der durch Vorlesungen, Senats- und Fakultätssitzungen belasteten Professoren und Privatdozenten. Bereits 1830 waren Sitzungen während der Universitätsferien gestrichen worden. Auch hierin zeigt sich der große Einfluss der universitären Mitglieder in der Gesellschaft. Traditionell lag der Schwerpunkt der Vorträge auf den beschreibenden Naturwissenschaften, wie etwa der Biologie, allerdings gab es zunehmend Vorträge zur Chemie und Physik, die zum Ende des 19. Jahrhunderts dominierten. Die Mathematik kam auch gelegentlich vor. Hier seien einige Beispiele aus dem Vortragsprogramm erwähnt: Schweigger stellte den von ihm erfundenen Multiplikator, ein Gerät zur Messung von elektrischen Strom und ein Vorläufer des Galvanometers, im Anschluss an einen Bericht über den Elektromagnetismus in einer Sitzung im September 1820 vor – also nur zwei Monate nach der

<sup>747</sup> UAH, Rep. 4, Nr. 2067, Bl. 11; UAH, Rep. 6, Nr. 328, Bl. 115

<sup>748</sup> Marchand 1879, S. 15, § 1 der Statuten

Entdeckung des Elektromagnetismus.<sup>749</sup> Steinhäuser berichtete über die Herstellung von Stahlmagneten.<sup>750</sup> Knoblauch berichtete 1864 über seine Forschungen zum Durchgang der strahlenden Wärme durch berußtes Steinsalz.<sup>751</sup> Cantor trug Geschichtliches zur Wahrscheinlichkeitsrechnung vor.<sup>752</sup> Auch C. Neumann und Oberbeck hielten mathematisch-physikalische Vorträge im Rahmen der Naturforschenden Gesellschaft.

Das Publikationsorgan der Naturforschenden Gesellschaft, in dem die Vorträge erschienen, wechselte im Untersuchungszeitraum. Zunächst waren es die *Neuen Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle*, dann Schweiggers (*Neues*) *Journal für Chemie und Physik* und ab Mitte des Jahrhunderts die *Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft*. Nur selten dienten sie – vielleicht mit Ausnahme des Schweigger'schen Journals, das nicht auf Beiträge der Naturforschenden Gesellschaft beschränkt war – zur Veröffentlichung der neuesten Forschungen, häufig waren es Berichte über bereits an anderem Ort publizierte Ergebnisse. Von den Hallenser Physikern und Mathematikern nutzte laut Marchand (1879) nur Schweigger die *Abhandlungen der Gesellschaft* zur Publikation, in welchen zwischen 1853 und 1879 keine Artikel zur Mathematik erschienen und nur fünf von 83 zur Physik gehörten.<sup>753</sup> Die Vorträge und die publizierten Berichte wandten sich nicht an ein Fachpublikum, vielmehr boten sie den Mitgliedern der Gesellschaft die Gelegenheit, die eigenen Forschungen in einem breiterem Zuhörerkreis, dem verschiedene Fachvertreter und interessierte Laien angehörten, vorzustellen und zu diskutieren. Insofern bestand hier die Möglichkeit für Hallenser Mathematiker und Physiker, sich über die jeweiligen Forschungsgegenstände und -ansätze der Nachbardisziplinen zu informieren. Inwieweit sie daraus Anregungen für ihre eigene Arbeit erhielten oder sich fruchtbare Kooperationen über die Fachgrenzen hinweg bildeten, muss jedoch offen bleiben.

---

<sup>749</sup> Vgl. Abschnitt 8.1, S. 251 f. Auf Vorträgen in der Naturforschenden Gesellschaft beruhen außerdem [Schweigger 1821b], [Schweigger 1825].

<sup>750</sup> Steinhäuser 1821

<sup>751</sup> Kleinert 2000, S. 264 – 267

<sup>752</sup> Cantor 1875. Vgl. Abschnitt 7.6, S. 240

<sup>753</sup> Vgl. [Marchand 1879], S. 11 ff. Von den fünf Artikeln stammten drei von Schweigger (darunter [Schweigger 1854], [Schweigger 1855]).

## 9.2 Der Naturwissenschaftliche Verein

Die durch die Universitätsangehörigen bedingte eingeschränkte Sitzungstätigkeit und die Sitzungsform der Naturforschenden Gesellschaft erschien in der Mitte des 19. Jahrhunderts einem Kreis sich regelmäßig treffender junger Naturforscher als wenig attraktiv: «Zwar existiert hier schon seit 1779 eine naturforschende Gesellschaft, aber es konnte ein Eintritt in dieselbe um so weniger nachgesucht werden, da sie überhaupt nur acht jährliche Sitzungen zur Mittheilung neuer Entdeckungen ihrer Mitglieder hält, belehrende und unterhaltende Vorträge jeder anderen Art, Diskussionen über Streitfragen usw. aber gänzlich ausschliesst.»<sup>754</sup> Sie vermissten dort auch eine gesellige Komponente und kontroverse Diskussionen.<sup>755</sup> Deshalb gründeten sie im Juni 1848 den Naturwissenschaftlichen Verein – ab Anfang 1853 mit dem Zusatz: für Sachsen und Thüringen – mit Sitz in Halle. Die wöchentlichen Sitzungen dienten Vorträgen, Referaten und kürzeren Mitteilungen von Mitgliedern. Zusätzlich veranstaltete der Verein unregelmäßig öffentliche Sitzungen. Außerdem unterhielt er eine Vereinsbibliothek und naturkundliche Sammlungen. Wie die Naturforschende Gesellschaft so hatte auch der Naturwissenschaftliche Verein viele Akademiker als Mitglieder – allerdings sank ihr Anteil bei steigenden Mitgliedszahlen kontinuierlich. Die Aufnahme von Studenten unterlag keinen Beschränkungen.<sup>756</sup> Von den Hallenser Mathematikern und Physikern waren Sohncke, Cornelius, Knoblauch und später Wiener Vereinsmitglieder. Sohncke hielt beispielsweise einen Vortrag über die Schwierigkeiten, die Grundsätze der Mathematik zu beweisen (1851). Cornelius trug einen Beitrag zur Theorie der elektromagnetischen Erscheinungen vor, der auch veröffentlicht wurde (1853). Zu den korrespondierenden Mitgliedern zählten Hankel und Helmholtz, der dem Verein 1852 einen Artikel über Brewsters neue Analyse des Sonnenlichtes zur Publikation vorlegte. Der Naturwissenschaftliche Verein fungierte als Herausgeber u. a. der

<sup>754</sup> Kohlmann 1849, S. 1. Vgl. auch [Siefert 1967], S. 71, Anmerkungen 394 und 395.

<sup>755</sup> Nach [Nipperdey 1972], S. 5 war die im Verein organisierte vergnügte Unterhaltung in freier Geselligkeit einer der vier Hauptmotive für Vereinsgründungen.

<sup>756</sup> Ihr Anteil war allerdings gering. Von dem im Jahre 1894 registrierten 206 Mitgliedern, davon 85 einheimische, waren nur sechs Studenten [Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen 1894].



*Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften* (1853–1881) bzw. ihrer Nachfolgerin der *Zeitschrift für Naturwissenschaften* (1882–1941). Neben den Vereinsmitteilungen und Artikeln von Mitgliedern erschienen darin zahlreiche Rezensionen von an anderem Ort erschienenen Publikationen. Mathematische und physikalische Arbeiten wurden unter der Rubrik Allgemeines besprochen, während Chemie, Mineralogie, Zoologie und Botanik eigene Rubriken hatten. Das Spektrum der im Verein besprochenen und von ihm publizierten Themen war breit angelegt. Die Physik und vor allem die Mathematik machten im Untersuchungszeitraum nur einen geringen Anteil aus.<sup>757</sup>

### 9.3 Die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina

Eine weitere Gesellschaft bereicherte das akademische Leben in Halle, als die Leopoldina 1878 erstmals einen dauerhaft festen Sitz dort – an der Wirkungsstätte ihres neu gewählten Präsidenten Knoblauch – nahm. Erst ab diesem Zeitpunkt ist es angemessen, die Beziehungen zwischen der Akademie und den Mathematikern und Physikern der Hallenser Universität zu untersuchen. Die 1652 gegründete Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, kurz Leopoldina, war die älteste Gelehrten-gesellschaft in den deutschen Ländern. Ihre Mitglieder kamen größtenteils aus den deutschsprachigen Gebieten. Die Leopoldina hatte 1872 als Antwort auf die Entwicklung der Naturwissenschaften und Medizin im 19. Jahrhundert eine umfassende Reform ihrer Organisation beschlossen.<sup>758</sup> Unter den neun, neu gegründeten Fachsektionen befanden sich nun auch je eine für

<sup>757</sup> Die Angaben zum Naturforschenden Verein in Halle beruhen auf den vom Verein herausgegebenen Zeitschriften. Eine umfassende Untersuchung der Strukturen und Tätigkeiten dieses Vereins steht noch aus. Der Hallenser Physiker K. Schmidt soll eine Reihe populärer Aufsätze dort publiziert haben (UAH, Rep. 21, III, No. 53, unpaginiert, Schreiben des Prodekans der Philosophischen Fakultät vom 28. Januar 1895, Einlegeblatt, S. 2.)

<sup>758</sup> Zur Geschichte der Leopoldina vgl. [Parthier/Engelhardt 2002], [ter Meulen 2006]; zu Neuerungen und Akademiereform im 19. Jahrhundert vgl. insbesondere [Kaasch/Kaasch 2002], [Kanz/Bohley/Engelhardt 2002]. Die Geschichte der Akademie im 19. und 20. Jahrhundert ist derzeit Gegenstand eines Forschungsprojekts der Leopoldina.

Mathematik und Astronomie (1. Fachsektion) und für Physik und Meteorologie (2. Fachsektion). Durch die neuen Sektionen sollte die Dominanz der Botanik, Zoologie und Anatomie gebrochen werden und die «reinen Naturwissenschaften» im Gegensatz zu den «angewandten Naturwissenschaften» verstärkt gefördert werden. Mathematik und Physik waren in der Leopoldina bis dahin sehr schlecht vertreten gewesen.<sup>759</sup> Dies galt sowohl für die Mitgliedszahlen, als auch für die Publikationen der Akademie und die Preisvergaben. Bis 1878 hatte die Akademie beispielsweise insgesamt nur 52 Mathematiker aufgenommen und sie hatte bis 1883 in den *Nova acta physico-mathematica*, die seit 1757 erschienen, nur einen Artikel zur Mathematik publiziert.<sup>760</sup> Erst 1876 wurde mit Gustav Kirchhoff zum ersten Mal ein Physiker mit einem Preis der Leopoldina, der Cothenius-Medaille, ausgezeichnet. Unter den Mitgliedern der Akademie war auch der Hallenser Physiker Schweigger (Zuwahl 1816), der sich bereits 1818, allerdings vergeblich,



**Abbildung 9.1**

Hermann Knoblauch, Ordinarius für Physik in Halle 1853–1895

<sup>759</sup> Zur Rolle der Mathematik an der Leopoldina siehe [Folkerts/Knobloch 2002], zur Physik [Kleinert/Berg 2002].

<sup>760</sup> Dieser erschien im Jahr 1824 und war von Heinrich August Rothe (1773–1842). Im 17. und 18. Jahrhundert gab es unter den Publikationen der Leopoldina vereinzelt, sehr wenige Beiträge zur Mathematik [Folkerts/Knobloch 2002], S. 653.

für eine Reform eingesetzt hatte. Er hatte versucht, Tagungen in der Leopoldina zu etablieren und das Präsidentenamt zeitlich zu begrenzen. Durch einen regelmäßigen Wechsel des Präsidenten erhoffte er sich eine ausgewogene Vertretung der verschiedenen, in der Leopoldina vorhandenen Fachgebiete.<sup>761</sup>

Nach der Reform und unter dem Präsidium des Physikers Knoblauch (von 1878 bis 1895) änderte sich in Bezug auf die Mathematik und Physik in der Akademie manches. Wilhelm Weber (1879) und Karl Weierstraß (1887) erhielten die Cothenius-Medaille. Die Zahl der Mathematiker und Physiker unter den Mitgliedern erhöhte sich stark. In diesem Zeitraum wurden 81 Mathematiker und 60 Physiker zugewählt. Dazu gehörten sehr bedeutende Mathematiker, wie etwa Weierstraß, Kronecker, Schwarz, Klein und Dedekind. Allerdings lehnten nicht wenige Wissenschaftler die Mitgliedschaft ab – u. a. auch deshalb, weil diese mit finanziellen Unkosten verbunden war. Unter den neuen Mitgliedern waren die Hallenser Wangerin (Zuwahl 1883)<sup>762</sup>, Cantor (Zuwahl 1889) und Dorn (Zuwahl 1895). Damit war etwa die Hälfte der Hallenser Professoren für Mathematik und Physik in den 1880er-Jahren Mitglied der Leopoldina.<sup>763</sup> Außerdem war mit Knoblauch ein Hallenser Präsident. Insofern bestand in dieser Zeit personell durchaus eine enge Bindung zwischen Universität und Akademie. Knoblauch engagierte sich stark für die Bibliothek der Leopoldina. Er sorgte für neue, angemessen große Räume in der alten Universitätsklinik und veranlasste eine neue Katalogisierung. Die Anzahl der Schriften tausendenden Gesellschaften stieg erheblich.<sup>764</sup>

Die Publikationen zur Mathematik und Physik in den Akademiezeitschriften *Nova acta physico-mathematica* und *Leopoldina* erhöhten sich zwar, fielen aber dennoch sehr gering aus: Zwischen 1883 und 1897 wurden insgesamt zehn Artikel zur Mathematik veröffentlicht, darunter kein einziger Hallenser Beitrag; zur Physik waren es zwischen 1880 und 1922 in den *Nova acta* nur acht (von insgesamt 257), darunter auch zwei in den Untersuchungszeitraum fallende Hallenser Beiträge von Knoblauch

<sup>761</sup> Kanz/Bohley/Engelhardt 2002, S. 125. Vgl. [Kaasch/Kaasch 2005].

<sup>762</sup> Wangerin wurde 1906 zum Präsidenten der Leopoldina gewählt.

<sup>763</sup> Oberbeck wurde erst 1887, also nach seiner Hallenser Zeit, Mitglied der Leopoldina.

<sup>764</sup> Schmidt 1895, S. 119

über Wärmestrahlung.<sup>765</sup> Damit hatten die Publikationsorgane der Leopoldina für Mathematiker und Physiker – nicht nur in Halle – so gut wie keine Bedeutung.<sup>766</sup> Regelmäßige monatliche Akademiesitzungen mit Fachvorträgen wurden erst 1924 eingeführt, spielten also im Untersuchungszeitraum ebenfalls keine Rolle. Die Leopoldina verstand sich damals hauptsächlich als Korrespondenzakademie.

Die Leopoldina hatte somit eine ganz andere Funktion als die benachbarte, 1846 gegründete und stark regional ausgerichtete Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, der späteren Sächsischen Akademie der Wissenschaften. Letztere war sowohl personell als auch räumlich sehr eng mit der Universität Leipzig verflochten. Viele Leipziger Professoren und Privatdozenten waren Akademiemitglieder. Ordentliche Mitglieder mussten ihren Wohnsitz im Königreich Sachsen oder in den «großherzoglichen und herzoglichen sächsischen Ländern Ernestinischer Linie» haben; zogen sie weg, wurden sie auswärtiges Mitglied. Damit waren die zu Preußen gehörenden Hallenser Professoren trotz der Nähe zu Leipzig prinzipiell davon ausgeschlossen. Die ordentliche Mitgliedschaft zweier Hallenser Naturwissenschaftler, des Physiologen und Anatomen Alfred Wilhelm Volkmann (1801 – 1877) und des Chemikers R. F. Marchand (Zuwahl beider 1849), blieb eine Ausnahme. Die Anzahl der ordentlichen Mitglieder war bis 1884 zudem stark beschränkt. Eine korrespondierende Mitgliedschaft wurde erst 1928 eingeführt. Die *Abhandlungen* und *Sitzungsberichte der Königlich Sächsischen Gesellschaft* waren für die Leipziger Mathematiker und Physiker als Publikationsorgane wichtig. Auch Volkmann und Marchand nutzten sie. Von den Hallenser Mathematikern und Physikern publizierte allein Wangerin in den *Abhandlungen der Königlich Sächsischen Gesellschaft* – allerdings außerhalb des Untersuchungszeitraums und nur einen kurzen Zusatz zu einer Arbeit von Paul Stäckel (1862 – 1919) zur Theorie des Gauß'schen Krümmungsmaßes.<sup>767</sup> Die Sitzungen der mathematisch-physischen Klasse dienten der Vorstellung neuester Forschungsergebnisse und dem fächerübergreifenden Gedankenaustausch unter Wissenschaftlern. Damit spielte die Königlich Sächsische Gesellschaft

<sup>765</sup> Knoblauch 1887; Knoblauch 1891. Bereits zuvor [Knoblauch 1877].

<sup>766</sup> Vgl. [Kleinert/Berg 2002], [Folkerts/Knobloch 2002].

<sup>767</sup> Wangerin 1893

eine bedeutende Rolle für die Leipziger Forschung, insbesondere für die mathematisch-physikalische, die mit der eher bescheidenen Rolle der Leopoldina in Halle nicht zu vergleichen war.<sup>768</sup> Einen Teil der Funktionen der Königlich Sächsischen Gesellschaft deckten in Halle jedoch die Naturforschende Gesellschaft und der Naturwissenschaftliche Verein ab.

Die Hallenser Mathematiker und vor allem die dortigen Physiker waren also im Untersuchungszeitraum in den hier betrachteten örtlichen Gelehrten Gesellschaften durchaus gut vertreten. Einige von ihnen beteiligten sich sogar aktiv an deren Gestaltung und waren Mitglieder in mehreren Gesellschaften. Knoblauch etwa zeigte ein starkes wissenschaftsorganisatorisches und gesellschaftspolitisches Engagement. Er übernahm Leitungsfunktionen in allen drei ortsansässigen Gelehrten Gesellschaften und auch in der Universität. Durch seine Mitgliedschaft nicht nur in den Hallenser Sozietäten, sondern auch in vielen weiteren, förderte er die lokale und überregionale wissenschaftliche Vernetzung. Die Naturforschende Gesellschaft, der Naturwissenschaftliche Verein und – im geringeren Maße auch – die Leopoldina boten den ortsansässigen Mathematikern und Physikern, jenseits der Universität, einen Ort zum wissenschaftlichen Austausch über die eigenen fachlichen Grenzen hinaus. Als solcher darf ihre Bedeutung nicht unterschätzt werden – gerade in Hinblick auf die Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik, auch wenn hier keine konkreten Beispiele einer Zusammenarbeit oder gegenseitigen Inspiration aufgezeigt werden konnten.

---

<sup>768</sup> Zur Königlich Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig siehe beispielsweise das Vorwort von G. Wiemers in [Wiemers/Fischer 1996], [Schlote 2004a], S. 119 f., zu ihren Veröffentlichungen [Hübner 2000].



# 10 Die Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik an der Hallenser Universität

## 10.1 Die grundlegenden Veränderungen in den Wechselbeziehungen

In den Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik zeichnet sich in dem hier betrachteten Untersuchungszeitraum ein grundlegender Wandel ab. Am Beginn dieses Zeitabschnitts, also am Ende des zweiten Dezenniums des 19. Jahrhunderts, standen in beiden Disziplinen wesentliche Erkenntniszuwächse noch bevor, die dann bis zum Ende des Jahrhunderts zu einer starken Verbreiterung der jeweiligen Disziplin führten und sich in deren zunehmender Aufgliederung in Teilbereiche und der Herausbildung mehrerer Teildisziplinen niederschlugen. Die dadurch in Gang kommenden grundlegenden Umgestaltungsprozesse erstreckten sich bis ins 20. Jahrhundert und begannen sich am Ende des Untersuchungszeitraums in einigen Konturen abzuzeichnen, ohne aber speziell in der Physik auch nur annähernd ihre ganze Breite und ihre umfassende Wirkung ahnen zu lassen. Die hauptsächlich durch regionale Ereignisse an der Hallenser Universität motivierte Wahl des Jahres 1890 als Endpunkt des Untersuchungszeitraums harmonisiert jedoch insofern mit der disziplinären Entwicklung, als die zeitliche Differenz nicht zu groß ist und die universitären Veränderungen in den beiden Fachgebieten eine Reaktion auf deren neue Stellung im Gefüge der Wissenschaften sowie in der Gesellschaft waren.

In der Mathematik setzte nach den großen Erfolgen und der Dominanz der Analysis im 18. Jahrhundert nun eine Rückbesinnung auf

die Sicherung und exakte Fundierung der verwendeten Begriffe und Methoden ein. Unklare Begriffsbestimmungen und an der Anschauung orientierte Beweise hatten wiederholt zu falschen Ergebnissen oder zu Widersprüchen, z. B. beim Gebrauch divergenter unendlicher Reihen, geführt. Neben dieser nicht zuletzt durch die veränderten Anforderungen an die Lehre stimulierten Klärung der Grundlagen, die die Bedeutung solcher Begriffe wie Funktion oder Grenzwert klar hervortreten ließ, ging die inhaltliche Ausdehnung mit der Entstehung der Funktionentheorie und der Theorie elliptischer Funktionen, neuen Einsichten über gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, dem Aufbau von Integrationstheorien bzw. der Theorie der Fourier-Reihen, der Formulierung erster Ansätze zur Mengenlehre u. a. weiter. Die Geometrie erfuhr eine durchgreifende Revolution. Ausgehend von der herausragenden Stellung der darstellenden Geometrie an der *École Polytechnique* und den nach diesem Vorbild gegründeten polytechnischen Schulen kam es zu einer breiten Entfaltung geometrischer Ideen, so dass das 19. Jahrhundert hinsichtlich der Mathematikentwicklung teilweise als Jahrhundert der Geometrie bezeichnet wird. Angesichts des Aufschwungs der projektiven Geometrie, des Studiums algebraischer Kurven und Flächen sowie der Entdeckung nichteuklidischer Geometrien ist dies nicht verwunderlich, zumal die Letztgenannten zugleich eine Abkehr von dem für denknötwendig gehaltenen dreidimensionalen Euklidischen Raum bedeuteten und somit ein erkenntnistheoretisches Problem aufwarfen. Dies alles ging auch hier einher mit den Bemühungen um die exakte Fassung der Grundbegriffe. Durch die zahlreichen Geometrien, die teilweise in verschiedenen Richtungen, synthetische und analytische bzw. algebraische, ausgeformt wurden, erschien den Zeitgenossen die Geometrie als Teilgebiet der Mathematik zeitweise in einem recht verwirrenden Zustand. Erst 1871 gelang es F. Klein in seinem «Erlanger Programm» durch die Anwendung algebraischer Mittel, dieser Säule der Mathematik eine neue Systematik zu geben. Die hier ins Spiel kommende Algebra hatte zu diesem Zeitpunkt erste Schritte auf dem Weg von einer Lehre zum Lösen von polynomialen Gleichungen zu einer Theorie algebraischer Strukturen zurückgelegt. Nachdem Niels Henrik Abel (1802–1829) 1824 die Auflösbarkeit der allgemeinen algebraischen Gleichung höheren als vierten Grades in Radikalen als unmöglich nachgewiesen hatte, hinterließ Evariste Galois (1811–1832) bei seinem



frühen Tod 1832 die Grundzüge einer Theorie, die mit Hilfe struktureller algebraischer Betrachtungen eine Entscheidung über die Auflösbarkeit einer vorgelegten algebraischen Gleichung gestattete. Das sich über Jahrzehnte erstreckende Ringen um ein Verstehen der von Galois skizzierten Theorie, die Aufklärung der Eigenschaften verschiedener Zahlbereiche sowie die Entdeckung bzw. Definition erster abstrakter algebraischer Systeme lieferten weitere wichtige Einsichten und Anreize bei der Herausarbeitung abstrakter algebraischer Strukturen. Nach verschiedenen Vorstufen in Form der Permutations- bzw. Transformationsgruppen und der Verschmelzung der drei Traditionslinien aus der Zahlentheorie, der Geometrie und der Theorie der Permutationsgruppen definierte Walter von Dyck (1856–1934) 1882 erstmals eine abstrakte algebraische Struktur, die Gruppe. Die Fixierung weiterer derartiger Strukturbegriffe erreichte in diesem Abstraktionsprozess wichtige Zwischenstationen in konkreten Realisierungen, etwa der Körperbegriff als Zahl- bzw. Funktionenkörper. Als weiterer wichtiger Zweig der Mathematik sei schließlich noch die Zahlentheorie genannt, die durch die stärkere Einbeziehung analytischer bzw. algebraischer Methoden beträchtliche Fortschritte erreichte.

Die Mehrzahl der grob umrissenen Entwicklungen in der Mathematik war zunächst hauptsächlich theoretischer Natur. Es darf aber nicht verkannt werden, dass mit diesem Erkenntniszuwachs sich neue Möglichkeiten bei der Behandlung physikalischer Probleme oder zumindest eine Verbesserung der bisher verwendeten Verfahren ergaben.

In der Physik kam es zur Etablierung und vollen Entfaltung der klassischen Physik. Neben der Mechanik formierten sich mit der physikalischen Optik, der Elektrizitätslehre und der Thermodynamik weitere Teildisziplinen, die im Verlaufe des 19. Jahrhunderts sowohl in der Vernetzung untereinander als auch in ihrem inneren Aufbau eine Struktur und Stabilität erlangten, dass man um 1890 die Physik als weitgehend vollendet ansah. Dieser Prozess war durch eine Reihe fundamentaler Entdeckungen sowie die Wiederaufnahme und Erweiterung einiger früherer Vorstellungen gekennzeichnet. So stellte Fresnel der Korpuskulartheorie des Lichts eine Wellentheorie gegenüber, die er, zeitweise in Zusammenarbeit mit Arago, innerhalb eines Jahrzehnts ab 1815 ausarbeitete. Sie lieferte eine Erklärung der damals bekannten Lichterscheinungen und bildete nach ihrer allgemeinen Anerkennung die Basis für den weiteren Ausbau der physikalischen Optik. In der

Wärmelehre erhielt die Auseinandersetzung zwischen der Wärmestofftheorie und der kinetischen Theorie der Wärme neue Impulse. Letztere profitierte von den Versuchen von Benjamin Thompson (1753–1814), das Gewicht der Wärmesubstanz zu bestimmen, erstere konnte Fouriers mathematische Theorie der Wärmeleitung für sich nutzen. Nach der Entdeckung des Energieerhaltungssatzes und der Äquivalenz von Wärme und mechanischer Arbeit in den 40er-Jahren sowie unter Einbeziehung der von Sadi Carnot (1796–1832) und Émile Clapeyron (1799–1864) entwickelten Theorie des Kreisprozesses zur Beschreibung von Wärmeprozessen erfolgten dann nach der Jahrhundertmitte die ersten Schritte zur Herausbildung der Thermodynamik. Anknüpfend an W. Thomsons Bemühungen, den Zusammenhang zwischen dem Carnot'schen Prinzip und dem wechselseitigen Ineinanderumwandeln von Wärme und Arbeit zu erkunden, formulierte Rudolf Clausius (1822–1888) 1850 den ersten Hauptsatz der Thermodynamik und beschäftigte sich mit der Frage nach der Richtung der Wärmeprozesse. Dies führte ihn 1854 zum zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, den William Thomson (1824–1907) unabhängig bereits 1851 in anderer Formulierung aufgestellt hatte. Die beiden Gelehrten trugen auch zu den Grundlagen der kinetischen Gastheorie bei, die dann von James Clerk Maxwell (1831–1879) und Ludwig Boltzmann (1844–1906) wesentlich bereichert wurde. Besondere Aufmerksamkeit erregten jedoch die Entdeckungen der Elektrizitätslehre, von denen die Ablenkung einer Magnetnadel durch einen stromdurchflossenen Leiter und das Induktionsgesetz für den weiteren Aufbau der Elektrophysik von grundlegender Bedeutung waren. Sie gingen auf Hans Christian Ørsted im Jahre 1820 bzw. Michael Faraday im Jahre 1831 zurück. Gleichzeitig erzielten André Marie Ampère, Georg Simon Ohm, Jean-Baptiste Biot, Félix Savart (1791–1841) sowie Pierre Simon Laplace (1749–1827) mit den meist jeweils nach ihnen benannten Gesetzen erste wichtige Erfolge bei der theoretischen Durchdringung kleinerer Teilgebiete. Um eine umfassende, alle Erscheinungen konsistent erklärende Basis wurde noch über Jahrzehnte gerungen. Das von Faraday entwickelte Feldkonzept mit den Kraftlinien und den Wechselwirkungen der elektrischen und magnetischen Felder besaß in mehreren Punkten nicht die nötige Exaktheit und wurde daher von vielen Physikern nur als nützliche heuristische Überlegung betrachtet, der dann die Begründung mittels der Fernwirkungstheorie

vorgezogen wurde. Erst die Verbesserung der Feldtheorie einschließlich deren Mathematisierung durch Maxwell ab 1855 ebneten allmählich den Weg zur allgemeinen Anerkennung und zur Verdrängung der Fernwirkungskonzepte.

Vor dem Hintergrund dieser grob skizzierten disziplinären Veränderungen in Mathematik und Physik soll nun ein Blick auf die Wechselbeziehungen zwischen den beiden Gebieten geworfen werden, wobei auch die bisher noch nicht betrachtete Mechanik zu ihrem Recht kommt. Die Mechanik bildete mit ihrer bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts erreichten umfassenden mathematischen Durchdringung das Kernstück der mathematischen Physik und galt als Vorbild für den Aufbau einer physikalischen Theorie. Bis ins 18. Jahrhundert galt sie als Teilgebiet der Mathematik und die in diesem Rahmen entwickelten Methoden und Prinzipien bildeten die Grundlage für die mathematische Behandlung einer ganzen Reihe von astronomischen Problemen und physikalischen Erscheinungen. Die französischen Mathematiker hatten mit Lagrange, Laplace, Fourier, Cauchy und Poisson eine nahezu vollkommene Dominanz erreicht und dehnten bis 1830 die Betrachtungen auf neue Gebiete aus, wie etwa Navier auf die Bewegung zäher inkompressibler Flüssigkeiten, oder vertieften die früheren, beispielsweise zur Wärmelehre. In den folgenden Jahren setzten Jean Marie Duhamel (1797 – 1872), Joseph Liouville (1809 – 1882), Gaspard Coriolis (1792 – 1843) u. a. diese Forschungslinien kontinuierlich fort und sorgten für einen gewissen Ausgleich der rivalisierenden Vorstellungen bei der Behandlung bestimmter physikalischer Probleme bzw. förderten die Entscheidung über die Brauchbarkeit dieser Konzepte.<sup>769</sup> Zunehmend lieferten nun auch Gelehrte aus anderen Staaten, speziell aus Großbritannien und Deutschland, wichtige Beiträge zu den einzelnen Teilgebieten der Physik und zur theoretischen und mathematischen Beschreibung der jeweiligen physikalischen Erscheinungen und Zusammenhänge. Diese Verschiebung des Kräfteverhältnisses auf dem Feld der Akteure ging einher mit einem entscheidenden inhaltlichen Wandel. Dieser bestand darin, dass mit den Fortschritten in der Physik bei gleichzeitiger Einschränkung und klarerer Bestimmung des Gegenstandsbereichs der Disziplin es eine

---

<sup>769</sup> Für eine ausführliche Analyse dieses Prozesses und der Umgestaltung der französischen Mathematik in der Zeit von 1800 bis 1840 sei auf [Grattan-Guinness 1990] verwiesen.

wachsende Zahl von physikalischen Sachverhalten gab, die sowohl einer theoretischen Erklärung als Einzelfall als auch der Zusammenfassung und Systematisierung nach gemeinsamen Grundprinzipien bedurften. Die Lösung dieses Problems mit Hilfe einer mathematischen Beschreibung der Erscheinungen scheiterte meist daran, dass Letztere noch nicht genügend erforscht waren bzw. eine Anwendung der bisher benutzten mechanischen Methoden, wenn überhaupt, oft nur eine Teillösung lieferte.

Die Weiterbearbeitung des Problems konnte nun aus zwei Richtungen erfolgen, zum einen aus experimenteller Sicht, um durch eine Vergrößerung der Datenbasis oder eine größere Exaktheit der Daten Hinweise auf bisher unbekannte Zusammenhänge abzuleiten, zum anderen von mathematischer Seite, um durch eine veränderte mathematische Beschreibung bzw. Verbesserung der mathematischen Methoden neue Einsichten zu erhalten. Bei einer optimalen Gestaltung des Lösungsprozesses müssten beide Richtungen eng miteinander verzahnt sein, was letztlich ein Zusammenwirken von Experimental- und theoretischem Physiker sowie Mathematiker bedeutete oder die Berücksichtigung und Beherrschung der jeweiligen Standpunkte und Methoden durch eine Person. Dies war jedoch nur sehr selten der Fall, so dass sich in der Realität eine breite Palette von Zwischenformen ergab. In Abhängigkeit von der Seite, von der aus eine Lösung angestrebt wurde, kam es zu einer recht unterschiedlichen Vorgehensweise, bei der entweder mathematische oder physikalische Aspekte dominierten. Den Mathematikern war ein tieferes Eindringen in den physikalischen Sachverhalt meist fremd, so dass sie höchst selten Veränderungen in der physikalischen Erklärung einer Erscheinung vornahmen und diesbezüglich an den bestehenden physikalischen Grundannahmen festhielten. Sicher war es auch auf dieser Basis sinnvoll und möglich, über eine veränderte mathematische Beschreibung der Grundannahmen nachzudenken, doch im Allgemeinen war dies ohne weitere physikalische Informationen sehr schwierig. In dieser Situation beschränkten sich die Mathematiker häufig auf eine weitere Durchbildung bzw. Verallgemeinerung der Methoden und lieferten in dieser Entwicklungsphase nur geringe Impulse zum besseren physikalischen Verständnis der Erscheinung. An eine kurze Einbettung in den physikalischen Kontext schloss sich meist eine mathematische Erörterung an. Die notwendigen Anregungen

konnten zuerst aus der theoretischen Bearbeitung einer verbesserten Datenbasis erwachsen, ohne dass dies in einen formelmäßigen Ausdruck einmünden musste. Ein erstes Ziel bestand also in der Schaffung einer physikalischen Modellvorstellung.

Die inhaltliche Entwicklung der Physik selbst erforderte folglich neben der weiteren experimentellen Aufklärung der verschiedenen Einzelercheinungen auch Überlegungen zu deren Erklärung sowie zu deren Systematisierung und Zusammenfassung unter einheitlichen Gesichtspunkten, letztlich eine theoretische Fundierung der einzelnen Gebiete. Die mathematische Umsetzung der physikalischen Modellvorstellung und der Grundprinzipien, die die Basis für den Aufbau einer Theorie bildeten, war dann ein weiterer Schritt, der von dem ersten völlig getrennt, insbesondere mit einem zeitlichen Abstand, ablaufen konnte. Er bildete aber zugleich die Ebene, auf der die Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik am deutlichsten hervortraten. Die Konstruktion des mathematischen Modells konnte von Mathematikern wie von Physikern vorgenommen werden, erforderte aber von den Gelehrten Grundkenntnisse in der jeweils anderen Disziplin. Für die Richtigkeit des Modells wurde, falls eine direkte Überprüfung nicht möglich war, die Übereinstimmung der abgeleiteten Folgerungen mit experimentellen Ergebnissen herangezogen. Jedoch konnten derartige Folgerungen zugleich Hinweise für weitere experimentelle Untersuchungen vermitteln, die gegebenenfalls wiederum in eine exaktere Formulierung der physikalischen Grundlagen einmündeten. E. Garber sprach von einer neuen Verbindung von Mathematik, detaillierten physikalischen Vorstellungen und Experiment und verwies darauf, dass die experimentellen Daten auch die Auswahl der mathematischen Methoden beeinflussten, mit denen das abstrahierte System physikalischer Grundvoraussetzungen untersucht wurde.<sup>770</sup> Dieses enge Ineinandergreifen der beiden Disziplinen schlug sich auch in der zeitweise synonymen Benutzung der Bezeichnungen mathematische und theoretische Physik nieder. Gleichzeitig darf dies nicht über die unterschiedlichen Auffassungen bei der Bearbeitung physikalischer Fragen und zum Aufbau einer Theorie hinwegtäuschen. Für den Physiker stand der physikalische Sachverhalt im Vordergrund, die

---

<sup>770</sup> Garber 1999, S. 258

mathematische Beschreibung desselben war ein wichtiges Indiz für den Entwicklungsstand der Theorie, aber nicht deren unverzichtbarer Bestandteil. Ausgehend von einer Auswertung der experimentellen Daten suchte er nach wenigen, möglichst einfachen Grundannahmen und Prinzipien, mit denen er die verschiedenen Erscheinungen erklären und eine Theorie systematisch aufbauen konnte. Ein solches Vorgehen machte nach Boltzmann das Erfassen der experimentellen Resultate in ihrer Mannigfaltigkeit überhaupt erst möglich.<sup>771</sup> Für den Vertreter der mathematischen Physik stand dagegen die mathematische Methode im Vordergrund. Häufig ging er von der mathematischen Umsetzung einiger physikalischer Grundannahmen aus, baute daraus die mathematische Problemstellung für die untersuchte physikalische Erscheinung auf und konzentrierte sich dann auf die Lösung des mathematischen Problems. Angesichts der verstärkten Bemühungen der Mathematiker um eine exakte Definition der Grundbegriffe und einen logisch korrekten Aufbau ihrer Disziplin spielten diese Aspekte auch dabei eine wichtige Rolle und reichten von der sorgfältigen Bestimmung der Voraussetzungen, über die Prüfung der einzelnen Lösungsschritte bis zum logisch exakten Ableiten von experimentell überprüfbaren Folgerungen aus der ermittelten Lösung.

Diese Unterscheidung von theoretischer und mathematischer Physik ist jedoch retrospektiv vorgenommen und bildete sich im betrachteten Untersuchungszeitraum erst am Ende in Ansätzen heraus. Sie charakterisiert aber recht gut die verschiedenen Herangehensweisen an die Lösung physikalischer Probleme seitens der Physiker und Mathematiker sowie deren jeweilige Interessenlage. Die aus dem Aufschwung der Physik im 19. Jahrhundert resultierende Notwendigkeit, für die neu entdeckten Phänomene eine Erklärung zu finden und auf der erneuerten theoretischen Basis der Disziplin zu einem neuen vereinheitlichenden Aufbau und Überblick zu gelangen, stimulierte die stärkere Einbeziehung theoretischer Betrachtungen, die nicht mehr durch die Mathematiker geleistet werden konnten. Diese Überlegungen hatten ihren Schwerpunkt im physikalischen Kontext und bildeten die Keimzellen für die theoretische Physik, ohne dass dabei die grundsätzliche, wachsende Bedeutung der Mathematik für die Beherrschung physikalischer Fragestellungen in

---

<sup>771</sup> Boltzmann 1925, S. 94

Abrede gestellt wurde. An den Universitäten schlug sich dies ab ca. 1870 in der Schaffung von Professuren, meist Extraordinariaten, für theoretische Physik nieder. An der Hallenser Universität wurde eine solche Professur nach längeren Bemühungen am Jahresende 1878 eingerichtet, was ein relativ frühzeitiges Reagieren auf die Veränderungen in den Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik bedeutete. Die vorliegende Analyse zeigte jedoch, dass für die Hallenser Universität und speziell die Mathematiker und Physiker aus administrativen und finanziellen Gründen oft ein aktives, dem Entwicklungsniveau der beiden Disziplinen sowie ihrer Wechselbeziehungen gemäßes Handeln nicht möglich war.

## 10.2 Die spezifische Hallenser Entwicklung der Wechselbeziehungen

Die Entstehung, Entwicklung und Pflege eines wissenschaftlichen Teilgebietes, etwa der mathematischen oder der theoretischen Physik, an einer Forschungseinrichtung hängt, abgesehen von der allgemeinen Entwicklung der jeweiligen Disziplinen, in hohem Maße von den Interessen der Wissenschaftler selbst und den institutionellen, wie finanziellen Rahmenbedingungen ab. Hinsichtlich dieser Rahmenbedingungen zählte die Universität Halle-Wittenberg im Untersuchungszeitraum nicht zu den begünstigten Forschungseinrichtungen. Schon die geographische Lage innerhalb Preußens und innerhalb der damaligen Hochschullandschaft war für die Entwicklung der Hallenser Universität ungünstig. Mit Berlin und Leipzig befanden sich zwei große Universitäten und mit Jena eine weitere Alma Mater in unmittelbarer Nähe. Der preußische Staat war bemüht, die neu gegründete Universität in Berlin mit den besten Kräften auszustatten. Zugleich waren die peripher gelegenen Universitäten in Breslau und in Bonn für ihn von strategischer Bedeutung. Die Vereinigte Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg hatte dagegen einen deutlich niedrigeren Stellenwert, sie wurde als Provinzuniversität angesehen und behandelt. Dabei divergierten die Vorstellungen über die Aufgaben und Ziele einer solchen: mal erwartete man von den dortigen Wissenschaftlern ein breites Wissen, um ein vielseitiges Lehrangebot aufrecht zu erhalten, und kaum nennenswerte eigene Forschungsergebnisse; mal

sollten sie Spezialisten sein, um Spitzenforschung in einem kleinen, klar umrissenen Gebiet durchführen und anregen zu können. Der Entwicklung von Mathematik und Physik in Halle waren auf diese Weise wissenschaftspolitisch enge Schranken gesetzt.

Die Philosophische Fakultät hatte zudem anfangs kaum eine Möglichkeit, um auf die Berufungen von Mathematikern bzw. Physikern Einfluss zu nehmen. So konnte sie keine Impulse zum Ausbau oder Erhalt einer Forschungsrichtung geben. Kurator und/oder Kultusministerium bestimmten ohne Rücksprache mit der Fakultät und häufig auf Ratschlag auswärtiger Wissenschaftler, die auch ihre eigenen Ziele verfolgten, über die Vertretung der Mathematik und Physik in Halle. Dies ist aber nicht als prinzipiell negativ zu werten. Die vom Ministerium konsultierten Gelehrten haben stets ein kompetentes Urteil abgegeben und waren bemüht, unter den bestehenden Rahmenbedingungen die besten Kandidaten vorzuschlagen. Sicher waren sie dabei nicht frei von persönlichen Interessen und Meinungen, doch angesichts der teilweise fehlenden Fachvertreter wäre auch die Einschätzung der Hallenser Philosophischen Fakultät nicht frei von Subjektivität gewesen. Die wesentlichen Restriktionen, wie den verfügbaren Finanzrahmen, vermochten weder Universitätsgremien noch auswärtige Berater zu ändern. Erst ab der Jahrhundertmitte wurde die Fakultät in Berufungsfragen konsultiert. Die beiden Professoren Heine und Knoblauch versuchten, die Entwicklung ihrer Fächer in Halle mitzubestimmen. Dabei waren sie teilweise durchaus erfolgreich. Sie nutzten ihren Einfluss auch zur Förderung der mathematischen und theoretischen Physik, beispielsweise bei der Anstellung von C. Neumann und dem Einrichten eines (Extra-)Ordinariats für theoretische Physik. Dies kann jedoch nicht darüber hinweg täuschen, dass dem Kurator noch immer eine Schlüsselstellung zukam. Er kommentierte die Vorschläge der Fakultät, bevor sie das Ministerium erreichten, und konnte so nachhaltig in die Entwicklung der Universität eingreifen.

Von sehr entscheidender Bedeutung für die Personalpolitik wie für die Profilierung der gesamten Universität war das verfügbare Finanzbudget, und gerade darin zeigte sich deutlich die untergeordnete Stellung, die Halle unter den preußischen Universitäten seitens der preußischen Regierung zugewiesen wurde. Im Vergleich zu anderen preußischen Universitäten waren Anzahl und finanzielle Ausstattung der Stellen in Mathematik und Physik schlecht. Die Ordinarien wurden vergleichswei-



se gering entlohnt. Die Stipendien für die Privatdozenten waren trotz der niedrigen Lebenshaltungskosten in Halle meist nicht ausreichend. Die Einnahmen aus der Vorlesungstätigkeit waren, unter anderem wegen der mehrfach beklagten sozialen Lage der Hallenser Studenten, in der Regel vernachlässigbar, so dass sich Privatdozenten und Extraordinarien, wie auch Professoren häufig gezwungen sahen, wegen ihrer finanziellen Notlage Bittgesuche um einen außerordentlichen finanziellen Zuschuss an das Ministerium zu richten. Die wenigen und schlecht bezahlten Stellen machten die Universität kaum attraktiv. Halle wurde so für viele Mathematiker und Physiker, wie beispielsweise W. Weber, Plücker, Hesse, C. Neumann, zu einer – meist nur kurzen – Durchgangsstation in ihrer Karriere. Unter diesen Rahmenbedingungen war es innerhalb der Philosophischen Fakultät kaum möglich, über einen längeren Zeitraum spezielle Traditionslinien in der mathematischen bzw. physikalischen Forschung aufzubauen und zu erhalten. Erst nach der Jahrhundertmitte eröffnete sich in Verbindung mit einer allgemeinen Zunahme des Lehrpersonals ein bescheidener Gestaltungsspielraum.

Von den negativen Auswirkungen des geringen Finanzbudgets auf die Gestaltung der Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik an der Hallenser Universität seien als gravierende Beispiele die gescheiterte Gründung eines mathematisch-physikalischen Seminars, das zähe Ringen um besoldete Extraordinariate, der Weggang von in diesem Bereich erfolgreich tätigen Wissenschaftlern, wie etwa Kaemtz und C. Neumann, und die sehr langwierigen Diskussionen um die Gestaltung des Ende der 80er-Jahre erfolgten Neubaus des Physikalischen Instituts genannt. Überraschend und von staatlichen Stellen keineswegs beabsichtigt, ergaben sich dabei auch einige positive Folgen für die betrachteten Wechselbeziehungen, da dadurch einige Gelehrte indirekt auf den weniger kostenintensiven theoretischen Bereich gedrängt wurden: Rosenberger war durch die für systematische astronomische Beobachtungen unzureichend ausgestattete Sternwarte mehr oder weniger gezwungen, auf die mehr theoretisch-mathematische Lehre und Forschung im Bereich der Astronomie auszuweichen. Für Kaemtz und im geringeren Umfang für Hankel bildeten die mathematische und theoretische Physik eine kostengünstige Alternative zu größeren experimentellen Forschungen. Sie mussten die finanziellen Mittel für die Anschaffung von Apparaten und Versuchszubehör für ihre Experimente

größtenteils selbst aufbringen, da Schweigger die Universitätsmittel gänzlich für das von ihm verwaltete und hauptsächlich für seine Lehr- und Forschungstätigkeit genutzte physikalische Kabinett beanspruchte und das Ministerium keine zusätzlichen Mittel zur Verfügung stellte. Sie nutzten die Alternative der theoretischen Forschung auch in Abgrenzung zu Schweigger.

Trotz dieser insgesamt eher schlechten Voraussetzungen für Halle waren im Unterschied zu manch anderer deutschen Universität mathematische und theoretische Physik im Untersuchungszeitraum in Lehre und Forschung fast durchgängig vertreten. Dies spricht für das Engagement der jeweiligen Fachvertreter. Ein genauer Blick auf die Gestaltung der Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik zeigt jedoch das entscheidende Manko dieser Entwicklung: Trotz dieses Einsatzes der einzelnen Fachgelehrten konnte auf dem Terrain der Forschung in den genannten Gebieten keine Traditionslinie aufgebaut werden. Die Wechselbeziehungen blieben stark von äußeren, nicht durch die Hallenser Fachvertreter bzw. die Philosophische Fakultät beeinflussbaren Faktoren abhängig und damit auch relativ instabil. Zwar boten sich in der historischen Entwicklung mehrfach günstige Gelegenheiten, um eine solche Tradition entstehen zu lassen, doch konnte diese aus unterschiedlichen Gründen nicht realisiert werden. Dies wird im Folgenden noch einmal skizziert, um die dafür verantwortlichen Hauptfaktoren mit den zugehörigen Kontexten darzulegen.

In den ersten Jahren nach der Schaffung der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg standen beide Vertreter der Mathematik, Steinhäuser und Pfaff, wie auch der 1819 berufene Schweigger als Physiker mathematisch-physikalischen Forschungen aufgeschlossen gegenüber. Pfaff bediente mit seinen Forschungen zumindest mittelbar Fragen der traditionellen mathematischen Physik, während sich Steinhäuser in dem Bemühen, den Geomagnetismus mathematisch-theoretisch zu erfassen, zwar auch mit einer seit längerem untersuchten Thematik beschäftigte, dabei aber viel stärker physikalische Überlegungen einbeziehen musste. Da selbst eine völlig befriedigende physikalische Erklärung des Geomagnetismus noch nicht vorlag, war die mathematische Behandlung keineswegs einfach und konnte noch nicht abgeschlossen sein. Mit der engen Verknüpfung von Beobachtungsdaten und deren Umsetzung in physikalische Annahmen, den Fragen nach

möglichen Messfehlern und deren Vermeidung, nach dem Einfluss der Beobachtungsinstrumente bzw. nach geeigneten Methoden zur Auswertung der vielfältigen Daten und dem Aufbau einer mathematischen Theorie aus den abgeleiteten physikalischen Annahmen und Folgerungen, berührte er die Mehrzahl der Problemfelder, die für die beginnende Neugestaltung der Beziehungen zwischen Mathematik und Physik charakteristisch werden sollten. Wenn auch Steinhäuser keine eigenen Impulse bei der Bearbeitung dieser Probleme gegeben hatte, so bestand doch zu diesem Zeitpunkt eine gute Basis, auf der sich mathematische und theoretische Physik hätten entwickeln können. Dies wurde von der physikalischen Seite zumindest teilweise gestützt, denn deren Vertreter Schweigger forschte zwar hauptsächlich im Bereich der Experimentalphysik und der Elektrochemie, hatte aber durchaus eine theoretische Durchdringung der Physik im Blick. Unverkennbar war seine kritische Distanz gegenüber allzu schnell aufgestellten theoretischen Konzepten und deren mathematischen Interpretationen, doch war dies keine prinzipielle Ablehnung einer Theoriebildung, sondern betonte lediglich eine ausreichende experimentelle Basis als dafür notwendige Voraussetzung. Das Festhalten an einer solchen induktiven Vorgehensweise war zum damaligen Zeitpunkt durchaus sinnvoll und hat die Entwicklung mehr gefördert als gehemmt. Eine Begründung, warum die vorhandenen Ansätze nicht weiter ausgebaut wurden, ist schwierig. Zunächst wurde durch die allgemeine Situation mit der Neueinrichtung des Lehrbetriebs nach den Kriegsjahren und der Vereinigung der beiden Universitäten ein beträchtlicher Teil der Kräfte der drei Akteure gebunden. Ihre Forschungsgebiete lieferten keine unmittelbaren Berührungspunkte für eine Zusammenarbeit. Die Interessen von Pfaff und Schweigger waren nicht primär auf eine theoretische Behandlung physikalischer Fragen ausgerichtet und Steinhäuser war nicht der geniale Kopf, um im wissenschaftlichen Bereich oder als Organisationstalent neue Akzente zu setzen.

Die günstige Basis für einen Aufschwung mathematisch-physikalischer Forschungen blieb für etwa zwei Jahrzehnte erhalten und wurde insbesondere durch den frühen Tod von Pfaff und Steinhäuser nicht beeinträchtigt. Durch das Hinzutreten neuer Lehrkräfte für Physik kam es sogar zu einer spürbaren Verbesserung. Der seit 1824 als Privatdozent wirkende Kaemtz erfüllte schon durch seinen Werdegang einige Merk-

male der neueren mathematischen Physik. Er verfügte in beiden Gebieten über eine solide Ausbildung, was er durch die Dissertation zu einem mathematischen und die Habilitationsschrift zu einem physikalischen Thema belegt hatte. Ausgehend von einer umfassenden und möglichst genauen quantitativen Erforschung der einzelnen Erscheinungen strebte er auf induktivem Wege nach dem Aufbau einer Theorie, wobei er der Mathematik eine wichtige Funktion zuerkannte, da er ab einem gewissen Reifegrad der Theorie eine mathematischen Beschreibung für unumgänglich ansah.<sup>772</sup> Weitere Unterstützung erhielten die neuen Ideen von dem engen Wechselspiel zwischen experimenteller und theoretischer Forschung unter Einschluss mathematischer Methoden bei der Aufklärung physikalischer Erscheinungen ab 1827 durch W. Weber. Bei den Bemühungen der Philosophischen Fakultät, diese beiden jungen Gelehrten durch eine Berufung fester an die Universität zu binden, stand zwar die Sicherung und der Ausbau der physikalischen Lehre an erster Stelle, doch muss dies zugleich als eine Förderung der theoretischen Forschungen in der Physik gesehen werden. Die Bestrebungen wurden vom Ministerium durch die – allerdings verzögerte – Berufung beider Gelehrter zu Extraordinarien unterstützt. Da das Ministerium bei der Berufung von Kaemtz ausdrücklich die Lehre der mit der Mathematik verbundenen Teile der Physik als dessen Aufgabe betonte, kam die Einrichtung dieser Professur einer Institutionalisierung der mathematischen Physik gleich. Zur Beurteilung dieser Vorgänge muss noch auf die Aktivitäten zur Wiederbesetzung der Pfaff'schen Stelle eingegangen werden. Bessel hatte dabei, eine frühere Äußerung des Ministers über die notwendige Verbesserung des mathematischen Unterrichts aufgreifend, dieses Anliegen vehement unterstützt und unter Betonung didaktischer Gründe für eine enge Verknüpfung der Mathematik mit den Anwendungen plädiert, wobei er bei Letzteren das Gebiet der Astronomie bevorzugte. Diese Stellungnahme hat die diesbezüglichen Entscheidungen des Ministers im Allgemeinen und durch seinen Vorschlag von Rosenberger als Kandidaten die Hallenser Stellenbesetzung im Speziellen direkt beeinflusst. Mit der Ernennung von Rosenberger und Scherk zu Extraordinarien kamen zwei Bessel-Schüler nach Halle, die die Ideen ihres Lehrers nun außerhalb Königsbergs verpflanzen

---

<sup>772</sup> Vgl. z. B. [Kaemtz 1839], S. 3.

sollten. Damit hatte das Kultusministerium innerhalb weniger Jahre vier junge Wissenschaftler in Halle zusammengeführt, die gegenüber der Anwendung der Mathematik in anderen Disziplinen wie Astronomie und Physik bzw. der Heranziehung mathematischer Methoden zu physikalischen Betrachtungen aufgeschlossen waren und den Keim für eine Tradition in der mathematischen Physik bilden konnten. Die scheinbar gute personelle Besetzung in Mathematik und Physik täuscht etwas und hatte für die Hallenser Universität einen negativen Beigeschmack. Durch die schlechte bis ungenügende finanzielle Ausstattung der Extraordinariate, speziell der von Weber und Kaemtz, hatte sich das Ministerium genügend Möglichkeiten geschaffen, eine positive Entwicklung des jeweiligen Stelleninhabers zu honorieren, was auch den Wechsel an eine andere Universität nicht ausschloss und im Falle Webers sehr bald Realität wurde. Im Übrigen beruhte die Berufung von Scherk und Rosenberger bereits auf den negativen Auswirkungen der knappen Hallenser Finanzen, denn man hatte zuvor keinen Ordinarius für die niedrig dotierte Stelle gewinnen können. Da die Hallenser Universität unter den preußischen Universitäten hauptsächlich als Ausbildungsstätte gesehen wurde, bleibt es zweifelhaft, ob mit den angeführten Berufungen eine nachhaltige Wirkung im Forschungsprofil der Hallenser Universität beabsichtigt war. Wie dem auch sei, zumindest kam es zu einer Stärkung der Mathematik und Physik.

Trotz der schwierigen Rahmenbedingungen drängt sich die Frage auf, ob das Mitte der 30er-Jahre gegründete und dann so erfolgreiche Königsberger mathematisch-physikalische Seminar bereits einige Jahre früher an der Hallenser Universität hätte entstehen können. Zur Rechtfertigung dieser spekulativ erscheinenden Frage sei auf folgende Fakten verwiesen: Schweigger führte ab 1824 Übungen in einer physikalischen Gesellschaft durch, Scherk hatte in Königsberg Bessels Übungsbetrieb kennengelernt und gründete dazu in Halle 1826 eine mathematische Gesellschaft. Weber und Kaemtz traten 1829 bzw. Anfang der 30er-Jahre mit Übungen hervor. Die Gründe, warum eine Bündelung und Institutionalisierung der einzelnen Aktivitäten in Halle in dieser Zeit ausblieb, dürften einerseits in dem erst entstehenden Interesse an und der Notwendigkeit zu der Schaffung einer solchen Organisationsform liegen, und andererseits im persönlichen Bereich. Wegen der Statusunterschiede hätte die Initiative zur Seminargründung

von Schweigger oder mit maßgeblicher Unterstützung von ihm eingebracht, die Leitung des Seminars aber paritätisch unter den Vertretern der einzelnen Disziplinen geteilt werden müssen. Schweigger war aber vorrangig an der Sicherung der eigenen Position interessiert. So dauerte es bis 1835, als mit dem als Nachfolger von Scherk nach Halle gewechselten Sohncke ein neuer kräftiger Impuls spürbar wurde und nach einigen Jahren letztlich zum Erfolg führte. Sohncke, Mitbegründer des Königsberger mathematisch-physikalischen Seminars, wurde dem Ministerium ebenfalls von Bessel empfohlen und ohne Rücksprache mit der Fakultät ausgewählt. Er versuchte, die in Königsberg gewonnenen Erfahrungen nun in Halle umzusetzen und ergriff 1837 zusammen mit Kaemtz die Initiative, ein mathematisch-physikalisches Seminar in Halle zu institutionalisieren. Zwar scheiterte die Einrichtung dieses Seminars vor allem am Einspruch der etablierten Ordinarien, doch stellt auch das dann entstandene «Seminar für Mathematik und die gesammten Naturwissenschaften» einen beachtlichen Erfolg dar und bot zu diesem Zeitpunkt einen geeigneten institutionellen Rahmen für die Förderung mathematisch-physikalischer Forschungen. Die Entscheidung des Ministeriums, unter anderem aus finanziellen Gründen dem von Kaemtz und Sohncke beantragten Seminar in diesem Kontext keine separate Förderung zukommen zu lassen, ist nachvollziehbar und für die weitere Entwicklung wohl von sekundärer Bedeutung. Ausschlaggebend war, dass in den folgenden Jahrzehnten die institutionellen Bedingungen des «Seminars für Mathematik und die gesammten Naturwissenschaften» nicht den Fortschritten der einzelnen Disziplinen angepasst wurden. Mehrere naturwissenschaftliche Fächer schufen sich nach und nach mit Institutseinrichtungen eine zweite Basis neben dem Seminar, wobei die Mathematik jedoch erst 1890 zu ihrer Institutsgründung fand, indem der alte Seminarverbund aufgelöst und ein Mathematisches Seminar im Sinne eines Instituts eingerichtet wurde.

Somit waren bis Anfang der vierziger Jahre die mathematische Physik und die frühen Ansätze der späteren theoretischen Physik in Halle durchaus angemessen vertreten. Es eröffneten sich mehrere Möglichkeiten, beispielgebend für die weitere Entwicklung des Wechselspiels zwischen Mathematik und Physik zu wirken, die durch ungünstige äußere Bedingungen bzw. subjektive Interessen und z. T. fehlende personelle Harmonie weitgehend ungenutzt blieben. Die positive Gestaltung

des Wechselverhältnisses zwischen Mathematik und Physik in diesen mehr als zwei Jahrzehnten war primär weder vom Ministerium noch von der Philosophischen Fakultät bzw. der Leitung der Hallenser Universität intendiert, sondern erweist sich eher als Folge des glücklichen Zusammenspiels einer Reihe von zufälligen Faktoren.

Um die Mitte des Jahrhunderts kam es für mehr als ein Jahrzehnt zu einer Stagnation im Wechselverhältnis zwischen Mathematik und Physik. Der Einbruch in der Forschung und vor allem in der Lehre zur mathematischen Physik erscheint dabei als eine unmittelbare Folge der geringen finanziellen Ressourcen: Kaemtz konnte nicht gehalten werden und nahm 1842 eine besser bezahlte Stelle in Dorpat an. Einige Jahre später verließ auch Hankel für ein Ordinariat in Leipzig die Universität. Da dessen Interessen auf eine Aufklärung physikalischer Erscheinungen durch deren genaue quantitative Erfassung in verschiedenen Experimenten gerichtet waren, traten theoretisch-physikalische Untersuchungen unter Einbeziehung mathematischer Methoden ab 1842 in den Hintergrund. Die durch den Weggang Hankels entstandene Lücke wurde formal recht schnell durch die Habilitation von Cornelius geschlossen. Er lehrte und forschte fortan zu theoretischen Grundfragen der Physik und der Psychologie. Da er sich diesen Problemen von einem philosophischen Standpunkt aus näherte und es ihm kaum gelang, seine Betrachtungen mit der Lösung aktueller physikalischer Aufgaben zu verknüpfen, blieb der Mehrzahl seiner Arbeiten eine größere Breitenwirkung versagt und er vermochte es nicht, das Wechselverhältnis zwischen Mathematik und Physik durch neue Akzente zu beleben. Schweigger, der seit der Einrichtung einer Professur für Chemie im Jahre 1843 sich ganz der Physik widmen konnte, brachte ebenfalls keine neuen Ideen ein. Er war sehr auf die Wahrung eigener Interessen bedacht und versuchte nochmals Technologie und Maschinenlehre zu institutionalisieren, beides war der Förderung der mathematischen Physik und der Herausbildung der theoretischen Physik keineswegs dienlich. Während dieser Phase des Einbruchs mathematisch-physikalischer Lehrtätigkeit blieb allein die Mechanik-Vorlesung als feste Größe bestehen. Es war im Wesentlichen Rosenberger und Sohncke zu verdanken, dass sie regelmäßig angeboten wurde. Ein offenes Problem bei der Analyse dieser Stagnationsphase sind die fehlenden Aktivitäten der Mathematiker, speziell von Sohncke. Es wurden keine Dokumente gefunden, die klare Hinweise lieferten, warum

Sohncke als Mitinitiator eines mathematisch-physikalischen Seminars dann sowohl in seinen Forschungen als auch in den Lehrangeboten der mathematischen Physik sehr geringe Aufmerksamkeit geschenkt hat. Vermutlich liegen die Ursachen in der hohen Lehrbelastung, um die mathematischen Grundvorlesungen zu garantieren, und im persönlichen Bereich. Sohncke befand sich in schwierigen ökonomischen Verhältnissen und hatte ernste Probleme, seine Familie zu ernähren, eine Besoldungszulage blieb ihm bis zum Beginn der 50er-Jahre verwehrt. Seine Situation verschlechterte sich drastisch, als ihm nach nur zwei Jahren die Mitgliedschaft in der wissenschaftlichen Prüfungskommission zum 1. Januar 1849 wieder entzogen wurde und die damit verbundenen zusätzlichen Einnahmen ausfielen. In den folgenden Jahren finden sich in Verbindung mit der Bearbeitung verschiedener Bittgesuche Sohnckes Bemerkungen zu einem erhöhten Alkoholgenuss durch Sohncke, an dem das Ministerium Anstoß nahm.<sup>773</sup> Es ist aber völlig unklar, wie lange dieser Zustand andauerte, ob es sich um eine Krankheit handelte und ob allgemein die schlechte finanziellen Lage für Sohncke in der



**Abbildung 10.1**

Carl Neumann, Privatdozent für Mathematik und mathematische Physik in Halle 1858–1863, Extraordinarius für Mathematik und mathematische Physik 1863

<sup>773</sup> Vgl. beispielsweise GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. 2, Bl. 291v; Ebenda, Vol. 3, Bl. 83; UAH, Rep. 6, Nr. 329, Bl. 267; GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 26, Bl. 17–18



wissenschaftlichen Arbeit bei der Wahl der Lehr- und Forschungsgebiete eine Rolle spielte.

Einen neuen Aufschwung erfuhr die mathematische Physik ab 1856, als Heine das Ordinariat für Mathematik übernahm und zuvor Knoblauch die Nachfolge von Schweigger in der Physik angetreten hatte. Dies lag neben Heines eigenen Forschungsbeiträgen und Vorlesungen vor allem an seinem erfolgreichen Engagement für die Verbesserung der mathematischen Ausbildung an der Hallenser Universität. Heine holte den jungen C. Neumann nach Halle und setzte sich zusammen mit Knoblauch für dessen Ernennung zum Extraordinarius für mathematische Physik ein. Beide sahen in der mathematischen Physik eines der neuen Wissensgebiete, das die Attraktivität der Lehre in ihren Fachdisziplinen erhöhte, was somit einem allgemeinen Anliegen entsprach. Heine ließ sich weder vom Widerstand des Kurators Pernice, einer gewissen Reserviertheit der Fakultät, mit derartigen Anträgen an das Ministerium heranzutreten, noch von den Problemen, die nötigen Finanzmittel in den Staatshaushalt einzustellen, entmutigen und erreichte sein Ziel nach mehrjährigen Bemühungen. Es war die erste Professur für mathematische Physik an einer preußischen Universität.<sup>774</sup> Jedoch wurde dieser Erfolg dadurch geschmälert, dass Neumann, wohl auch enttäuscht vom Verhalten des Ministeriums, noch im gleichen Jahr, 1863, ein lukratives Angebot in der Schweiz annahm.

Mit Neumann gewannen die Hallenser Mathematiker und Physiker wieder den Anschluss an den zeitgenössischen Stand der mathematischen Physik. Neumann hatte das Königsberger mathematisch-physikalische Seminar durchlaufen und brachte nun die inzwischen fast 20jährige Tradition der Lehre und Forschung in diesem Fachgebiet mit nach Halle. In seinen Arbeiten behandelte er neuere Aufgaben, die für Mathematiker wie für Physiker von Interesse waren und demonstrierte in Ansätzen das hohe Niveau der Durchdringung von physikalischen Grundannahmen und mathematischen Methoden, das seine späteren Arbeiten auszeichnete. Gleichzeitig war er auch in der Lehre aktiv. Da außerdem Cornelius weiterhin zur theoretischen Physik lehrte und forschte, waren in dieser Zeit beide Richtungen in ihren unterschiedlichen Ausprägungen vertreten.

<sup>774</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38, Vol. III, Bl. 198

Obwohl die Vertretung der mathematischen Physik ein von allen Seiten unterstütztes Desiderat bei der Neubesetzung des Extraordinariats war, gelang es nicht, einen derart qualifizierten Nachfolger zu verpflichten. Die verbliebenen Dozenten und Neumanns Nachfolger vermochten nicht, die durch Neumanns Weggang entstandene Lücke im Bereich der mathematischen Physik zu schließen. Neben Heine widmete sich von Neumanns Nachfolgern allein Thomae, der unter anderem bei Neumann und Heine in Halle studiert hatte, einige Jahre später etwas stärker der Lehre von mathematischer Physik, ohne dass dies sein eigenes Forschungsgebiet gewesen wäre. Auch seitens der Physiker erfuhren die Studien zur mathematischen und theoretischen Physik lange keine nennenswerte Verstärkung und als sich Thiele 1875 für Philosophie und mathematische Physik habilitierte, konzentrierte dieser seine Forschung und Lehre sehr bald allein auf das Gebiet der Philosophie.

Der vielversprechende Vorstoß Heines zur Institutionalisierung der mathematischen Physik blieb somit erfolglos. Trotz intensiver Bemühungen gelang es nicht, diese Entwicklungstendenzen angemessen in der Personalstruktur zu berücksichtigen, weil die diesbezüglichen Vorstellungen im Ministerium nicht den Fortschritten in den einzelnen naturwissenschaftlichen Disziplinen und der Mathematik angepasst worden waren. Die ohnehin knapp bemessenen Mittel der Hallenser Universität engten den Spielraum bei der Suche nach neuen Lehrkräften stark ein, was bei dem mehrfach beklagten Mangel an geeigneten und verfügbaren Nachwuchswissenschaftlern sehr hinderlich war. Als hauptsächliches Manko muss die Ressourcenknappheit angesehen werden, da die niedrige Besoldung immer wieder ein Grund für den Wechsel von hoffnungsvollen Gelehrten an eine andere Universität war. Heine fand zwar keinen adäquaten Nachfolger für Neumann hinsichtlich der mathematischen Physik, doch bewies er großes Geschick, sehr talentierte Nachwuchswissenschaftler für Halle zu gewinnen. Diese hätten bei einer länger währenden Tätigkeit durchaus die Attraktivität der Hallenser Mathematik auf dem jeweiligen Fachgebiet erhöht. In diesem Sinne hat Heine richtig reagiert und, da ein unmittelbares Anknüpfen an die Neumann'sche Tradition nicht möglich war, nach hervorragenden Mathematikern auf anderen Spezialgebieten gesucht, um auf diese Weise Anreize für ein Studium in Halle zu schaffen. In Anbetracht der raschen

Fortschritte der mathematisch-theoretischen Forschungen in der Physik in jenen Jahren konnten die Hallenser Physiker und Mathematiker gewisse Defizite auf diesem Gebiet nicht vermeiden.

Es war nur konsequent und entsprach einer allgemeinen Tendenz in der Entwicklung der Physik in Deutschland, dass Mitte der 1870er-Jahre nun Knoblauch die Initiative ergriff und, diesmal erfolgreich, die Institutionalisierung der theoretischen Physik in Halle anstrebte. Zwei Fakten sind dabei besonders bemerkenswert. Zum einen benötigte Knoblauch auf Grund der speziellen Situation<sup>775</sup> die breite Zustimmung der Philosophischen Fakultät, zum anderen überrascht die klare Unterscheidung von theoretischer und mathematischer Physik. Die mathematische Physik wurde etwas grob als Teilgebiet der Mathematik charakterisiert, mit der Potentialtheorie als fundamentalem Bestandteil aller in der Physik angewandten mathematischen Theorien. Beeindruckt von den breiten Anwendungen der Potentialtheorie in verschiedenen Teildisziplinen der Physik, die ebenfalls zu den Aufgaben der mathematischen Physik zählten, wurde hier offenbar deren Inhalt an Methoden eingeschränkt und nicht das ganze Spektrum der zeitgenössischen mathematischen Physik erfasst. Da eine solche Definition für die gesamte Argumentation von sekundärer Bedeutung war, erlaubte sich Knoblauch wohl eine gewisse Großzügigkeit und ließ beispielsweise mathematische Untersuchungen der Grundlagen der Physik, wie sie einige Mathematiker, etwa C. Neumann an der Nachbaruniversität Leipzig, anstrebten, unberücksichtigt. Wichtig war der Fakt, dass die grundlegenden Teile der mathematischen Physik in der Lehre durch Heine und andere im ausreichenden Maße angeboten wurden. Da die Studierenden wegen der Schwierigkeit des Faches sich diesem prinzipiell erst in höheren Semestern zuwandten, konnten sie Fehlendes dann leicht selbst nachholen. Die theoretische Physik wurde dagegen in eine enge Beziehung zur Experimentalphysik gesetzt, die Grundlage und Hauptquell jeglicher physikalischen Forschung war. Auf dieser Basis entwickelte die theoretische Physik unter Rückgriff auf die Mathematik ihre Lehren, zog «das Experiment als ihre Quelle und ihr Correctiv» heran und vervollständigte das experimentell Geleistete «auf theo-

---

<sup>775</sup> Die Professur sollte an Stelle einer Professur für Mineralogie eingerichtet werden, für die in absehbarer Zeit kein geeigneter Kandidat zu finden war, ohne aber die letztgenannte Professur auf Dauer aufzugeben. Vgl. Abschnitt 5.2.

retischem Gebiete und durch theoretische Methode»<sup>776</sup>. Der Einsatz von Mathematik diene zur Vervollständigung und Ergänzung der Ergebnisse der Experimentalphysik. Die hier gegebene Beschreibung von mathematischer und theoretischer Physik implizierte auch eine gewisse Rangordnung. Die theoretische Physik wurde zwischen Experimental- und mathematische Physik gestellt. Dies war sicher für den konkreten Anlass, die Einrichtung der Professur zu begründen, günstig, entsprach aber zugleich völlig der Realität, wenn der Abstraktionsgrad als Maßstab gewählt wird. Die in dem Fakultätsantrag formulierte Charakterisierung der theoretischen Physik ließ geschickt offen, in welchem Umfang und in welcher Form der Einsatz der Mathematik erfolgen sollte, erweckte aber den Eindruck, dass es sich dabei um einfachere Verfahren und Methoden handelte. In diesem Sinne widerspiegelte diese Beschreibung genau das, was die Physiker zur damaligen Zeit allgemein mit einer theoretischen Behandlung ihrer Disziplin verbanden und teilweise noch als mathematische Physik bezeichneten. Die klare inhaltliche und fachliche Trennung von mathematischer und theoretischer Physik deutet darauf hin, dass die Hallenser Physiker und wohl auch Mathematiker sich eingehender mit dieser Frage beschäftigt hatten und im Ergebnis die Divergenz der beiden Teilgebiete zu einem vergleichsweise frühen Zeitpunkt wahrnahmen, festhielten und institutionell verankerten. Sie leiteten damit eine Entwicklung mit ein, die erst um die Wende zum 20. Jahrhundert ihren Abschluss fand.

Mit der Einrichtung des Extraordinariats für theoretische Physik trug die Hallenser Alma Mater als eine der letzten preußischen Universitäten einer jüngeren Entwicklung innerhalb der Physik Rechnung, war aber in dieser Hinsicht noch den meisten Universitäten in den anderen deutschen Ländern voraus. Die spätere befristete<sup>777</sup> Umwandlung der Stelle in ein Ordinariat stellte zum damaligen Zeitpunkt eine große Ausnahme in Deutschland dar. Es beweist das große Engagement der Philosophischen Fakultät und des Kurators, bei einer günstigen Stimmung im Kultusministerium die Kontinuität in der Stellenbesetzung auf diese Weise für mehrere Jahre gesichert zu haben. Oberbeck und

<sup>776</sup> GStA PK, Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34, Vol. XII, Bl. 125

<sup>777</sup> Bei einem Ausscheiden Knoblauchs aus dem Lehrkörper sollte dessen Stelle als Extraordinariat weitergeführt werden. Dies implizierte, dass der verbleibende Ordinarius die Institutsleitung und die Vertretung der Experimentalphysik übernahm.

sein Nachfolger Dorn haben auf diesem Ordinariat die theoretische Physik ganz im Sinne der obigen Definition in Lehre und Forschung vertreten. Dorn erweiterte außerdem das Lehrangebot und kündigte Übungen im Rahmen eines theoretisch-physikalischen Seminars an. Die Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik bewegten sich insgesamt auf einem zeitgemäßen Niveau.

Dies blieb auch nach Heines Tod erhalten, obwohl dessen Nachfolger gegen die Wünsche der Fakultät bestimmt wurde. Das Ministerium folgte nach Absage der von der Fakultät nominierten Kandidaten den Vorschlägen der führenden Berliner Mathematiker Weierstraß und Kronecker. Wieder spielte der der Universität zugedachte enge Finanzrahmen eine wichtige Rolle bei der Entscheidung. Als Nachfolger von Heine wurde schließlich Wangerin, ein Schüler von F. Neumann in Königsberg, berufen. Die damit verbundene kontinuierliche Fortführung der mathematischen Physik muss jedoch als zufällig angesehen werden. Weder bei der Vorschlagsliste der Fakultät noch bei der von Weierstraß und Kronecker scheint dieser Aspekt von Relevanz gewesen zu sein.

Als ein Fazit aus der dargestellten Entwicklung der Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik an der Hallenser Universität kann festgestellt werden, dass diese trotz der meist schwierigen Rahmenbedingungen über große Zeiträume gut dem jeweiligen Erkenntnisstand entsprach. In einzelnen Phasen wurde der direkte Anschluss an das Spitzenniveau erreicht, die dabei entstandenen Möglichkeiten, beispielgebend für die weitere Entwicklung zu wirken, konnten nicht genutzt werden. Ein wesentliches Manko bildeten die Forschungsleistungen der Hallenser Mathematiker und Physiker, die kaum zur Weiterentwicklung der mathematischen und theoretischen Physik im 19. Jahrhundert beitrugen. Trotz der fast kontinuierlichen, phasenweise sogar recht regen Forschungstätigkeit auf diesem Gebiet hatten – von wenigen Ausnahmen abgesehen – die meisten Hallenser Arbeiten keinen nachhaltigen Einfluss. Eine Ursache dürfte neben der Belastung durch den Vorlesungsbetrieb die mehrfach hohe Fluktuation der jungen, vielversprechenden Nachwuchswissenschaftler gewesen sein, die auf besser bezahlte und ausgestattete Stellen an anderen Universitäten wechselten. Wie bereits vermerkt, behinderte dies auch die Herausbildung einer längeren Forschungstradition, so dass die anregende Wirkung des damit verknüpften Gedankenaustauschs ebenfalls wegfiel. Dennoch bewegte

sich die Hallenser Forschung durchaus im Rahmen der jeweils aktuellen Forschungsgebiete und -ansätze. Steinhäuser, Kaemtz und Weber bemühten sich um eine Mathematisierung der Physik. Dabei stellten sie, den Möglichkeiten der Zeit entsprechend, formelmäßige mathematische Zusammenhänge auf, die auf einer kritischen Auswertung von Messdaten beruhten. Steinhäuser tat dies im Bereich des Geomagnetismus, Kaemtz in der Meteorologie und für elektromagnetische Erscheinungen, Weber in der Akustik. Eine mathematische Ableitung aus wenigen Grundprinzipien heraus lag damals, nicht zuletzt aufgrund der z. T. mangelhaften experimentellen Durchdringung dieser Gebiete, außerhalb der Reichweite der mathematischen Physik.

Heine baute die Potentialtheorie aus und bezog auch deren Anwendungen in der Physik mit ein, wobei er allerdings auf die den Anwendungen zugrunde liegenden Bezüge zu Experimenten und daraus gewonnenen Daten bewusst verzichtete. Cornelius bemühte sich um eine theoretische Fundierung der Physik, aus der – seinem Anspruch nach – alles weitere heraus zu entwickeln war und mit der letztlich auch die mathematischen Gesetzmäßigkeiten herzuleiten sein sollten. Seine ‚Molekularphysik‘ beruhte auf einem atomistisch-dynamischen Ansatz. Seine diesbezüglichen Forschungen gehörten zu einer Vielzahl von unterschiedlichen, mehr oder weniger ähnlich erfolglosen Versuchen jener Zeit, die Physik aus wenigen, spekulativen Prinzipien heraus aufzubauen, welche für die damalige theoretische Physik charakteristisch waren. Die gemeinsamen Forschungen von Wangerin und L. Sohncke zur Optik stehen paradigmatisch für das in den Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik erreichte Niveau. Dem Mathematiker oblag es, die Experimente mathematisch-theoretisch zu durchdringen, Aussagen über zu erwartende experimentelle Ergebnisse zu treffen und seine Theorie an den neusten experimentellen Ergebnissen zu prüfen und falls nötig anzupassen; der Physiker hatte Daten zu liefern, die physikalische Theorie zu überprüfen und sich aufgrund der neuen, verbesserten mathematischen Beschreibung zu neuen Versuchen anregen zu lassen. Die klare Aufgabentrennung, die auch in ihrer gemeinsamen Publikation durch die Aufteilung in einen experimentellen und einen theoretischen Teil ins Auge fällt, zeigt einerseits deutlich die im Zuge der Professionalisierung und Spezialisierung eingetretene disziplinäre Abgrenzung, andererseits aber auch eine stark auf die Experimente

hin bezogene mathematische Physik, welche zu diesem Zeitpunkt nicht mehr die Regel war. Oberbecks und Dorns Forschungen im Bereich der theoretischen Physik zu Hydrodynamik, Elektrizität und Magnetismus waren dagegen nicht ganz so universal angelegt wie die von Cornelius. Sie basierten statt dessen auf einer engen Verknüpfung zwischen Experimentalphysik und theoretischer Physik und lieferten zugleich Beispiele, wie tief der theoretische Physiker in die mathematische Behandlung des von ihm studierten Sachverhalts eindringen konnte bzw. musste. Oberbeck und Dorn veranschaulichten damit das breite Wissensspektrum, über das in ihrem Disziplinverständnis ein theoretischer Physiker zu diesem Zeitpunkt der noch unvollendeten Emanzipation von der Experimentalphysik und der Abtrennung von der mathematischen Physik bei der Bearbeitung eines physikalischen Problems zu verfügen hatte.

Die wenigen, für das Voranschreiten der mathematischen Physik bedeutenden Arbeiten Hallenser Autoren waren im Untersuchungszeitraum jene von Pfaff und Neumann. Pfaffs Methode zur Integration von Differentialgleichungen war fundamental für die spätere Jacobi-Hamilton'sche Theorie, bediente aber mit der analytischen Mechanik ein klassisches Themenfeld. Neumann versuchte in seiner Arbeit zum Faraday-Effekt, diesen in einer mathematischen Theorie zu erfassen. Seine Lösung des zweidimensionalen Dirichlet-Problems durch die Einführung des logarithmischen Potentials lieferte eine wichtige, im begrenzten Rahmen allgemeine Methode, um Probleme der Wärme- und Elektrizitätstheorie zu behandeln. Als diese Methode später nicht mehr den Anforderungen der Mathematik genügte, entwickelten er wie auch Schwarz – beide bereits nicht mehr in Halle – eine dem Kenntnisstand der mathematischen Forschung angemessene Alternative. Hierin zeigt sich insbesondere der Einfluss der nach sicheren Fundamenten für ihre Theorien suchenden zeitgenössischen Mathematik auf die Entwicklung der mathematischen Physik.

Neumanns Arbeiten zum Faraday-Effekt hatten noch einen relativ starken Bezug zur Experimentalphysik, ließen aber in unverkennbaren Ansätzen seine Grundposition zur mathematischen Physik erkennen: Ausgehend von wenigen physikalischen Prinzipien eine mathematische Beschreibung zu konstruieren und die Theorie logisch exakt aufzubauen. Im Laufe der Zeit wich der experimentelle Bezug in Neumanns

Arbeiten einem stärkeren mathematischen Fokus. Mit seiner späteren, mathematischen Analyse der Grundlagen der Physik hat sich Neumann ganz im Feld der mathematischen Physik verortet und wesentlich deren Abgrenzung zur theoretischen Physik vorangebracht.

Ein weiterer Wesenszug der Hallenser Wechselbeziehungen von Mathematik und Physik ist der starke Einfluss der Königsberger Schule der mathematischen Physik. Die Mathematiker Sohncke, Hesse, Joachimsthal, Heine, C. Neumann und Wangerin, sowie der Physiker Schmidt hatten wichtige Ausbildungsabschnitte in Königsberg absolviert und, wenn auch in unterschiedlichem Maße, den Geist des mathematisch-physikalischen Seminars kennengelernt. In diesem Kontext sind noch Rosenberger und Scherk sowie die Beraterfunktion Bessels zu nennen. Bessel hat mit den Vorschlägen zur Besetzung von Professuren wie auch mit seinen allgemeinen Ausführungen zur mathematischen Lehre die mathematische Physik in Halle gefördert. Durch diese Vielzahl von Personen wurden einige der Königsberger Lehrkonzepte und der dortigen Forschungsansätze nach Halle verpflanzt. Zwar konnten nicht alle Impulse realisiert werden, wie im Falle des mathematisch-physikalischen Seminars, dennoch zeigen sich in Lehre und Forschung deutliche Spuren. Es wurden mathematische Gesellschaften als Vorläufer von Übungen eingerichtet, die nicht als Repetitorien, sondern als Einstieg zum selbständigen Forschen gedacht waren. Rosenbergers Arbeiten zur Berechnung von Kometenbahnen basierten wesentlich auf Bessels Methoden. Wangerins Studien zu Newton'schen Ringen begannen in Königsberg. Ebenso setzte Neumann in seinen Forschungen einige dort untersuchte Themen fort und griff auf Anregungen seines Vaters zurück. Der ziemlich stete Zustrom von Wissenschaftlern aus Königsberg, des bis über die Jahrhundertmitte führenden Zentrums der mathematischen Physik im deutschsprachigen Raum, dürfte nicht unerheblich zur Sicherung des guten Niveaus der Hallenser Universität im Wechselspiel von mathematischer und theoretischer Physik beigetragen haben.

Schließlich sei für einige bereits erwähnte Projekte noch der Aspekt des gemeinsamen Vorgehens von Mathematikern und Physikern mit dem Ziel der Beförderung der mathematischen Physik hervorgehoben. Dazu zählen die Initiative von Kaemtz und Sohncke zur institutionellen Verankerung eines interdisziplinären mathematisch-physikalischen Seminars sowie das gemeinsame Engagement von Heine und Knoblauch bei



der Institutionalisierung der mathematischen Physik. Zwar blieb beiden Projekten letztendlich der Erfolg verwehrt, doch dokumentiert dieser Kooperationswille, dass die mathematische Physik von einigen Hallenser Gelehrten als gemeinschaftliche Aufgabe beider Disziplinen angesehen wurde, deren Förderung beide Seiten für angebracht und wichtig erachteten. Ein weiteres Beispiel aus dem Bereich der unmittelbaren Forschung sind die über Universitätsgrenzen hinweg von Wangerin mit dem Jenenser L. Sohncke durchgeführten Studien zur Optik. Die Kooperationen setzten sich im Bereich der Lehre fort: Die Physiker Kaemtz und Weber kündigten einige ihrer Vorlesungen zur mathematischen Physik unter der Rubrik Mathematik an, der Mathematiker Neumann ab und an unter der Rubrik Naturwissenschaften. Die Mechanik und die Optik wurden von Mathematikern und Physikern gelesen, manchmal sogar im gleichen Semester. Dies unterstreicht das bereits erwähnte gemeinsame Wirken für eine Förderung der mathematischen Physik und belegt zugleich, wie sich die Veränderungen im Prozess der Ausdifferenzierung und Abgrenzung zwischen mathematischer und theoretischer Physik in den Zuständigkeiten für die Vorlesungsangebote niederschlugen. Nach der Einrichtung des Extraordinariats für theoretische Physik Ende der 70er-Jahre wurden von den Mathematikern fast keine Vorlesungen angekündigt, deren Titel auf die mathematische Behandlung eines physikalischen Teilgebiets hinwies. Es erfolgte nun eine klare Unterscheidung von theoretischer und mathematischer Physik.

Die Entwicklung der Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik an der Universität Halle-Wittenberg zeigte im 19. Jahrhundert völlig andere Merkmale als etwa an der benachbarten Leipziger Alma Mater. Die bewusste Einflussnahme der Mathematiker und Physiker auf die Gestaltung dieses Prozesses war lange Zeit gering. Oft wurde nur reagiert nicht agiert. Dies ist auch insofern verwunderlich, da bei der Begründung von Anträgen oft die Leipziger Verhältnisse als ein Beispiel angegeben wurden und zumindest in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts der Kontakt zu den Leipziger Kollegen recht gut gewesen ist. Offenbar fehlten Persönlichkeiten mit überdurchschnittlichem Organisationstalent und Durchsetzungsvermögen im Ministerium, obwohl die Ausgangsposition mit Knoblauch und den Regierungskontakten seines Vaters sehr günstig war. Durch den starken Einfluss äußerer Faktoren gibt die konkrete Entwicklung dieser Wechselbeziehungen an

der Hallenser Universität einerseits ein Spiegelbild der preußischen Wissenschaftspolitik hinsichtlich der beiden Grunddisziplinen Mathematik und Physik, die hauptsächlich über die Finanzen umgesetzt wurde, und reflektiert andererseits, inwieweit dabei das Voranschreiten der inhaltlichen Profilierung beider Disziplinen berücksichtigt wurde.

# Anhang:

## Verzeichnis der Vorlesungen zur mathematischen und theoretischen Physik (Wintersemester 1817/18 – Sommersemester 1891)

Es werden sämtliche Vorlesungen zur mathematischen und theoretischen Physik – inklusive der Mechanik, aber ohne Astronomie – aufgelistet, die in den Hallenser Vorlesungsverzeichnissen aufgeführt wurden. Sofern dies möglich war, wurde zusätzlich geprüft, ob die angekündigten Vorlesungen tatsächlich stattgefunden haben.<sup>778</sup> Diejenigen Vorlesungen, die ausfielen, nicht gehalten wurden oder im Bericht nicht verzeichnet waren, werden mit [#] bezeichnet. Wurden zusätzliche Vorlesungen im Bericht aufgeführt oder der Titel signifikant geändert, so wird das in eckigen Klammern vermerkt. Die mit \* gekennzeichneten Vorlesungen gingen aus den im Abschnitt 6 genannten Gründen nicht in die Statistik für die Diagramme ein. Die Bezeichnung <(mit Übungen d. [Name])> weist darauf hin, dass zusätzlich von [Name] Übungen als separate Veranstaltung angekündigt waren. Die Schreibweisen der Namen in den Vorlesungsverzeichnissen wurden vereinheitlicht.

Die den Diagrammen 6.1 und 6.2 auf Seite 168 und 176 zugrunde liegende Statistik bezieht sich ausschließlich auf die im Vorlesungsverzeichnis registrierten (und im Folgenden nicht mit \* gekennzeichneten) Veranstaltungen.

---

<sup>778</sup> Vgl. UAH, Rep. 4, Nr. 1321 – 1330 und Rep. 6, Nr. 539 – 544.

Wintersemester 1817/18

Trigonometria plana et Geometria subterranea, Steinhäuser

Theoria motus et aequilibrii, item firmitatis corporum et resistentiae imprimis ad machinarum constructionem et usum applicatam, Steinhäuser

Wintersemester 1818/19

\*Matheseos applicatae elementa, Gartz

Praemissa theoria de sectionum conicis, illarum disciplinarum usum in doctrinis physico-mathematicis ostendet, Gartz

Sommersemester 1819

\*Physica, Steinhäuser

Wintersemester 1819/20

\*Physica, Steinhäuser

Sommersemester 1820

\*Mathesis applicata, Pfaff

Elementa artis mechanicae, Steinhäuser

Wintersemester 1820/21

Artis dynamicae et mechanicae principia, Steinhäuser

Usus calculi infinitesimalis in rebus physicis, Schweigger

Sommersemester 1821, Wintersemester 1821/22 fehlen

Sommersemester 1822

Die mathematische und physikalische Geographie, Prof. Steinhäuser

Wintersemester 1822/23

\*Matheseos applicatae elementa, Gartz

Sommersemester 1823

Die Geodäsie, Prof. Steinhäuser

\*Die angewandte Mathematik, Hofr. Pfaff

Wintersemester 1823/24

\*Die angewandte Mathematik, nach Lorenz, Hofr. Pfaff

Sommersemester 1824

Die Geodäsie, Dr. Kaemtz

Die Theorie der Wärme, Dr. Kaemtz

Sommersemester 1825

\*Die angewandte Mathematik, Prof. Gartz [#]

Die Mechanik insonderheit, Dr. Kaemtz [#]

Wintersemester 1825/26

Die Mechanik, Dr. Schoen

Sommersemester 1826

Die Mechanik, Prof. Gartz u. Dr. Kaemtz nach Baumgartner

## Wintersemester 1826/27

Ueber geographische Länge und Breite, Prof. Rosenberger

Ueber die magnetische Kraft besonders der Erde, Dr. Kaemtz [#]

## Sommersemester 1827

\*Die angewandte Mathematik, Dr. Schoen

Die mathematische Erdbeschreibung, Dr. Schoen

Der Physik erster Theil oder die Mechanik, Dr. Weber [#]

## Wintersemester 1827/28

Optik, Dr. Schoen

Die mathematische Physik (erster Theil), Prof. Kaemtz, ebenso Dr. Weber

Akustik, Dr. Weber

## Sommersemester 1828

Die analytische Mechanik, Prof. Rosenberger

Die Optik, Dr. Weber

Die Akustik, Dr. Weber

Ueber die Wärme, Prof. Kaemtz

## Wintersemester 1828/29

Die Akustik, Dr. Weber

## Sommersemester 1829

Die Statik und Dynamik, Prof. Gartz

\*Ueber einzelne Theile der Physik, Prof. Kaemtz

## Wintersemester 1829/30

Optik, Prof. Gartz

Ueber Elektrizität, Proff. Kaemtz u. Weber II

## Wintersemester 1830/31

Die Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger

Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger

## Sommersemester 1831

Statik, Prof. Gartz

Einzelne Kapitel der mathematischen Physik, Prof. Kaemtz

## Wintersemester 1831/32

Dynamik, Prof. Kaemtz

## Wintersemester 1832/33

Allgemeine Statik, Prof. Gartz

Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger

## Sommersemester 1833

\*Ueber Magnetismus und Elektrizität, mit Rücksicht auf die älteste Physik,

Prof. Schweigger

Optik, Prof. Kaemtz

## Sommersemester 1834

- Ueber die sogenannte Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger  
 \*Ueber Magnetismus und Electricität, mit Rücksicht auf die älteste Physik,  
 Prof. Schweigger  
 \*Ueber die neuern Entdeckungen in der Optik, durch Versuche erläutert,  
 Prof. Plücker

## Wintersemester 1834/35

- Die Elemente der analytischen Mechanik (mit praktischen Uebungen), Prof.  
 Plücker  
 Ueber die Theorie des Gleichgewichts fester Körper, Prof. Gartz  
 Einzelne Theile der mathematischen Physik, Prof. Kaemtz

## Sommersemester 1835

- Analytische Mechanik, verbunden mit praktischen Uebungen, Prof. Plücker

## Wintersemester 1835/36

- Mechanik nach Poisson, Prof. Plücker  
 Einige Kapitel der mathematischen Physik, Prof. Kaemtz

## Sommersemester 1836

- Ueber die sogenannte Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger  
 Optik sonst Meteorol. u. Geogr., Prof. Kaemtz [beides #]

## Wintersemester 1836/37

- Analytische Mechanik, Prof. Sohncke

## Sommersemester 1837

- Analytische Mechanik, Prof. Sohncke  
 Die Electricitätslehre mit Anwendung der Mathematik, Prof. Kaemtz [#]

## Wintersemester 1837/38

- Statik der festen Körper, Prof. Gartz  
 [Optik, Prof. Gartz]  
 Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger [#]  
 Ueber Electricitätslehre mit Anwendung der Mathematik [Mathematische  
 Electricitätslehre], Prof. Kaemtz

## Sommersemester 1838

- Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger  
 Ueber geographische Längen- und Breitenbestimmung, Prof. Rosenberger [#]

## Wintersemester 1838/39

- Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger

## Sommersemester 1839

- Einzelne ausgesuchte Aufgaben der Statik, Prof. Rosenberger  
 Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger [u. Sohncke #]

Ueber Electricität und Magnetismus mit Anwendung der Mathematik, Prof. Kaemtz

Sommersemester 1840

[Algebra # sowie] die Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger  
Ueber den physikalischen Theil der Lehre von den Sinnesorganen, Prof. Kaemtz [#]

Wintersemester 1840/41

Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger [#]  
[Analytische Mechanik, Prof. Sohncke]  
Ueber das Licht, Dr. Hankel

Sommersemester 1841

Ueber mathematische Geographie, Prof. Rosenberger [#]  
Wärmelehre mit Anwendung der Mathematik [Mathematische Theorie der Wärme], Prof. Kaemtz [#]  
Die Lehre von der Electricität und dem Elektromagnetismus, Dr. Hankel

Wintersemester 1841/42

Elementar-Mechanik in Verbindung mit Maschinenkunde, Prof. Sohncke  
Analytische Mechanik oder Algebra, Prof. Rosenberger [beides #]

Sommersemester 1842

Mathematische Geographie, Prof. Rosenberger  
Analytische Mechanik, Prof. Sohncke [#]

Wintersemester 1842/43

Analytische Mechanik, Prof. Sohncke

Sommersemester 1843

[Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger]

Wintersemester 1843/44

[Analytische Mechanik, Prof. Sohncke]

Wintersemester 1844/45

Statik und Mechanik [Analytische Mechanik], Prof. Rosenberger

Sommersemester 1845

Einleitung in die analytische Mechanik, Prof. Sohncke  
Statik und Mechanik, Prof. Rosenberger [#]

Wintersemester 1845/46

Statik und Mechanik, Prof. Rosenberger  
[Ueber Electricität, Dr. Hankel]

Sommersemester 1846

Statik u. Mechanik (Forts.), Prof. Rosenberger

Wintersemester 1846/47

Analytische Mechanik, Prof. Sohncke

Elemente der Statik u. Mechanik [Mechanik für künftige Praktiker], Prof. Rosenberger

Sommersemester 1847

Die Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger

Wintersemester 1847/48

Elemente der Mechanik, mit bes. Rücksicht auf künftige Praktiker, Prof. Rosenberger

Wintersemester 1848/49

Statik u. Mechanik mit bes. Rücksicht auf das Bedürfniss künftiger Praktiker, Prof. Rosenberger

Analytische Mechanik, Prof. Sohncke

\*Physik, Prof. Hankel

Wintersemester 1849/50

\*Physik, Prof. Hankel

[Die Lehren von Magnetismus, Elektrizität, Licht und Wärme mit Rücksicht auf den neuesten Standpunct der Wissenschaft, Prof. Schweigger]

Sommersemester 1850

Elementare Mechanik, Prof. Sohncke

Sommersemester 1851

Mathematische Physik, Dr. Cornelius

Statik und Mechanik, Dr. Cornelius

Wintersemester 1851/52

Sphärische und theorische Astronomie oder analytische Mechanik, Prof. Rosenberger

Den ersten Theil der analytischen Mechanik, Prof. Sohncke

Sommersemester 1852

Mechanik, mit bes. Rücksicht auf künftige Praktiker [Techniker], Prof. Rosenberger

Den zweiten Theil der analytischen Mechanik, Prof. Sohncke

Sommersemester 1853

Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger

Wintersemester 1853/54

Mathematische Uebungen über Gegenstände aus der analytischen Mechanik, Prof. Joachimsthal

Sommersemester 1854

Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger



## Wintersemester 1854/55

Ueber die theoretische Ableitung einiger physikalischer Erscheinungen  
[Theoretische Physik], Prof. Knoblauch

Die Lehre von der Electricität und dem Magnetismus, Dr. Cornelius [#]

Ueber Statik und Mechanik, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1855

Elementare Darstellung der Mechanik mit Rücksicht auf Maschinenlehre,  
Prof. Joachimsthal

Statik u. Mechanik, Dr. Cornelius

## Wintersemester 1855/56

Statik u. Mechanik, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1856

Ueber die Methoden der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger [#]

Die Mechanik und die Lehre von den Maschinen, Dr. Cornelius

## Wintersemester 1856/57

Analytische Mechanik, Prof. Hesse

Lehre der Electricität und des Magnetismus, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1857

Die Elemente der Statik u. Mechanik mit bes. Rücksicht auf das Bedürfniß  
der Techniker, Prof. Rosenberger

Analytische Mechanik, Prof. Heine

Mathematische Physik in ausgewählten Abschnitten, Dr. Cornelius

## Wintersemester 1857/58

\*Meteorologie und physikalische Geographie, Dr. Cornelius

Die Lehre der Electricität u. des Magnetismus, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1858

Die Hauptpunkte der Optik und die Theorie des Sehens, Dr. Cornelius

Technische Mechanik, Dr. Cornelius

## Wintersemester 1858/59

Einleitung in die Analysis oder Mechanik mit besonderer Rücksicht auf das  
Bedürfniß künftiger Praktiker, Prof. Rosenberger [beides #]

Auserwählte Kapitel der mathematischen Physik, Dr. Neumann

Ueber Electricität und Magnetismus, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1859

Elemente der Statik u. Mechanik für Praktiker, Prof. Rosenberger

Analytische Mechanik, Prof. Heine

Technische Mechanik, Dr. Cornelius

Ausgewählte Abschnitte der Optik, Dr. Cornelius

## Wintersemester 1859/60

[Mathematische] Theorie der elektrischen Ströme, Dr. Neumann  
 Elemente der Statik und Mechanik für Praktiker, Prof. Rosenberger [#]  
 Die Lehre von der Electricität und dem Magnetismus, Dr. Cornelius  
 Mechanische Technologie, Dr. Cornelius [#]  
 \*Meteorologie und phys. Geographie, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1860

Elemente der Statik u. Mechanik mit bes. Rücksicht auf das Bedürfniß  
 künftiger Praktiker, Prof. Rosenberger  
 Analytische Mechanik, Dr. Neumann  
 Technische Mechanik, Dr. Cornelius  
 [Mathematische] Theorie der elektrischen Ströme (Forts.), Dr. Neumann  
 Ausgewählte Abschnitte der Optik, Dr. Cornelius

## Wintersemester 1860/61

Mathematische Theorie des Lichtes [ohne Zusatz Math.], Dr. Neumann  
 Ausgewählte Capitel der analytischen Mechanik, Dr. Neumann  
 Die Lehre von der Electricität und dem Magnetismus, Dr. Cornelius  
 Mechanische Technologie, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1861

Ueber die Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger  
 Elemente der Statik u. Mechanik mit bes. Rücksicht auf das Bedürfniß  
 künftiger Praktiker, Prof. Rosenberger [#]  
 Mechanik u. Maschinen-Lehre, Dr. Cornelius [#]

## Wintersemester 1861/62

Analytische Mechanik, Prof. Heine  
 Theorie des Potentials, Dr. Neumann  
 Elemente der Statik und Mechanik (für künftige Praktiker), Prof. Rosenberger  
 Ausgewählte Abschnitte der Optik, Dr. Cornelius  
 Anfangsgründe der theoretischen Physik, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1862

Mechanische Technologie, Dr. Cornelius  
 Mathematische Theorie der elektrischen Ströme, Dr. Neumann

## Wintersemester 1862/63

Anfangsgründe der Statik und Mechanik mit bes. Rücksicht auf künftige  
 Praktiker, Prof. Rosenberger[#]  
 Auserwählte Capitel der mathematischen Physik [Analytische Mechanik],  
 Dr. Neumann  
 Anfangsgründe der theoretischen Physik [Principien der theor. Physik], Dr.  
 Cornelius

## Sommersemester 1863

Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger

Ueber Kräfte, welche im umgekehrten [sic!] Verhältnisse des Quadrats der Entfernung wirken, mit Anwendung der Lehre auf die Physik [Potential und Anwendungen auf die mathematische Physik], Prof. Heine (mit seminaristischen Uebungen v. Prof. Rosenberger [ohne Verweis auf Übungen])

Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius

## Wintersemester 1863/64

Elemente der Statik u. Mechanik, mit bes. Rücks. auf künftige Praktiker, Prof. Rosenberger [#]

Technische Mechanik für Landwirthe, Dr. Cornelius

[Molekularphysikalische Optik, Dr. Roch]

## Sommersemester 1864

Analytische Mechanik, Prof. Heine

## Wintersemester 1864/65

Die Grundlehren der theoretischen Physik, Dr. Cornelius

Technische Mechanik für Landwirthe, Dr. Cornelius

Ausgewählte Abschnitte der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1865

Theorie des Potentials mit Anwendungen auf Elektro-Statik, Prof. Heine

Elemente der Statik u. Mechanik für Praktiker, Prof. Rosenberger [#]

## Wintersemester 1865/66

Magnetismus, Prof. Heine

Analytische Mechanik mit Uebungen, Dr. Roch

Anfangsgründe der theoretischen Physik, Dr. Cornelius [#]

Technische Mechanik, Dr. Cornelius [#]

## Wintersemester 1866/67

Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger

Anfangsgründe der theoretischen Physik, Dr. Cornelius [#]

Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1867

Analytische Mechanik, Prof. Heine

Mathematische Theorie der Wärme [Fouriersche Reihen und Wärmetheorie], Prof. Heine

## Wintersemester 1867/68

Grundlehren der theoretischen Physik, Dr. Cornelius

Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

[Ausgewählte Capitel der Mechanik, Prof. Heine]

## Sommersemester 1868

Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger

Ausgewählte Abschnitte der Mechanik und Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

[Die neueren Entwicklungen in der Mechanik, Prof. Heine]

## Wintersemester 1868/69

Analytische Mechanik, Dr. Thomae

Grundlehren der theoretischen Physik, Dr. Cornelius [#]

Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1869

Ueber die Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger

Theorie u. Anwendungen des Potentials, Prof. Heine

[Mathematische] Optik, Dr. Thomae

[Ausgewählte Abschnitte der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius #]

## Wintersemester 1869/70

Grundlehren der theoretischen Physik, Dr. Cornelius [#]

Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

## Sommersemester 1870

Analytische Mechanik, Prof. Heine

Ausgewählte Abschnitte der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

## Wintersemester 1870/71

Ueber die Jacobi-Hamiltonsche Methode in der Mechanik, Prof. Heine

Grundlehren der theoretischen Physik, Dr. Cornelius [#]

Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

## Sommersemester 1871

Analytische Mechanik, Dr. Cantor

Theorie u. Anwendung des Potentials, Prof. Heine

Ausgewählte Abschnitte der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

## Wintersemester 1871/72

Analytische Mechanik (mit Uebungen d. Dr. Thomae), Prof. Rosenberger [#]

Grundlehren der theoretischen Physik, Dr. Cornelius [#]

Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius

## Sommersemester 1872

Bestimmte Integrale, trigonometrische Reihen und Theorie der Wärme, Prof. Heine

Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

## Wintersemester 1872/73

\*Wahrscheinlichkeitsrechnung, Prof. Cantor

Analytische Mechanik, Prof. Heine

Mathematische Erklärung optischer Erscheinungen [Optik], Prof. Thomae

Molecularphysik, Dr. Cornelius

Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Ausgewählte Capitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Perels

Sommersemester 1873

Ausgewählte Capitel der analytischen Mechanik, Prof. Heine

Schwingungen elastischer Medien, Prof. Thomae [#]

Ausgewählte Capitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Wintersemester 1873/74

Analytische Mechanik, Prof. Cantor

Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Sommersemester 1874

Ausgewählte Theile der analytischen Mechanik, Prof. Cantor

Elemente der Mechanik, Prof. Wüst

Potential- u. Elektrostatik, Prof. Heine

Mathematische Geographie, Prof. Thomae

\*Ueber die Anwendungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Prof. Cantor [#]

Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Wintersemester 1874/75

Analytische Mechanik, Prof. Heine

Elektrodynamik, verbunden mit Uebungen im Seminar, Prof. Heine

Molecularphysik, Dr. Cornelius

Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Sommersemester 1875

Ausgewählte Kapitel der Mechanik und Uebungen im Seminar, Prof. Heine

Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Elemente der Mechanik, Prof. Wüst

Wintersemester 1875/76

Analytische Mechanik, Prof. Cantor

Molecularphysik, Dr. Cornelius [#]

Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Sommersemester 1876

Bestimmte Integrale, trigonometrische Reihen u. Anwendungen auf Physik,  
Prof. Heine

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Methode der kleinsten Quadrate, Prof.  
Cantor

Analytische Optik, Dr. Thiele [#]

Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Wintersemester 1876/77

Analytische Mechanik, Prof. Heine

Die Principien der Hydrodynamik, Prof. Cantor

Mechanische Wärmetheorie, Dr. Thiele  
 Ausgewählte Kapitel der Wärmetheorie (im Seminar), Prof. Heine  
 Molecularphysik, Dr. Cornelius [#]  
 Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Sommersemester 1877

Ausgewählte Capitel der Mechanik, verb. mit Uebungen im Seminar, Prof. Heine  
 Ausgewählte Capitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius

Wintersemester 1877/78

Theorie des Potentials mit Anwendungen auf Physik [ohne Zusatz mit Anwendungen . . .], Prof. Heine  
 Analytische Mechanik, Prof. Rosenberger  
 Molecularphysik, Dr. Cornelius [#]  
 Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Sommersemester 1878

Analytische Mechanik, Prof. Cantor  
 Elektrodynamik, verbunden mit Uebungen im Seminar, Prof. Heine [#]  
 Mechanische Wärmetheorie und neuere Gastheorie, Dr. Oberbeck  
 Über die Bewegung der Flüssigkeiten, Dr. Oberbeck  
 Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Oberbeck [#]

Wintersemester 1878/79

Bestimmte Integrale, trigonometrische Reihen u. Anwendungen [ohne Zusatz und Anwendungen], Prof. Heine  
 Ausgewählte Capitel der Mechanik, Prof. Cantor  
 Molecularphysik, Dr. Cornelius [#]  
 Theorie des Lichtes, Dr. Oberbeck  
 Elasticitätstheorie, Dr. Oberbeck  
 Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Sommersemester 1879

Anwendungen der Kugelfunktionen auf physikalische Aufgaben und Uebungen im Seminar, Prof. Heine  
 Theorie der Electricität und des Magnetismus, Prof. Oberbeck  
 Physikalische Mechanik, Prof. Oberbeck  
 Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

Wintersemester 1879/80

Analytische Mechanik, Prof. Heine  
 Molecularphysik, Dr. Cornelius  
 Molecularphysik, bes. Capillaritätstheorie, Prof. Oberbeck  
 Theoretische Akustik und Lehre von den Lichtempfindungen, Prof. Oberbeck  
 Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

## Sommersemester 1880

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Cantor

Ausgewählte Capitel der analytischen Mechanik, verb. mit Uebungen im Seminar, Prof. Heine [#]

Potential und Anwendungen auf Electricität und Magnetismus, Prof. Heine  
Mechanische Wärmetheorie und neuere Gastheorie, Prof. Oberbeck

Ausgewählte Kapitel der Physik der Erde, Prof. Oberbeck

Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Dr. Cornelius [#]

## Wintersemester 1880/81

Analytische Mechanik, Prof. Cantor

Anwendungen der Lehre vom Potential, Prof. Heine

Ueber die Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger

Molecularphysik, Prof. Cornelius

Elasticitätstheorie, Prof. Oberbeck

Theorie des Lichtes, Prof. Oberbeck

Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius

## Sommersemester 1881

Ausgewählte Kapitel der analytischen Mechanik, Prof. Cantor

Capillaritätstheorie u. Molecularphysik, Prof. Oberbeck

Hydrodynamik u. Akustik, Prof. Oberbeck

Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius

## Wintersemester 1881/82

\*Theorie der Interpolation und der sogenannten mechanischen Integration, Prof. Rosenberger

Analytische Mechanik, Prof. Heine [Prof. Cantor]

Ausgewählte Kapitel der Physik der Erde, Prof. Oberbeck

Theorie der Electricität und des Magnetismus, Prof. Oberbeck

Molecularphysik, Prof. Cornelius [#]

Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

## Sommersemester 1882

Bestimmte Integrale und ihre Anwendungen in der mathematischen Physik, Prof. Cantor

Neuere Moleculartheorie der Gase und Dämpfe, Prof. Oberbeck

Theorie der Wärme, Prof. Oberbeck

Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

## Wintersemester 1882/83

Analytische Mechanik, Prof. Cantor

Theorie des Potentials und der Kugelfunktionen, Prof. Wangerin

Elasticitätstheorie, Prof. Oberbeck

Theorie des Lichtes, Prof. Oberbeck  
 Molecularphysik, Prof. Cornelius  
 Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

#### Sommersemester 1883

Schwierige Kapitel der Mechanik und mathematischen Physik mit Uebungen im mathematischen Seminar, Prof. Wangerin [#]  
 Kapillaritätstheorie, Prof. Oberbeck  
 Hydrodynamik u. Akustik, Prof. Oberbeck  
 Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]  
 \*Ueber die wissenschaftlichen Grundlagen der neueren Wetterkunde, Prof. Oberbeck

#### Wintersemester 1883/84

\*Ueber Interpolation und mechanische Integration, Prof. Rosenberger  
 Analytische Mechanik, Prof. Wangerin  
 \*Ausgewählte Capitel der Electrotechnik, Prof. Oberbeck  
 Theorie der Electricität und des Magnetismus, Prof. Oberbeck  
 Ueber die Definitionen physikalischer Constanten und ihre Messung nach absolutem Maaß, Prof. Oberbeck  
 Molecularphysik, Prof. Cornelius  
 Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

#### Sommersemester 1884

Lineare partielle Differentialgleichungen und ihre Anwendung in der Physik [ohne Zusatz und ihre Anwendung ...], Prof. Wangerin  
 Ausgewählte Kapitel der analytischen Mechanik, Prof. Wangerin  
 Neuere Gastheorie, Prof. Oberbeck  
 Theorie der Wärme, Prof. Oberbeck  
 Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

#### Wintersemester 1884/85

Theorie des Potentials und der Kugelfunctionen, Prof. Wangerin  
 Analytische Mechanik (mit Uebungen), Dr. Wiltheiß  
 Molecularphysik, Prof. Cornelius  
 Theorie des Lichts, Prof. Oberbeck  
 Elasticitätstheorie, Prof. Oberbeck  
 Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

#### Sommersemester 1885

Forts. der analytischen Mechanik, Dr. Wiltheiß  
 \*Ueber die wiss. Grundlagen der neueren Wetterkunde, Prof. Oberbeck  
 Kapillaritätstheorie, Prof. Oberbeck  
 Hydrodynamik u. Akustik, Prof. Oberbeck  
 Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]



## Wintersemester 1885/86

Analytische Mechanik, Prof. Cantor

Ueber die Methode der sogenannten kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger

Molecularphysik, Prof. Cornelius

\*Ausgewählte Kapitel der Electrotechnik, Prof. Oberbeck [#]

Ueber die Definition physikalischer Constanten und ihre Messung nach absolutem Maaß, Prof. Oberbeck [#]

Theorie der Electricität und des Magnetismus, Prof. Oberbeck [#]

Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

## Sommersemester 1886

\*Psychophysik (Neuere Lehren von den Beziehungen zwischen Leib und Seele), Prof. Stumpf

Ausgewählte Kapitel der analytischen Mechanik, Prof. Cantor

Theorie der Differentialgleichungen, insbes. der linearen partiellen Differentialgleichungen und Anwendung derselben in der mathematischen Physik [ohne Zusatz und Anwendung . . .], Prof. Wangerin

Elektrostatik [Elektricitätstheorie], Prof. Dorn

Elektrodynamik, Prof. Dorn

Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

## Wintersemester 1886/87

Analytische Mechanik, Prof. Wangerin

Theorie des Potentials und der Kugelfunctionen, Prof. Wangerin

\*Die Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Prof. Cantor

Ueber die Methode der sogenannten kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger

Anwendung der Differentialgleichungen auf einige Aufgaben der mathematischen Physik, Prof. Wangerin

Molecularphysik, Prof. Cornelius [#]

Ausgewählte Kapitel der theoretischen Physik, Prof. Dorn

Theorie des Lichts, Prof. Dorn

Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

## Sommersemester 1887

Ausgewählte Kapitel der analytischen Mechanik mit Uebungen des mathematischen Seminars, Prof. Wangerin

Ausgewählte Kapitel der theoretischen Physik, Prof. Dorn

Theorie der Elasticität, Prof. Dorn

Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

## Wintersemester 1887/88

Sphärische Trigonometrie u. math. Geographie, Prof. Wangerin

Molecularphysik, Prof. Cornelius [#]

\*Ausgewählte Kapitel der Electrotechnik, Prof. Dorn

[Ausgewählte Kapitel der mathematischen Physik, Prof. Dorn]

Wärmelehre u. kinetische Gastheorie, Prof. Dorn  
 Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius

Sommersemester 1888

Analytische Mechanik, Prof. Wangerin  
 Ueber die Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger  
 Elektrostatik u. Magnetismus, Prof. Dorn  
 Elektrodynamik, Prof. Dorn  
 Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

Wintersemester 1888/89

Ausgewählte Kapitel der analytischen Mechanik, Prof. Wangerin  
 Theorie des Potentials und der Kugelfunctionen, Prof. Wangerin  
 Ueber die Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger [#]  
 Molecularphysik, Prof. Cornelius  
 \*Ausgewählte Kapitel der Elektrotechnik, Prof. Dorn  
 Theoretische Optik, Prof. Dorn  
 Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

Sommersemester 1889

Theorie der Elasticität, Dr. Dorn  
 Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]  
 Ausgewählte Kapitel der Optik, Prof. Dorn  
 \*Theoretisch-physikalisches Seminar, Prof. Dorn

Wintersemester 1889/90

Analytische Mechanik, Prof. Cantor  
 Erläuterung der Methode der kleinsten Quadrate, Prof. Rosenberger [Abbruch im Januar 1890]  
 Hydrostatik u. Capillaritätstheorie, Prof. Wangerin  
 \*Mathematische Geographie u. Elementare Astronomie, Dr. v. Rebeur-Paschwitz [#]  
 Molecularphysik, Prof. Cornelius [#]  
 Physikalische Definitionen und Konstanten, Prof. Dorn  
 Wärmelehre u. kinetische Gastheorie, Prof. Dorn  
 Ausgewählte Kapitel der physikalischen Mechanik, Dr. Schmidt  
 \*Theoretisch-physikalisches Seminar, Prof. Dorn  
 Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

Sommersemester 1890

Theorie des Potentials und der Kugelfunctionen, Prof. Wangerin  
 Sphärische Trigonometrie u. math. Geographie, Prof. Wangerin  
 Elektrodynamik, Prof. Dorn  
 Ausgewählte Kapitel der theoretischen Physik, Prof. Dorn  
 Theorie des Lichtes (isotrope Media), Dr. Schmidt [#]

Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius  
\*Theoretisch-physikalisches Seminar, Prof. Dorn

Wintersemester 1890/91

Molecularphysik, Prof. Cornelius [#]

Neuere Theorien der Elektrodynamik, Prof. Dorn

Ausgewählte Kapitel der theoretischen Physik, Dr. Schmidt

\*Theoretisch-physikalisches Seminar, Prof. Dorn

Elemente der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]

Sommersemester 1891

Partielle Differentialgleichungen und deren Anwendungen auf geometrische  
und physikalische Fragen, Prof. Wangerin

Analytische Mechanik, Th. 1, Prof. Wangerin

Geometrische Optik, Prof. Dorn

Undulationstheorie des Lichtes, Prof. Dorn

Wärmetheorie, Dr. Schmidt

Ausgewählte Kapitel der Mechanik u. Maschinenlehre, Prof. Cornelius [#]



# Literatur und Quellen

## Archivalien

Das folgende Verzeichnis enthält alle ausgewerteten Akten. Viele der in den vorangegangenen Darlegungen behandelten Ereignisse sind in mehreren Aktenbeständen belegt. In diesen Fällen wurde im Allgemeinen im Text nur die am besten lesbare Quelle angegeben.

### Universitätsarchiv Halle (UAH)

#### Rektorats-Akten (Rep. 4)

Rep. 4, Nr. 41. Acta . . . , die Versetzung der Wittenbergischen Professoren nach Halle, desgleichen die ersten Verhandlungen über die Vereinigung beider Universitäten.

Rep. 4, Nr. 83. Acta . . . betr. die Chronik der Universität. 1838 – 1892.

Rep. 4, Nr. 86. Beiakten, 1. Anales 1830.

Rep. 4, Nr. 87. Beiakten, 2. Liber Memorabilium. 1864 – 1934.

Rep. 4, Nr. 241. Acta . . . betreffend das technologische Cabinet. 1849 – 1852.

Rep. 4, Nr. 257. Acten betreffend allgemeine Angelegenheiten des Mathematischen Seminars, des Physikalischen Instituts und des Astronomischen Instituts (Sternwarte). 1837 – 1948.

Rep. 4, Nr. 845. Professores Collegii Philosophici in Academia Fridericiana Halensi et Vitebergensi consociata de anno 1828 – 1866.

Rep. 4, Nr. 846. Die Anstellung der ordentlichen und außerordentlichen Professoren der philosophischen Fakultät. 1866 – 1920.

Rep. 4, Nr. 863. Acta die Anstellung der Privatdocenten auf der König. vereinten Friedrichs-Universität betr. 1798 – 1854.

Rep. 4, Nr. 864. Acta betr. die Anstellung der Privatdocenten auf der Königl. vereinten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg. 1854 – 1866.

Rep. 4, Nr. 865. Acta betreffend die Privatdozenten der Universität. 1866 – 1902.

Rep. 4, Nr. 882. Die verstorbenen und abgegangenen Professoren. 1811 – 1861.

- Rep. 4, Nr. 883. Acta betreffend die verstorbenen und abgegangenen Professoren. 1862 – 1902.
- Rep. 4, Nr. 1181. Acta der Königl. vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg betreffend das alte physicalische Institutsgebäude Järgergasse 2. 1815 – 1892.
- Rep. 4, Nr. 1321. Acta der auf der Königlichen vereinten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg nach dem Lections-Cataloge angekündigten und wirklich zu Stande gekommenen Vorlesungen 1806 – 1825.
- Rep. 4, Nr. 1322. Verzeichniss der auf der Königl. vereinten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg nach dem Lections-catalog angekündigten und wirklich zu Stande gekommenen Vorlesungen 1825 – 1831.
- Rep. 4, Nr. 1323. Verzeichniss der auf der Königl. vereinten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg nach dem Lections-catalog angekündigten und wirklich zu Stande gekommenen Vorlesungen 1831 – 1836.
- Rep. 4, Nr. 1324. Verzeichniß der auf der Königl. vereinten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg nach dem Catalog angekündigten und wirklich zu Stande gekommenen Vorlesungen 1836 – 1842.
- Rep. 4, Nr. 1325. Verzeichniss der auf der Königl. vereinten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg nach dem Lections-catalog angekündigten und wirklich zu Stande gekommenen Vorlesungen 1842 – 1851.
- Rep. 4, Nr. 1326. Verzeichniß der auf der Königlichen vereinten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg nach dem Lections-Catalog angekündigten und wirklich zu Stande gekommenen Vorlesungen 1851/59.
- Rep. 4, Nr. 1327. Verzeichniß der nach dem Katalog angekündigten und wirklich zu Stande gekommenen Vorlesungen 1859/60 – 1865/66.
- Rep. 4, Nr. 1328. Verzeichniß der nach dem Katalog angekündigten und wirklich zu Stande gekommenen Vorlesungen 1866 – 1877.
- Rep. 4, Nr. 1329. Acta der Königl. vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg betreffend die nach dem Lections-Cataloge angekündigten und wirklich zu Stande gekommenen Vorlesungen vom Sommersemester 1877 bis Wintersemester 1886/7.
- Rep. 4, Nr. 1330. Verzeichniß der nach dem Katalog angekündigten und wirklich zu Stande gekommenen Vorlesungen 1887 – 1896.
- Rep. 4, Nr. 2067. Acta specialia zur Königlichen vereinten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg betr. die Feier der Doctor- und Amts-Jubiläen 1849.

### **Kuratorial-Akten (Rep. 6)**

- Rep. 6, Nr. 249. [Bau eines Physikalischen Instituts, Friedemann-Bach-Platz 6. Vol. 1. 1882 – 1888.]

- Rep. 6, Nr. 250. Acta betreffend die Erbauung eines neuen Gebäudes für das physikalische Institut. 1888–1890.
- Rep. 6, Nr. 325. Acta betreffend die Professoren und Privat-Dozenten bey der Philosophischen Facultät. 1827/28.
- Rep. 6, Nr. 326. Acta die Anstellungen der Herren Professoren und Privat-Dozenten in der philosophischen Fakultät betr. 1832–1837.
- Rep. 6, Nr. 327. Acta die Anstellung und Beförderung der Professoren und Privat-Dozenten in der philosophischen Fakultät betr. 1838–1842.
- Rep. 6, Nr. 328. Anstellung und Beförderung der Professoren der philosophischen Fakultät. 1843–1847.
- Rep. 6, Nr. 329. Acta die Anstellung und Beförderung der Professoren und Privatdocenten in der philosophischen Fakultät betreffend. 1848–1853.
- Rep. 6, Nr. 330. [Acta ~ 1853–1856 – unvollständig, nur Bl. 337–342 vorhanden]
- Rep. 6, Nr. 331. Acta die Anstellung und Beförderung der Professoren und Privatdocenten in der philosophischen Fakultät betreffend. 1857–1860.
- Rep. 6, Nr. 332. Acta die Anstellung und Beförderung der Professoren und Privatdocenten in der philosophischen Fakultät betreffend. 1861–1864.
- Rep. 6, Nr. 333. Acta die Anstellung und Beförderung der Professoren und Privat-Dozenten bei der philosophischen Fakultät betreffend. 1865–1868/69.
- Rep. 6, Nr. 334. Acta betreffend die Anstellung und Beförderung der Professoren und Privatdocenten bei der philosophischen Fakultät. 1869–Juli 1873.
- Rep. 6, Nr. 335. Acta betreffend die Anstellung und Beförderung der Professoren und Privatdocenten bei der philosophischen Fakultät. August 1873–Juli 1876.
- Rep. 6, Nr. 336. Acta die Anstellung und Beförderung der Professoren und Privatdocenten bei der philosophischen Fakultät betreffend. August 1876–September 1879.
- Rep. 6, Nr. 337. Acta betreffend die Professoren und Privatdozenten bei der philosophischen Fakultät. 1880–Juni 1882.
- Rep. 6, Nr. 338. Acta betreffend die Professoren pp. bei der philosophischen Fakultät. 1882–Juni 1884.
- Rep. 6, Nr. 339. Acta betreffend die Professoren pp. bei der philosophischen Fakultät. 1884–1892.
- Rep. 6, Nr. 539–544. Acta betr. die halbjährig einzureichenden Nachweisungen ... Vol. 1, 3, 4, 5, 7 u. 8 [enth.: Verzeichniß der auf der Königlichen vereinten Friedrichs Universität Halle Wittenberg ... nach dem LectionsKataloge angekündigten und wirklich zu Stande gekommenen Vorlesungen 1822–1823; 1825–1827; 1826–1841; 1841–1856; 1869–1879; 1879–1892]

Rep. 6, Nr. 732. Acta des Seminar für Mathematik und die gesammten Naturwissenschaften betreffend. [1877–1890.]

### **Akten der Philosophischen Fakultät (Rep. 21)**

Rep. 21, II, Nr. 10. Acta Decanatus Hoffbauer [1816 bis Decanatus J. J. Pfaff 1817].

Rep. 21, II, Nr. 11. [Acta Decano] Rüdiger 1817/18 [bis Dec. Prof.] Maass 1818.

Rep. 21, II, Nr. 35. Acta Decanatus Tieftrunk 1831–1832.

Rep. 21, II, Nr. 99. Acta Decanatus Pottii Jul. 1863–Jan. 1864.

Rep. 21, III, Nr. 24. Acta der philosophischen Facultät zu Halle enthaltend Circulare in Fakultäts-Angelegenheiten und die Sitzungsprotocolle vom 12. Juli 1884–1893.

Rep. 21, III, Nr. 53. Acta der philosophischen Facultät zu Halle betreffend die Berufung ordentlicher Professoren. 188[5]–19[06].

Rep. 21, III, Nr. 139. Acta der philosophischen Facultät betreffend der Privatdocenten Habilitation und Beförderung von 1884–1889.

Rep. 21, III, Nr. 140. Acta der Philosophischen Facultät betr. Habilitationen der Privatdocenten von 1888–1890.

### **Personalakten**

PA 5138. Acten betreffend den ordentlichen Professor in der philosophischen Fakultät Dr. Cantor, Geheimer Regierungsrat.

PA 5211. Acten betreffend den Privatdocenten in der philosophischen Fakultät Dr. Cornelius, Professor.

PA 5508. Acten betreffend den ordentlichen Professor in der philosophischen Fakultät – Geheimer Regierungsrat – Dr. Dorn.

PA 9050. Acten betreffend den ordentlichen Professor der philosophischen Fakultät – Dr. Carl Knoblauch, Geh. Regierungsrath.

PA 12072. Nachweisung der persönlichen und dienstlichen Verhältnisse des Professor Dr. Anton Oberbeck.

PA 13278. Acta betreffend den ordentl. Professor Dr. Otto Rosenberger in der Philosophen-Fakultät.

PA 13954. Acten betreffend den ordentlichen Professor in der philosophischen Fakultät Dr. Karl Schmidt.

PA 17096. Acten betreffend den außerordentlichen Professor in der philosophischen Fakultät Dr. Wiltheiss.



**Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz Berlin (GStA PK)****Ministerium der Geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten. Geistliche und Unterrichts-Abtheilung, Va. Universitäten (Rep. 76, Va)**

*Sect. 1. Generalia, Tit. VII. Dauer der Univ.-Studien, Studienpläne u. Studienfleiss, Ferien und Vorlesungen, Anfertigung der Sektions-Kataloge u. Bezahlung der Honorarien- u. Auditoriengelder*

Rep. 76, Va, Sect. 1, Tit. VII, Nr. 14. Acta betreffend das Studium der Mathematik und die darüber auf den Königlichen Landes-Universitäten zu haltenden Vorlesungen. Juli 1828 [–1933].

Rep. 76, Va, Sect. 1, Tit. VII, Nr. 23. Acta betreffend das Studium der Naturwissenschaften und insbesondere der Chemie, desgleichen in der Physik und der Pharmazie. Vol. I. Nov. 1840–Juni 1901.

*Sect. 8. Universität Halle, Tit. IV. Anstellung und Besoldung der Professoren und Privatdozenten etc.*

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 1. Acta betreffend die Anstellung und Besoldung der ordentlichen und ausserordentlichen Professoren bei der Universität zu Halle. Vol. III. Jan. 1817–Dec. 1817; Vol. IV. Jan. 1818–Febr. 1819; Vol. V. März 1819–Dec. 1820; Vol. VI. Jan. 1821–Sept. 1822; Vol. VII. Oct. 1822–Oct. 1823; Vol. VIII. Nov. 1823–Jan. 1825; Vol. IX. Febr. 1825–Dec. 1825; Vol. X. Jan. 1826–Oct. 1827; Vol. XI. Nov. 1827–Oct. 1828; Vol. XII. Nov. 1828–Sept. 1829; Vol. XIII. Oct. 1829–Dec. 1830; Vol. XIV. Jan. 1831–Dec. 1831.

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 2. Acta betreffend die Anstellung und Besoldung der ordentlichen und außerordentlichen Professoren bei der Universität zu Halle. Vol. I. Jan. 1832–Juli 1833; Vol. II. Aug. 1833–Sept. 1834; Vol. III. Oct. 1834–Aug. 1836; Vol. IV. Sept. 1836–Mai 1838; Vol. V. Juni 1838–Dec. 1840; Vol. VI. Jan. 1841–März 1842; Vol. VII. April 1842–April 1843; Vol. VIII. Mai 1843–Dec. 1844.

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 3. Acta betreffend die bei der Universität (zu) Halle sich habilitirenden Privat-Dozenten (und) deren Remuneration. . . . Vol. I. Juni 1819–Mai 1826; Vol. II. Juni 1826–Dec. 1828; Vol. III. Jan. 1829–Dec. 1833; Vol. IV. Jan. 1834–Mai 1838; Vol. V. Juni 1838–Febr. 1841; Vol. VI. März 1841–Dec. 1844.

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 26. Acta betreffend den ordentlichen Professor für das Fach der höheren Mathematik in der philosophischen Facultät der Königlichen Universität zu Halle, Dr. Sohncke, sowie dessen Anstellungs-, Besoldungs und sonstigen Verhältnisse. Sept. 1851–Febr. 1853.

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 34. Acta betreffend die Anstellung und Besoldung der außerordentlichen und ordentlichen Professoren (in) der philosophischen Fakultät der Universität zu Halle. Vol. I. Jan. 1845–Dez. 1847; Vol. II. Jan. 1848–Dez. 1851; Vol. III. Jan. 1852–März 1854; Vol. IV. April 1854–Sept. 1856; Vol. V. Oct. 1856–Juni 1860; Vol. VI. Juli 1860–Dez. 1862; Vol. VII. Jan. 1863–Dez. 1865; Vol. VIII. Jan. 1866–Juni 1868; Vol. IX. Juli 1868–Juni 1870; Vol. X. Juli 1870–Dec. 1872; Vol. XI. Jan. 1873–Dec. 1875; Vol. XII. Jan. 1876–Dez. 1879; Vol. XIII. Jan. 1880–Dez. 1882; Vol. XIV. Jan. 1883–Juli 1885; Vol. XV. Aug. 1885–Dez. 1886 [vielm. 1887]; Vol. XVI. Jan 1888–Dez. 1889; Vol. XVII. Jan. 1890–März 1892.

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. IV, Nr. 38. Acta betreffend die Privatdocenten in der philosophischen Fakultät der Universität zu Halle und deren Remuneration. Vol. I. Jan. 1845–Dez. 1850; Vol. II. Jan. 1851–Dez. 1853; Vol. III. Jan. 1854–Dez. 1861; Vol. IV. Jan. 1862–Dez. 1867; Vol. V. Jan. 1868–Dec. 1876; Vol. VI. Jan. 1877–Jan. 1882; Vol. VII. Febr. 1882–Juni 1895.

*Sect. 8. Universität Halle, Tit. X. Institute, Sammlungen etc.*

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 22. Acta betreffend die physikalischen, geographischen, uranographischen, mathematischen und technologischen Sammlungen der vormaligen Universität Wittenberg. April 1819–Mai 1820.

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 23. Acta betreffend das physikalisch-chemische Cabinet (Kabinet) und chemische Laboratorium der Universität Halle, sowie das chemisch-pharmaceutische Institut daselbst. Vol. II. Febr. 1854–Juni 1861; Vol. III. Juli 1861–März 1865; Vol. IV. April 1865–Dec. 1875[!]; Vol. V. Juni 1876[!]-Sept. 1895.

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 24. Acta betreffend das Studium der Technologie und die zu diesem Behuf anzulegende technologische Sammlung auf der Universität Halle. Aug. 1825–März 1876.

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 26. Acta betreffend die Sternwarte der Universität zu Halle. Vol. I. Nov. 1815–Dez. 1866.

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 36. Acta betreffend die Errichtung eines Seminars für Mathematik und die gesammten Naturwissenschaften auf der Universität zu Halle. Vol. I. Juni 1837–Juni 1890.

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. X, Nr. 60. Acta betreffend das physikalische Institut der Universität zu Halle a/S. Vol. I. Juni 1890–März 1907.

*Sect. 8. Universität Halle, Tit. XIX. Bau und Reparaturen an den Universitätsgebäuden etc.*

Rep. 76, Va, Sect. 8, Tit. XIX, Nr. 23. Acta betreffend die Bauten und Reparaturen bei dem physikalischen Institut der Universität zu Halle. Vol. I. Sept. 1879–Okt. 1887; Vol. II. Nov. 1887–Maerz 1902.

**Ministerium der Geistlichen- Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten. Geistliche und Unterrichts-Abtheilung, Vf. Personalia (Rep. 76, Vf)**

Rep. 76, Vf, Lit. K, Nr. 16. Acta betreffend den Professor bei der Universität zu Halle, Dr. L. F. Kämtz. Juli 1831 – 1841.

Rep. 76, Vf, Lit. P, Nr. 11. Acta betreffend den außerordentlichen Professor bei der Universität zu Berlin, Dr. Plücker, jetzt ordentlicher Professor bei der Universität zu Halle. May 1832 – 1869.

**Universitäts- und Landesbibliothek von Sachsen-Anhalt in Halle, Sondersammlung (UuLB Halle)**

Nachlass Pfaff

Yi 42, I. Korrespondenz, Korrespondenz mit Christian Gottfried Schütz (undatiert)

Yi 42, II. Manuskripte, Nr. 112, Vorlesungsmanuskript zur Dynamik (1823)

## Literatur

- Allgemeine Deutsche Biographie. Hrsg. durch die Historische Commission bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften München. 56 Bde. Duncker & Humblot, Leipzig 1875–1912.
- Archibald, Thomas [1986]: Carl Neumann versus Rudolf Clausius on the propagation of electrodynamic potentials. *American journal of physics* 54 (1986), S. 786–790.
- Archibald, Thomas [1996]: From attraction theory to existence proofs. The evolution of potential-theoretic methods in the study of boundary-value problems, 1860–1890. *Revue d'histoire des mathématiques* 2 (1996), S. 67–93.
- Asmus, Helmut [1993]: Die Restauration und der Weg in die Industrialisierung. In: Biegel, Gerd (Hrsg.): *Sachsen-Anhalt. 1200 Jahre Geschichte – Renaissance eines Kulturraumes*. Braunschweigisches Landesmuseum, Braunschweig 1993 (Veröffentlichungen des Braunschweigischen Landesmuseums, 69), S. 164–172.
- Aulich, Reinhard [1997]: Die Anfänge der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Über die Gründung und das erste Jahrzehnt einer vergessenen ‹patriotischen Aufklärungsgesellschaft›. In: Donnert, Erich (Hrsg.): *Europa in der frühen Neuzeit. Festschrift für Günter Mühlpfordt*. Bd. 4: *Deutsche Aufklärung*. Böhlau, Weimar 1997, S. 155–165.
- Batt, Jürgen [1998]: Neumann, Carl Gottlieb. In: *Neue Deutsche Biographie*. Bd. 19. Duncker & Humblot, Berlin 1998, S. 113–114.
- Beer, August [1853]: *Einleitung in die höhere Optik*. Vieweg, Braunschweig 1853.
- Berthold, Rudolf, u. a. (Hrsg.) [1990]: *Geschichte der Produktivkräfte in Deutschland von 1800 bis 1945*. In drei Bänden. Bd. 1: *Produktivkräfte in Deutschland 1800 bis 1870*. Wiss. Redaktion: Karl Lärmer und Peter Beyer. Akademie Verlag, Berlin 1990.
- Bessel, Friedrich Wilhelm [1825]: *Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Universitäts-Sternwarte in Königsberg. Zehnte Abtheilung vom 1. Januar bis 31. Dezember 1824*. Universitäts-Buchhandlung, Königsberg 1825.
- Bessel, Friedrich Wilhelm [1828]: *Neue Untersuchungen über die Geraden-Aufsteigungen der 36 Fundamentalsterne*. *Abh. der Königl. Akad. der Wiss. in Berlin* 1825 (1828), math. Kl., S. 23–35.
- Biermann, Kurt-R. [1981]: Joachimsthal, Ferdinand. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): *Dictionary of Scientific Biography*. Bd. 7. Scribner, New York 1981, S. 108–110.

- Boi, Luciano: *Le problème mathématique de l'espace*. Springer, Berlin 1995.
- Boerner, H. [1981]: Schwarz, Hermann Amandus. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): *Dictionary of Scientific Biography*. Bd. 12. Scribner, New York 1981, S. 245–247.
- Boltzmann, Ludwig [1925]: *Populäre Schriften*. 3. unveränderte Aufl., Barth, Leipzig 1925.
- Brümmer, Manfred [1991]: *Staat kontra Universität. Die Universität Halle-Wittenberg und die Karlsbader Beschlüsse 1819–1848*. Böhlau, Weimar 1991.
- Bunsen, Robert [1881]: *Experimentalchemie nach den Vorträgen des Geheimen Rathes Bunsen zu Heidelberg. 1871* [Vorlesungsmitschrift (Sütterlin) angefertigt von Enno Jürgens].
- Bureau, Werner [1981a]: Plücker, Julius. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): *Dictionary of Scientific Biography*. Bd. 11. Scribner, New York 1981, S. 44–47.
- Bureau, Werner [1981b]: Wangerin, Albert. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): *Dictionary of Scientific Biography*. Bd. 14. Scribner, New York 1981, S. 158–159.
- Cantor, Georg [1867]: *De aequationibus secundi gradus indeterminatis*. Berlin 1867 [Dissertation]. [= Zermelo 1932, S. 1–31]
- Cantor, Georg [1868]: Zwei Sätze aus der Theorie der binären quadratischen Formen. *Zeitschr. f. Math. u. Physik* 13 (1868), S. 259–261. [= Zermelo 1932, S. 32–34]
- Cantor, Georg [1869a]: *De transformatione formarum ternarium quadricarum*. Halle 1869 [Habilitationsschrift]. [= Zermelo 1932, S. 51–62]
- Cantor, Georg [1869b]: Ueber die einfachen Zahlensysteme. *Zeitschr. f. Math. u. Physik* 14 (1869), S. 121–128. [= Zermelo 1932, S. 35–42]
- Cantor, Georg [1869c]: Zwei Sätze über eine gewisse Zerlegung der Zahlen in unendliche Producte. *Zeitschr. f. Math. u. Physik* 14 (1869), S. 152–158. [= Zermelo 1932, S. 43–50]
- Cantor, Georg [1870a]: Ueber einen die trigonometrischen Reihen betreffenden Lehrsatz. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 72 (1870), S. 130–138. [= Zermelo 1932, S. 71–79]
- Cantor, Georg [1870b]: Beweis, dass eine für jeden reellen Werth von  $x$  durch eine trigonometrische Reihe gegebene Function  $f(x)$  sich nur auf eine einzige Weise in dieser Form darstellen lässt. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 72 (1870), S. 139–142; 73 (1871), S. 294–296. [= Zermelo 1932, S. 80–83 u. 84–86]
- Cantor, Georg [1871]: Ueber trigonometrische Reihen. *Math. Annalen* 4 (1871), S. 139–143. [= Zermelo 1932, S. 87–91]

- Cantor, Georg [1872]: Ueber die Ausdehnung eines Satzes aus der Theorie der trigonometrischen Reihen. *Math. Annalen* 5 (1872), S. 123–132. [= Zermelo 1932, S. 92–101]
- Cantor, Georg [1873]: Historische Notizen über die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Bericht über die Sitzungen der Naturforschenden Ges. zu Halle 1873, S. 34–42. [= Zermelo 1932, S. 357–367]
- Cantor, Georg [1874]: Ueber eine Eigenschaft des Inbegriffes aller reellen algebraischen Zahlen. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 77 (1874), S. 258–262. [= Zermelo 1932, S. 115–118]
- Cantor, Georg [1878]: Ein Beitrag zur Mannigfaltigkeitslehre. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 84 (1878), S. 242–258. [= Zermelo 1932, S. 119–133]
- Cantor, Georg [1879a]: Ueber einen Satz aus der Theorie der stetigen Mannigfaltigkeiten. *Nachr. von der Königl. Ges. der Wiss. u. der Georg-Augusts-Univ. zu Göttingen* 1879, S. 127–135. [= Zermelo 1932, S. 134–138]
- Cantor, Georg [1879b]: Ueber unendliche, lineare Punktmannigfaltigkeiten. *Math. Annalen* 15 (1879), S. 1–7; 17 (1880), S. 355–358; 21 (1883), S. 51–58, 545–591; 23 (1884), S. 453–488. [= Zermelo 1932, S. 139–244]
- Cantor, Georg [1880a]: Bemerkung über trigonometrische Reihen. *Math. Annalen* 16 (1880), S. 113–114 [auch in: *Archiv der Math. u. Physik* 64 (1879), S. 434–435]. [= Zermelo 1932, S. 103]
- Cantor, Georg [1880b]: Fernere Bemerkung über trigonometrische Reihen. *Math. Annalen* 16 (1880), S. 267–269. [= Zermelo 1932, S. 104–106]
- Cantor, Georg [1880c]: Zur Theorie der zahlentheoretischen Functionen. *Math. Annalen* 16 (1880), S. 583–588. [= Zermelo 1932, S. 65–70]
- Cantor, Georg [1883a]: Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre. Ein mathematisch-philosophischer Versuch in der Lehre des Unendlichen. Teubner, Leipzig 1883.
- Cantor, Georg [1883b]: (Une série d'articles nouveaux concernant ... recherches sur la théorie des ensembles ... Trad. rev. et corr. par l'auteur :) Sur une propriété du système de tous les nombres algébriques réels. *Acta mathematica* 2 (1883), S. 305–310; Une contribution à la théorie des ensembles. *Ebenda*, S. 311–328; Sur les séries trigonométriques. *Ebenda*, S. 329–335; Extension d'un théorème de la théorie des séries trigonométriques. *Ebenda*, S. 336–348; Sur les ensembles infinis et linéaires de points. *Ebenda*, S. 349–356, 357–360, 361–371, 372–380.
- Cantor, Georg [1883c]: Fondements d'une théorie générale des ensembles. *Acta mathematica* 2 (1883), S. 381–408.

- Cantor, Georg [1883d]: Sur divers théorèmes de la théorie des ensembles de points situés dans un espace continu à  $n$  dimensions. Première communication. *Acta mathematica* 2 (1883), S. 409–414. [= Zermelo 1932, S. 247–251]
- Cantor, Georg [1885]: Über verschiedene Theoreme aus der Theorie der Punktmengen in einem  $n$ -fach ausgedehnten stetigen Raume  $G_n$ . Zweite Mittheilung. *Acta mathematica* 7 (1885), S. 105–124.
- Cantor, Georg [1886]: Über die verschiedenen Standpunkte in Bezug auf das actuale Unendliche. *Zeitschr. f. Philos. u. philos. Kritik* 88 (1886), S. 224–233.
- Cantor, Georg [1887]: Mittheilungen zur Lehre vom Transfiniten. *Zeitschr. f. Philos. u. philos. Kritik* 91 (1887), S. 81–125; 92 (1888), S. 240–265.
- Cantor, Moritz [1878]: Gartz. In: *Allgemeine Deutsche Biographie*. Bd. 8. Duncker & Humblot, Leipzig 1878, S. 384–385.
- Cantor, Moritz [1880]: Hesse. In: *Allgemeine Deutsche Biographie*. Bd. 12. Duncker & Humblot, Leipzig 1880, S. 306–307.
- Cantor, Moritz [1881]: Joachimsthal. In: *Allgemeine Deutsche Biographie*. Bd. 14. Duncker & Humblot, Leipzig 1881, S. 96–97.
- Cantor, Moritz [1887]: Pfaff. In: *Allgemeine Deutsche Biographie*. Bd. 25. Duncker & Humblot, Leipzig 1887, S. 592–593.
- Cantor, Moritz [1892]: Sohncke. In: *Allgemeine Deutsche Biographie*. Bd. 34. Duncker & Humblot, Leipzig 1892, S. 546.
- Carstens, Carsten Erich [1890]: Scherk. In: *Allgemeine Deutsche Biographie*. Bd. 31. Duncker & Humblot, Leipzig 1890, S. 118–119.
- Chasles, Michel [1837]: *Aperçue historique sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie, particulièrement de celles qui se rapportent à la géométrie moderne. Mémoire de géométrie sur deux principes généraux ...* Bruxelles 1837 (Mémoires couronnées de l'Académie royale des sciences et belles lettres de Bruxelles, 11) [übersetzt ins Dt. von L. A. Sohncke: *Geschichte der Geometrie – hauptsächlich mit Bezug auf die neueren Methoden*. Gebauer, Halle 1839].
- Clebsch, Alfred [1872]: Zum Gedächtnis an Julius Plücker. *Abh. der Königl. Ges. der Wiss. zu Göttingen* 16 (1872), *Math. Cl.*, S. 1–40.
- Cornelius, Carl Sebastian [1851]: *Grundriss der physikalischen Geographie. Für höhere Unterrichtsanstalten*. Schmidt, Halle 1851 (Wiegand, August; Cornelius, Carl Sebastian (Hrsg.): *Grundriss der mathematischen und physikalischen Geographie*, Theil 2).
- Cornelius, Carl Sebastian [1853]: *Zur Theorie der electromagnetischen Erscheinungen*. *Zeitschr. f. die gesammten Naturwissenschaften*. Bd. 2. Jg. 1853 (1853), S. 83–99.

- Cornelius, Carl Sebastian [1855]: Die Lehre von der Electricität und dem Magnetismus. Versuch einer theoretischen Ableitung der gesammten magnetischen und elektrischen Erscheinungen. Wigand, Leipzig 1855.
- Cornelius, Carl Sebastian [1856]: Ueber die Bildung der Materie aus ihren einfachen Elementen. Oder: das Problem der Materie nach ihren chemischen und physikalischen Beziehungen mit Rücksicht auf die sogenannten Imponderabilien. Wigand, Leipzig 1856.
- Cornelius, Carl Sebastian [1861]: Die Theorie des Sehens und räumlichen Vorstellens. Vom physikalischen, physiologischen und psychologischen Standpunkte aus betrachtet. Schmidt, Halle 1861.
- Cornelius, Carl Sebastian [1864]: Zur Theorie des Sehens. Mit Rücksicht auf die neuesten Arbeiten in diesem Gebiete. Schmidt, Halle 1864.
- Cornelius, Carl Sebastian [1866]: Grundzüge einer Molecularphysik. Schmidt, Halle 1866.
- Cornelius, Carl Sebastian [1867]: Ueber die Bedeutung des Causalprincips in der Naturwissenschaft. Schmidt, Halle 1867.
- Cornelius, Carl Sebastian [1870]: Ueber die Entstehung der Welt. Mit besonderer Rücksicht auf die Frage, ob unserm Sonnensystem, namentlich der Erde und ihren Bewohnern, ein zeitlicher Anfang zugeschrieben werden muss. Schmidt, Halle 1870 [gekrönte Preisschrift].
- DiSalle, Robert [1993]: Carl Gottfried Neumann. in: Beller, Mara; Cohen, Robert S.; Renn, Jürgen (Hrsg.): Einstein in context. Cambridge u. a.: Cambridge University Press 1993 (Science in context, 6, 1), S. 345–353.
- Dolgner, Angela [1996]: Die Bauten der Universität Halle im 19. Jahrhundert. Ein Beitrag zur deutschen Universitätsbaugeschichte. Fliegenkopf Verlag, Halle 1996.
- Dorn, Ernst [1880]: Ueber die Fortführung der Electricität durch strömendes Wasser in Röhren und verwandte Erscheinungen. Annalen der Physik, [3. Folge,] 9 = 245 (1880), S. 513–552; 10 = 246 (1880), S. 46–76.
- Dorn, Ernst [1882a]: Zur Multiplications- und Zurückwerfungsmethode. Annalen der Physik, [3. Folge,] 17 = 253 (1882), S. 654–672.
- Dorn, Ernst [1882b]: Die Reduction der Siemens'schen Einheit auf absolutes Maass. Annalen der Physik, [3. Folge,] 17 = 253 (1882), S. 773–816.
- Dorn, Ernst [1884a]: Ueber den Einfluss des Extrastromes auf die Bewegung eines Magnetes innerhalb eines dämpfenden Multiplimators. Annalen der Physik, [3. Folge,] 22 = 258 (1884), S. 265–276.
- Dorn, Ernst [1884b]: Bemerkung über die Stöpselrheostaten von Siemens und Halske. Annalen der Physik, [3. Folge,] 22 = 258 (1884), S. 558–567.



- Dorn, Ernst [1888a]: Zur Bewegung eines Magnets innerhalb eines dämpfenden Multiplifiers. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 35 = 271 (1888), S. 189–200.
- Dorn, Ernst [1888b]: Ueber den Einfluss des in Stahlmagneten inducirten Magnetismus auf einige Beobachtungsmethoden. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 35 = 271 (1888), S. 270–275.
- Dorn, Ernst [1888c]: Beiträge zum Verhalten harter, stark magnetisirter Stahlstäbe gegen schwache magnetisirende Kräfte. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 35 = 271 (1888), S. 275–290.
- Dorn, Ernst [1889]: Eine Bestimmung des Ohm. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 36 = 272 (1889), S. 22–72, 398–446.
- Drude, Paul [1899]: Wilhelm Gottlieb Hankel. *Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl.* 51 (1899), S. LXVII–LXXVI.
- Dugac, Pierre [1989]: Sur la correspondance de Borel et le théorème de Dirichlet-Heine-Weierstraß-Borel-Schoenflies-Lebesgue. *Archives internationales d'histoire des sciences* 39 = 122 (1989), S. 69–110.
- Eulenburg, Franz [1994]: Die Frequenz der deutschen Universitäten von ihrer Gründung bis zur Gegenwart. Mit einem Nachwort von Elisabeth Lea und Gerald Wiemers. Akademie Verlag, Berlin 1994 [Photomechanischer Nachdruck der Ausgabe Teubner, Leipzig 1904].
- Euler, Leonhard [1759]: Recherches sur la déclinaison de l'aiguille aimantée. *Histoire de l'académie royale des sciences et belles lettres [de Berlin]* 13. 1757 (1759), S. 175–251.
- Euler, Leonhard [1768]: Corrections nécessaires pour la théorie de la déclinaison magnétique, proposée dans le XIII volume des Mémoires. *Histoire de l'académie royale des sciences et belles lettres [de Berlin]* 22. 1766 (1768), S. 213–264.
- Euler, Leonhard [1862]: Réflexions sur la détermination de la déclinaison de la boussole. In: Euler, Leonhard: *Opera postuma mathematica et physica anno 1844 detecta...* ed. P. H. Fuss et N. Fuss. Bd. 2. Voss, Leipzig 1862, S. 783–789.
- Folkerts, Menso; Knobloch, Eberhard [2002]: Die Mathematik in der Leopoldina. In: Parthier/Engelhardt 2002, S. 645–656.
- Forbes, Eric G. (Hrsg.) [1972]: Tobias Mayer: The unpublished writings of Tobias Mayer. Bd. 3: The theory of the magnet and its application to terrestrial magnetism. Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1972 (Arbeiten aus der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, 11).
- Freudenthal, Hans [1981]: Heine, Heinrich Eduard. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): *Dictionary of Scientific Biography*. Bd. 6. Scribner, New York 1981, S. 230.

- Garber, Elizabeth [1999]: *The language of physics. The calculus and the development of theoretical physics in Europe, 1750–1914*. Birkhäuser, Basel u. a. 1999.
- Gårding, Lars [1989]: *History of the mathematics of double refraction*. *Archive for history of exact sciences* 40 (1989), S. 355–385.
- Gartz, Johann Christian [1820] (Bearb.): [Georg Agricola:] *Allgemeine Groesenlehre, vornehmlich die Lehre von den Verhaeltnissen und Proportionen*. Nach euklidischen und neuern Ansichten bearbeitet. Gebauer, Halle 1820.
- Gartz, Johann Christian [1823]: *De interpretibus et explanatoribus Euclidis Arabicis schediasma historicum*. Anton, Halle 1823.
- Gartz, Johann Christian [1825]: *Versuch einer streng wissenschaftlichen Darstellung der Elemente der reinen allgemeinen Arithmetik*. Halle 1825.
- Gartz, Johann Christian [1830]: *Sammlung von Gartz für Ersch und Grubers Encyclopädie verfaßter mathematischer Artikel*. 2 Bände. Halle ca. 1830.
- Gauß, Carl Friedrich [1839]: *Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus*. Leipzig 1839 (Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahre 1838. Herausg. v. Gauss u. Weber).
- Gilbert, Ludwig Wilhelm [1820]: *Neueste Versuche einer Theorie des Magnetismus der Erde*. *Annalen der Physik* 65 (1820), S. 266–267.
- Goebel, M.; Schlosser, H.; Sekatzek, M. [o. J.]: *Gustav Roch (1839–1866) o. O. o. J.* [<http://www.mathematik.uni-halle.de/history/roch/index.html>, Stand: August 2006].
- Göpfert, Hartwig [1999]: *Carl Johannes Thomae (1840–1921) – Kollege Georg Cantors an der Universität Halle*. *Reports on didactics and history of mathematics* 21 (1999) [<http://www.mathematik.uni-halle.de/reports/sources/1999/99-21report.ps>, Stand: September 2006].
- Göpfert, Hartwig [2002]: *Carl Johannes Thomae und die Entwicklung der Mathematik an der Universität Jena in der Zeit von 1879 bis 1914*. *Fundamente und Einflüsse*. Hain Verlag, Rudolstadt, Jena 2002 (Quellen und Beiträge zur Geschichte der Universität Jena, 6).
- Grattan-Guinness, Ivor [1990]: *Convolutions in French mathematics, 1800–1840*. *From the calculus and mechanics to mathematical analysis and mathematical physics*. 3 Bde. Birkhäuser, Basel u. a. 1990.
- Gray, Jeremy J. [1998]: *The Riemann-Roch theorem and geometry, 1854–1914*. *Documenta mathematica*. *Journal der Dt. Mathematiker-Vereinigung*, Extra volume: *Proceedings of the International Congress of Mathematicians*, Berlin 1998, August 18–27. Bd. 3. Bielefeld (1998), S. 811–822.

- Green, George [1828]: An essay on the application of mathematical analysis to theories of electricity and magnetism. Wheelhouse, Nottingham 1828.
- Gümbel, Wilhelm [1879]: Germar. In: Allgemeine Deutsche Biographie. Bd. 9. Duncker & Humblot, Leipzig 1879, S. 29–31.
- Günther, [Siegmond] [1887]: Olbers. In: Allgemeine Deutsche Biographie. Bd. 24. Duncker & Humblot, Leipzig 1887, S. 236–238.
- Haas, Karlheinz [1981]: Hesse, Ludwig Otto. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): Dictionary of Scientific Biography. Bd. 6. Scribner, New York 1981, S. 356–358.
- Hankel, Wilhelm [1840]: Ueber die Thermoelectricität der Krystalle. Annalen der Physik, [2. Folge,] 49 = 125 (1840), S. 493–504; 50 = 126 (1840), S. 237–250, 471–496, 605–615.
- Hankel, Wilhelm [1841]: Ueber Thermoelectricität und Krystallgestalt des neutralen weinsauren Kalis, nebst einigen Bemerkungen. Annalen der Physik, [2. Folge,] 53 = 129 (1841), S. 620–623.
- Hankel, Wilhelm [1842a]: Nachtrag zu der Thermo-Electricität des Topases. Annalen der Physik, [2. Folge,] 56 = 132 (1842), S. 37–58.
- Hankel, Wilhelm [1842b]: Einige Versuche über den Einfluss der Form und der Temperatur auf die Electricität des Boracits. Annalen der Physik, [2. Folge,] 56 = 132 (1842), S. 58–62.
- Hankel, Wilhelm [1844a]: Ueber die Thermoelectricität einiger Krystalle in Beziehung auf die Anzahl und die Lage der Pole, und den Wechsel der daselbst auftretenden Electricitäten. Annalen der Physik, [2. Folge,] 61 = 137 (1844), S. 281–294.
- Hankel, Wilhelm [1844b]: Ueber die Thermo-Electricität der Metalle und metallischen Mineralien (Erze). Annalen der Physik, [2. Folge,] 62 = 138 (1844), S. 197–207.
- Hankel, Wilhelm [1846]: Ueber die Veränderung des Leitungswiderstandes der Flüssigkeiten durch Erhöhung der Temperatur, nebst Angabe der Construction eines Differentialgalvanometers. Annalen der Physik, [2. Folge,] 69 = 145 (1846), S. 255–264.
- Hankel, Wilhelm [1848a]: Fragment einer Theorie des sogenannten Diamagnetismus. Annalen der Physik, [2. Folge,] 75 = 151 (1848), S. 110–128.
- Hankel, Wilhelm [1848b]: Grundriß der Physik. Becher, Stuttgart 1848.
- Hankel, Wilhelm [1850]: Ueber die Construction eines Elektrometers. Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl. 2 (1850), S. 71–77.

- Hansteen, Christopher [1819]: Untersuchungen über den Magnetismus der Erde. (Übersetzung ins Deutsche von P. T. Hanson.) Theil 1: Die mechanischen Erscheinungen des Magneten. Selbstverlag, Christiania 1819 [mit Anhang: Beobachtungen der Abweichung und Neigung der Magnethadel]; Magnetischer Atlas gehörig zum Magnetismus der Erde. Christiania 1819.
- Hashagen, Ulf [o. J.]: Georg Cantor und die Gründung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. (Arbeitspapier) o. O. o. J. [[http://www.mzwtg.mwn.de/arbeitspapiere/Hashagen\\_Cantor.pdf](http://www.mzwtg.mwn.de/arbeitspapiere/Hashagen_Cantor.pdf), Stand: Oktober 2006].
- Hawkins, Thomas [1991]: Jacobi and the birth of Lie's theory of groups. *Archive for history of exact sciences* 42 (1991), S. 187–278.
- Hawkins, Thomas [2005]: Frobenius, Cartan, and the problem of Pfaff. *Archive for history of exact sciences* 59 (2005), S. 381–436.
- Heine, Eduard [1854]: Potential einer Kreisscheibe. Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin 1854, S. 564–572; Nachtrag. Ebenda, 1855, S. 306–308.
- Heine, Eduard [1856]: Der Uebergang von den unbestimmten zu bestimmten Integralen. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 51 (1856), S. 382–401.
- Heine, Eduard [1857a]: Die Reduktion der elliptischen Integrale in ihre kanonische Form. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 53 (1857), S. 199–230.
- Heine, Eduard [1857b]: Auszug eines Schreibens über Kettenbrüche von Herrn E. Heine an den Herausgeber. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 53 (1857), S. 284–285.
- Heine, Eduard [1857c]: Bemerkungen zu Jacobi's Abhandlung über Variationsrechnung. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 54 (1857), S. 68–71.
- Heine, Eduard [1857d]: Lagrange's Umkehrungsformel. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 54 (1857), S. 388.
- Heine, Eduard [1859a]: Auszug eines Schreibens über die Laméschen Functionen an den Herausgeber. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 56 (1859), S. 79–86.
- Heine, Eduard [1859b]: Einige Eigenschaften der Laméschen Functionen. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 56 (1859), S. 87–99.
- Heine, Eduard [1860]: Ueber die Zähler und Nenner der Näherungswerthe von Kettenbrüchen. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 57 (1860), S. 231–247.
- Heine, Eduard [1861]: Handbuch der Kugelfunctionen. Reimer, Berlin 1861. [2. umgearbeitete und stark vermehrte Aufl. zweibändig: Handbuch der Kugelfunctionen. Theorie und Anwendungen. Bd. 1: Theorie der Kugelfunctionen und der verwandten Functionen. Berlin 1878; Bd. 2: Anwendungen der Kugelfunctionen und der verwandten Functionen. Berlin 1881]

- Heine, Eduard [1862]: Die Laméschen Functionen verschiedener Ordnungen. Journal f. die reine u. angew. Math. 60 (1862), S. 252–303.
- Heine, Eduard [1863a]: Der Abelsche Satz. Journal f. die reine u. angew. Math. 61 (1863), S. 276–282.
- Heine, Eduard [1863b]: Ueber einige bestimmte Integrale. Journal f. die reine u. angew. Math. 61 (1863), S. 356–366.
- Heine, Eduard [1863c]: Die speciellen Laméschen Functionen erster Art von beliebiger Ordnung. Journal f. die reine u. angew. Math. 62 (1863), S. 110–141.
- Heine, Eduard [1864]: Das Newton'sche Gesetz. Rektoratsrede vom 12. Juli 1864. Buchhandlung des Waisenhauses, Halle 1864.
- Heine, Eduard [1865]: Über lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung, so wie über die Existenz und Anzahl der Lamé'schen Funktionen erster Art. Monatsber. der Königl. Preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin 1864 (1865), S. 13–22.
- Heine, Eduard [1867a]: Über Kettenbrüche. Monatsber. der Königl. Preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin 1866 (1867), S. 436–451.
- Heine, Eduard [1867b]: Mittheilung über Kettenbrüche (Auszug aus dem Monatsbericht der Akademie der Wissenschaften zu Berlin). Journal f. die reine u. angew. Math. 67 (1867), S. 315–326.
- Heine, Eduard [1868a]: Geometrische Bedeutung der Kugelfunctionen. Journal f. die reine u. angew. Math. 68 (1868), S. 386–389.
- Heine, Eduard [1868b]: Die Fourier-Besselsche Function. Journal f. die reine u. angew. Math. 69 (1868), S. 128–141.
- Heine, Eduard [1870a]: Ueber trigonometrische Reihen. Journal f. die reine u. angew. Math. 71 (1870), S. 353–365.
- Heine, Eduard [1870b]: Aus brieflichen Mittheilungen. (Zur Variationsrechnung.) Math. Annalen 2 (1870), S. 187–191.
- Heine, Eduard [1871a]: Ueber einige Voraussetzungen beim Beweise des Dirichlet'schen Prinzipes. Nachr. von der Königl. Ges. der Wiss. u. der Georg-Augusts-Univ. zu Göttingen 1871, S. 375–382.
- Heine, Eduard [1871b]: Ueber einige Voraussetzungen beim Beweise des Dirichlet'schen Principes. Math. Annalen 4 (1871), S. 626–632 [aus den Nachrichten der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften vom 16.8.1871 mit Zusätzen des Verfassers].
- Heine, Eduard [1872]: Die Elemente der Functionenlehre. Journal f. die reine u. angew. Math. 74 (1872), S. 172–188.
- Heine, Eduard [1873]: Das Potential eines homogenen Kreises. Journal f. die reine u. angew. Math. 76 (1873), S. 271–272.

- Heine, Eduard [1875]: Ueber die constante elektrische Strömung in ebenen Platten. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 79 (1875), S. 1–16 [dazu auch: *Monatsber. der Königl. Preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin* 1874 (1875), S. 186–187].
- Heine, Eduard [1880]: Einige Anwendungen der Residuenrechnung von Cauchy. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 89 (1880), S. 19–39.
- Heine, Eduard [1881]: Ueber die Kugelfunction  $P^n(\cos y)$  für ein unendliches  $n$ . *Journal f. die reine u. angew. Math.* 90 (1881), S. 329–331.
- Hesse, Otto [1844]: Über die Elimination der Variabeln aus drei algebraischen Gleichungen vom zweiten Grade mit zwei Variabeln. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 28 (1844), S. 68–96; [Forts. u. d. T.:] Über die Wendepuncte der Curven dritter Ordnung. *Ebenda*, S. 97–107.
- Hesse, Otto [1851]: Über die ganzen homogenen Functionen von der dritten und vierten Ordnung zwischen drei Variabeln. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 41 (1851), S. 285–292.
- Hesse, Otto [1855a]: Über Determinanten und ihre Anwendung in der Geometrie, insbesondere auf Curven vierter Ordnung. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 49 (1855), S. 243–264.
- Hesse, Otto [1855b]: Über die Doppeltangenten der Curven vierter Ordnung. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 49 (1855), S. 279–332.
- Hesse, Otto [1856]: Transformation der Gleichung der Curven 14ten Grades, welche eine gegebene Curve 4ten Grades in den Berührungspunkten ihrer Doppeltangenten schneiden. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 52 (1856), S. 97–102.
- Hesse, Otto [1858]: Zu den Doppeltangenten der Curven 4ter Ordnung. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 55 (1858), S. 83–88.
- Hesse, Otto [1868]: Ein Determinantensatz. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 69 (1868), S. 319–322.
- Hesse, Otto [1871]: Die Determinanten elementar behandelt. Teubner, Leipzig 1871.
- Hesse, Otto [1872]: Ueber das Problem der drei Körper. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 74 (1872), S. 97–115.
- Hesse, Otto [1873]: Ein Cyclus von Determinanten-Gleichungen. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 75 (1873), S. 1–12.
- Hübner, Michael (Hrsg.) [2000]: Die Publikationen 1846 bis 2000. Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. Verlag der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, Hirzel, Stuttgart, Leipzig 2000.

- Jacobi, Carl Gustav Jakob [1827]: Über die Pfaffsche Methode, eine gewöhnliche lineare Differentialgleichung zwischen  $2n$  Variablen durch ein System von  $n$  Gleichungen zu integrieren. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 2 (1827), S. 347–357.
- Joachimsthal, Ferdinand [1850]: Sur quelques applications des déterminants à la géométrie. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 40 (1850), S. 21–47.
- Joachimsthal, Ferdinand [1854a]: Sur la construction des normales qu'on peut abaisser d'un point donné sur une section conique complètement décrite. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 48 (1854), S. 377–380.
- Joachimsthal, Ferdinand [1854b]: Bemerkungen über den Sturm'schen Satz. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 48 (1854), S. 386–416.
- Joachimsthal, Ferdinand [1861]: Ueber die Anzahl reeller Normalen, welche von einem Punkte an ein Ellipsoid gezogen werden können. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 59 (1861), S. 111–124.
- Jürgens, Enno [1873]: Zur Theorie der linearen Differential-Gleichungen mit veränderlichen Coefficienten. Winter, Heidelberg 1873 [Dissertation].
- Jürgens, Enno [1875]: Die Form der Integrale der linearen Differentialgleichungen. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 80 (1875), S. 150–168 [Habilitationsschrift].
- Jürgens, Enno [1878]: Eindeutige und stetige Abbildung von Mannigfaltigkeiten. *Tageblatt der 51. Versammlung Dt. Naturforscher u. Aerzte in Cassel 1878*, S. 137–140.
- Jürgens, Enno [1879]: Allgemeine Sätze über Systeme von zwei eindeutigen und stetigen reellen Functionen von zwei reellen Veränderlichen. Teubner, Leipzig 1879.
- Jürgens, Enno [1882]: Das Integral  $\int_{\alpha}^{\beta} \frac{y dz}{x-z}$  und die linearen Differentialgleichungen. *Math. Annalen* 19 (1882), S. 435–460.
- Jürgens, Enno [1886]: Zur Auflösung linearer Gleichungssysteme und numerischen Berechnung von Determinanten: Eine Festgabe zur fünften Säcular-Feier der Universität Heidelberg am 2. August 1886. Palm, Aachen 1886.
- Jürgens, Enno [1899]: Der Begriff der  $n$ -fachen stetigen Mannigfaltigkeit. *Jahresber. der Dt. Mathematiker-Vereinigung* 7 (1899), S. 50–55 [ital.: Jürgens 1907].
- Jürgens, Enno [1901]: Numerische Berechnung von Determinanten. *Jahresber. der Dt. Mathematiker-Vereinigung* 9 (1901), S. 131–136.

- Jürgens, Enno [1907]: Il concetto della molteplicità continua  $n$  volte infinita. *Giornale di matematiche de Battaglini*, Ser. 2, 14 = 45 (1907), S. 1–6 [übers. v. A. Capelli; Orig.: Jürgens 1899].
- Jungnickel, Christa; McCormach, Russell [1986]: Intellectual mastery of nature. *Theoretical physics from Ohm to Einstein*. 2 Bde. University of Chicago Press, Chicago, London 1986.
- Kaasch, Michael; Kaasch, Joachim [2002]: Von der Akademiereform über Konsolidierung und Kontinuität in die Krise. Die Leopoldina unter den Präsidenten Behn, Knoblauch, Freiherr von Fritsch und Wangerin von 1870 bis 1921. In: Parthier/Engelhardt 2002, S. 151–186.
- Kaasch, Michael; Kaasch, Joachim [2005]: Wissenschaftliche Propaganda im Sinne von Leibniz und Seetzen. Johann Salomo Christoph Schweigger und die Akademien. In: Splinter, Susan; Gerstengarbe, Sybille; Remane, Horst; Parthier, Benno (Hrsg.): *Physica et historia*. Festschrift für Andreas Kleinert zum 65. Geburtstag. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, Halle 2005 (*Acta historica Leopoldina*, 45), S. 373–386.
- Kaemtz, Ludwig Friedrich [1823a]: *De legibus repulsionum electricarum mathematicis*. Halle 1823 [Habilitationsschrift].
- Kaemtz, Ludwig Friedrich [1823b]: Ueber das Gesetz, nach welchem die electromagnetische Kraft des Schliessungsdrahtes der Voltaschen Säule durch Schweigger's Multiplikator verstärkt wird. *Journal f. Chemie u. Physik* 38 (1823), S. 100–115.
- Kaemtz, Ludwig Friedrich [1824a]: Ueber die Veränderlichkeit des Nullpunktes in den Thermometern. *Journal f. Chemie u. Physik* 40 (1824), S. 200–228.
- Kaemtz, Ludwig Friedrich [1824b]: Ueber die Expansivkraft der Wasserdämpfe. *Journal f. Chemie u. Physik* 42 (1824), S. 385–438.
- Kaemtz, Ludwig Friedrich [1826a]: Bearbeitung von A. von Humboldt: Ueber die täglichen Oscillationen des Barometers. *Journal f. Chemie u. Physik* 46 (1826), S. 438–458; 47 (1826), S. 137–185.
- Kaemtz, Ludwig Friedrich [1826b]: Ueber die Bestimmung der mittlern Temperatur eines Tages. *Journal f. Chemie u. Physik* 47 (1826), S. 385–440; Theil 2. *Ebenda*, 48 (1826), S. 1–41.
- Kaemtz, Ludwig Friedrich [1831]: *Lehrbuch der Meteorologie*. Bd. 1. Gebauer, Halle 1831.
- Kaemtz, Ludwig Friedrich [1839]: *Lehrbuch der Experimentalphysik*. Gebauer, Halle 1839.
- Kanz, Kai Torsten; Bohley, Johanna; Engelhardt, Dietrich von [2002]: *Die Leopoldina zwischen Französischer Revolution und innerer Reform: Die*



- Präsidentschaften von Nees von Esenbeck, Kieser und Carus von 1818 bis 1869. In: Parthier/Engelhardt 2002, S. 121 – 150.
- Karsten, Gustav [1888]: Plücker. In: Allgemeine Deutsche Biographie. Bd. 26. Duncker & Humblot, Leipzig 1888, S. 321 – 323.
- Kastner, Karl Wilhelm Gottlob [1810]: Grundriss der Experimentalphysik. 2 Bde. Mohr und Zimmer, Heidelberg 1810.
- Kastner, Karl Wilhelm Gottlob [1850]: Chemie zur Erläuterung der Experimentalphysik. Encke, Erlangen 1850.
- Kathe, Heinz [1994]: Halle – eine mittlere Universität der Provinz? Das 19. Jahrhundert. In: Berg, Gunnar; Hartwich, Hans-Hermann (Hrsg.): Martin-Luther-Universität. Von der Gründung bis zur Neugestaltung nach zwei Diktaturen. Leske+Budrich, Opladen 1994 (Montagsvorträge zur Geschichte der Universität Halle), S. 57 – 79.
- Kathe, Heinz [2002]: Die Vereinigung der Universitäten Halle und Wittenberg. 1815 – 1817. In: Rupieper, Hermann-Josef (Hrsg.): Beiträge zur Geschichte der Martin-Luther-Universität. 1502 – 2002. Mitteldeutscher Verlag, Halle 2002 (Montagsvorträge zur Geschichte der Universität Halle), S. 46 – 67.
- Keil, Karl [1974]: Kämtz, Ludwig Friedrich. In: Neue Deutsche Biographie. Bd. 10. Duncker & Humblot, Berlin 1974, S. 731.
- Kessler, Emil [1996]: Reisen fürs Industriezeitalter. Emil Kesslers Tagebücher: Studienreisen nach Paris und in die Alpenländer 1833 und 1834. Bearb. und für die Herausgabe vorbereitet von Hans-Jürgen Enzweiler. Braun, Karlsruhe 1996 (Technik und Arbeit. Schriften des Landesmuseums für Technik und Arbeit in Mannheim, Bd. 7).
- Kleinert, Andreas [2000]: Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle. In: Berg, Wieland; Gerstengarbe, Sybille; Kleinert, Andreas; Parthier, Benno (Hrsg.): Vorträge und Abhandlungen zur Wissenschaftsgeschichte. 1999/2000. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, Halle 2000 (Acta historica Leopoldina, 36), S. 247 – 272.
- Kleinert, Andreas; Berg, Gunnar [2002]: Die Physik im Spiegel der Leopoldina seit 1880. In: Parthier/Engelhardt 2002, S. 609 – 628.
- Knoblauch, Herrmann [1847]: Untersuchung über die strahlende Wärme. Erste Abhandlung. Annalen der Physik, [2. Folge,] 70 = 146 (1847), S. 205 – 238; Zweite Abhandlung. Ebenda, S. 337 – 371; Dritte Abhandlung. Ebenda, 71 = 147 (1847), S. 1 – 70.
- Knoblauch, Herrmann [1849a]: Ueber die Doppelbrechung der strahlenden Wärme. Annalen der Physik, [2. Folge,] 74 = 150 (1849), S. 1 – 9.
- Knoblauch, Herrmann [1849b]: Ueber die Beugung der strahlenden Wärme. Annalen der Physik, [2. Folge,] 74 = 150 (1849), S. 9 – 24.

- Knoblauch, Herrmann [1849c]: Ueber die Polarisation der strahlenden Wärme durch Reflexion. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 74 = 150 (1849), S. 161–170.
- Knoblauch, Herrmann [1849d]: Ueber die Polarisation der strahlenden Wärme durch einfache Brechung. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 74 = 150 (1849), S. 170–177.
- Knoblauch, Herrmann [1849e]: Ueber die Polarisation der strahlenden Wärme durch Doppelbrechung. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 74 = 150 (1849), S. 177–190.
- Knoblauch, Herrmann [1851]: Ueber das Verhalten krystallisirter Körper zwischen elektrischen Polen. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 83 = 159 (1851), S. 289–299.
- Knoblauch, Herrmann [1852]: Ueber die Abhängigkeit des Durchgangs der strahlenden Wärme durch Krystalle von ihrer Richtung in denselben. *Annalen der Physik*, [2. Folge] 85 = 161 (1852), S. 169–188; Zweite Abhandlung. *Ebenda*, 93 = 169 (1854), S. 161–212.
- Knoblauch, Hermann [1857]: Ueber den Einfluss, welchen Metalle auf die strahlende Wärme ausüben. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 101 = 177 (1857), S. 161–213.
- Knoblauch, Hermann [1859]: Ueber die Interferenz der Wärmestrahlen. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 108 = 184 (1859), S. 610–615.
- Knoblauch, Hermann [1860]: Ueber die von verschiedenen Körpern reflectirten Wärmestrahlen. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 109 = 185 (1860), S. 595–606.
- Knoblauch, Hermann [1863]: Ueber den Durchgang der strahlenden Wärme durch polirtes, mattes und berusstes Steinsalz und über die Diffusion der Wärmestrahlen. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 120 = 196 (1863), S. 177–287.
- Knoblauch, Hermann [1866]: Ueber den Durchgang der Wärme- und Lichtstrahlen durch geneigte diathermane und durchsichtige Platten. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 128 = 204 (1866), S. 161–166.
- Knoblauch, Hermann [1869]: Ueber den Durchgang der strahlenden Wärme durch Sylvin. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 136 = 212 (1869), S. 66–70.
- Knoblauch, Hermann [1872]: Ueber den Durchgang der Wärmestrahlen durch geneigte diathermane Platten. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 146 = 222 (1872), S. 321–375.
- Knoblauch, Hermann [1877]: Ueber das Verhalten der Metalle gegen die strahlende Wärme. *Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Dt. Akad. der Naturforscher* 39 (1877), S. 343–356.

- Knoblauch, Hermann [1880]: Ueber das Verhalten verschiedener Wärmefarben bei der Reflexion polarisirter Strahlen von Metallen. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 10 = 246 (1880), S. 654–661.
- Knoblauch, Hermann [1883]: Ueber die elliptische Polarisation der von Metallen reflectirten Wärmestrahlen. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 19 = 255 (1883), S. 352–356.
- Knoblauch, Hermann [1887]: Ueber die elliptische Polarisation der Wärmestrahlen bei der Reflexion von Metallen. *Festschrift zur Erinnerung an das zweihundertjährige Bestehen der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie als Kaiserlicher Deutscher Reichs-Akademie. Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Dt. Akad. der Naturforscher* 50 (1887), S. 485–544 (mit 29 Tafeln).
- Knoblauch, Hermann [1891]: Ueber die Polarisation der strahlenden Wärme durch totale Reflexion. *Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Dt. Akad. der Naturforscher Leopoldina* 55 (1891), S. 281–304.
- Knoblauch, Herrmann; Tyndall, John [1850]: Ueber das Verhalten krystallisirter Körper zwischen den Polen eines Magneten. *Annalen der Physik*, [2. Folge,] 79 = 155 (1850), S. 233–241; *Zweite Abhandlung. Ebenda*, 81 = 157 (1850), S. 481–499.
- Knobloch, Eberhard [1974]: Joachimsthal, Ferdinand. In: *Neue Deutsche Biographie*. Bd. 10. Duncker & Humblot, Berlin 1974, S. 442.
- Knott, Robert [1893]: Steinhäuser. In: *Allgemeine Deutsche Biographie*. Bd. 35. Duncker & Humblot, Leipzig 1893, S. 713–716.
- Kohlmann, J. H. L. [1849]: Vorwort. Auszug aus den Sitzungsprotokollen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Halle 1 (1848/49), S. 1–2.
- Kowalewski, Gerhard (Hrsg.) [1902]: Johann Friedrich Pfaff: *Allgemeine Methode partielle Differentialgleichungen (und gewöhnliche Differentialgleichungen, beide von erster Ordnung, in beliebig vielen Veränderlichen, vollständig) zu integriren*. Engelmann, Leipzig 1902 (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften, Bd. 129).
- Krätz, Otto [1977]: Kastner, Karl Wilhelm Gottlob. In: *Neue Deutsche Biographie*. Bd. 11. Duncker & Humblot, Berlin 1977, S. 324.
- Krause, Martin [1908]: Enno Jürgens. *Jahresber. der Dt. Mathematiker-Vereinigung* 17 (1908), S. 163–170.
- Lense, Josef [1972]: Hesse, Otto. In: *Neue Deutsche Biographie*. Bd. 9. Duncker & Humblot, Berlin 1972, S. 21–22.
- Liebmann, Heinrich [1921]: Johannes Thomae. *Jahresber. der Dt. Mathematiker-Vereinigung* 30 (1921), S. 133–144.

- Lindemann, Ferdinand Ritter von [1925]: Carl Neumann. (Nekrolog.) Jahrb. der Bayer. Akad. der Wiss. 1924 (1925), S. 41 – 45.
- Manin, Yuri I. [1998]: "Good proofs are proofs that make us wiser." Interview with Yuri I. Manin by Martin Aigner and Vasco A. Schmidt. Mitteilungen der Dt. Mathematiker-Vereinigung H. 2, 1998, S. 40 – 44.
- Marchand, Richard Felix [1879]: Vorbericht. In: Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Naturforschenden Gesellschaft in Halle. Niemeyer, Halle 1879, S. I-XLVII.
- Meschkowski, Herbert [1981]: Cantor, Georg. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): Dictionary of Scientific Biography. Bd. 3. Scribner, New York 1981, S. 52 – 58.
- Meschkowski, Herbert; Nilson, Winfried (Hrsg.) [1991]: Georg Cantor: Briefe. Springer, Berlin 1991.
- Meulen, Volker ter (Hrsg.) [2006]: Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Geschichte, Struktur, Aufgaben. 10. Aufl. Druck-Zuck, Halle 2006.
- Moore, Edgar W. [1981]: Brewster, David. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): Dictionary of Scientific Biography. Bd. 2. Scribner, New York 1981, S. 451 – 454.
- Multhaus, Lettie S. [1981]: Olbers, Heinrich Wilhelm Matthias. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): Dictionary of Scientific Biography. Bd. 10. Scribner, New York 1981, S. 197 – 199.
- Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen zu Halle [1894]: Bericht 47 (1894).
- Neue Deutsche Biographie. Hrsg. von der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 1: Aachen – Behaim – Bd. 23: Schinzel – Schwarz, Duncker & Humblot, Berlin 1953 – 2007.
- Neugebauer, Wolfgang [1990]: Unterrichts- und Bildungsanstalten. In: Scharfe, Wolfgang (Hrsg.): Administrativ-statistischer Atlas vom preußischen Staate. Kartographisch bearbeitet von Ferdinand von Döring. Neudruck der 1. Aufl. Berlin, Schropp 1827/28. Mit einer Einführung und Erläuterungstexten zu den 22 Atlaskarten. Kiepert, Berlin 1990 (Publikationen der Historischen Kommission zu Berlin. Reihe Kartenwerk zur preußischen Geschichte, 3), S. 165 – 174.
- Neumann, Carl [1858]: Explicare tentatur, quomodo fiat ut lucis planum polarisationis per vires electricas vel magneticas declinetur. Schmidt, Halle 1858 [Dissertation].
- Neumann, Carl [1860a]: Geometrische Methode, um das Potential der, von einer Kugel auf innere oder äussere Punkte ausgeübten, Wirkung zu bestimmen. Annalen der Physik, [2. Folge,] 109 = 185 (1860), S. 629 – 633.

- Neumann, Carl [1860b]: Zur Theorie der Elasticität. Journal f. die reine u. angew. Math. 57 (1860), S. 281 – 318.
- Neumann, Carl [1861a]: Lösung des allgemeinen Problemes über den stationären Temperaturzustand einer homogenen Kugel ohne Hülfe von Reihen-Entwicklungen, nebst einigen Sätzen zur Theorie der Anziehung. Schmidt, Halle 1861.
- Neumann, Carl [1861b]: Einfaches Gesetz für die Vertheilung der Electricität auf einem Ellipsoid. Annalen der Physik, [2. Folge,] 113 = 189 (1861), S. 506 – 507.
- Neumann, Carl [1861c]: Ueber die thermischen Axen der Krystalle des ein- und eingliedrigen Systems. Annalen der Physik, [2. Folge,] 114 = 190 (1861), S. 492 – 504.
- Neumann, Carl [1861d]: Ueber die Integration der partiellen Differentialgleichung  $d^2\phi/dx^2 + d^2\phi/dy^2 = 0$ . Journal f. die reine u. angew. Math. 59 (1861), S. 335 – 366.
- Neumann, Carl [1862a]: Allgemeine Lösung des Problemes über den stationären Temperaturzustand eines homogenen Körpers, welcher von irgend zwei nichtconcentrischen Kugelflächen begrenzt wird. Schmidt, Halle 1862.
- Neumann, Carl [1862b]: Ueber die Entwicklung einer Function mit imaginärem Argument nach den Kugelfunctionen erster und zweiter Art. Schmidt, Halle 1862.
- Neumann, Carl [1863a]: Ueber das Gleichgewicht der Wärme und das der Electricität in einem Körper, welcher von zwei nicht concentrischen Kugelflächen begrenzt wird. Journal f. die reine u. angew. Math. 62 (1863), S. 36 – 49.
- Neumann, Carl [1863b]: Die Umkehrung der Abel'schen Integrale. Buchhandlung des Waisenhauses, Halle 1863.
- Neumann, Carl [1863c]: Magnetische Drehung der Polarisationssebene des Lichtes. Versuch einer mathematischen Theorie. Buchhandlung des Waisenhauses, Halle 1863.
- Neumann, Carl [1864]: Theorie der Electricitäts- und Wärme-Vertheilung in einem Ringe. Buchhandlung des Waisenhauses, Halle 1864.
- Neumann, Carl [1865a]: Vorlesungen über Riemann's Theorie der Abel'schen Integrale. Teubner, Leipzig 1865.
- Neumann, Carl [1865b]: Der gegenwärtige Standpunct der mathematischen Physik. Akademische Antrittsrede gehalten in der Aula der Universität Tübingen am 9. November 1865. Laupp, Tübingen 1865.
- Neumann, Carl [1870]: Ueber die Principien der Galilei-Newton'schen Theorie. Akademische Antrittsvorlesung gehalten in der Aula der Universität Leipzig am 3. November 1869. Teubner, Leipzig 1870.

- Neumann, Carl [1877]: Untersuchungen über das logarithmische und Newton'sche Potential. Teubner, Leipzig 1877.
- Neumann, Carl [1899]: Worte zum Gedächtniss an Wilhelm Hankel. Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl. 51 (1899), S. LXII-LXVI.
- Nipperdey, Thomas [1972]: Verein als soziale Struktur in Deutschland im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert. In: Boockmann, Hartmut; Esch, Arnold; Heimpel, Hermann; Nipperdey, Thomas; Schmidt, Heinrich: Geschichtswissenschaft und Vereinswesen im 19. Jahrhundert. Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1972 (Veröffentlichungen des Max-Planck-Instituts für Geschichte, 1), S. 1–44.
- Nipperdey, Thomas [1985]: Deutsche Geschichte. 1800–1866. Bürgerwelt und starker Staat. 3. überarb. Aufl., Beck, München 1985.
- Oberbeck, Anton [1868]: Ueber die sogenannte Magnetisirungs-Constante. Annalen der Physik, [2. Folge,] 135 = 211 (1868), S. 74–98.
- Oberbeck, Anton [1874a]: Zur Theorie der Tangentenbussole. Archiv der Math. u. Physik. 56 (1874), S. 387–393.
- Oberbeck, Anton [1874b]: Ueber stationäre Inductionsströme in bewegten, körperlichen Leitern. Archiv der Math. u. Physik 56 (1874), S. 394–406.
- Oberbeck, Anton [1875a]: Ueber den elektrischen Leitungswiderstand der Luft. Annalen der Physik, [2. Folge,] 155 = 231 (1875), S. 80–86.
- Oberbeck, Anton [1875b]: Ueber eine Methode die Leitungsfähigkeit von Flüssigkeiten für Electricität zu bestimmen. Annalen der Physik, [2. Folge,] 155 = 231 (1875), S. 595–602.
- Oberbeck, Anton [1876]: Ueber stationäre Flüssigkeitsbewegungen mit Berücksichtigung der inneren Reibung. Journal f. die reine u. angew. Math. 81 (1876), S. 62–80.
- Oberbeck, Anton [1877]: Ueber discontinuirliche Flüssigkeitsbewegungen. Annalen der Physik, [3. Folge,] 2 = 238 (1877), S. 1–16.
- Oberbeck, Anton [1879a]: Untersuchungen über schnell wechselnde electriche Ströme. Annalen der Physik, [3. Folge,] 6 = 242 (1879), S. 210–241.
- Oberbeck, Anton [1879b]: Ueber die Wärmeleitung der Flüssigkeiten bei Berücksichtigung der Strömungen infolge von Temperaturdifferenzen. Annalen der Physik, [3. Folge,] 7 = 243 (1879), S. 271–292.
- Oberbeck, Anton [1880a]: Strömungen von Flüssigkeiten infolge ungleicher Temperatur innerhalb derselben. Annalen der Physik, [3. Folge,] 11 = 247 (1880), S. 489–495.

- Oberbeck, Anton [1880b]: Ueber die Reibung in freien Flüssigkeitsoberflächen. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 11 = 247 (1880), S. 634–652.
- Oberbeck, Anton [1880c]: Bemerkung über die durch Strömungen einer ungleichmässig erwärmten Flüssigkeit fortgeführten Wärmemengen. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 11 = 247 (1880), S. 1038–1041.
- Oberbeck, Anton [1882a]: Ueber die Bewegungen der Luft an der Erdoberfläche. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 17 = 253 (1882), S. 128–148.
- Oberbeck, Anton [1882b]: Ueber electriche Schwingungen. Mit besonderer Berücksichtigung ihrer Phasen. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 17 = 253 (1882), S. 816–841; Nachtrag. Ebenda, S. 1040–1042; [2. Abhandlung:] ~. Mit besonderer Berücksichtigung ihrer Phasen. Fortsetzung. Ebenda, 19 = 255 (1883), S. 213–226; 3. Abhandlung: ~. Ueber die Polarisationserscheinungen, welche durch dieselben hervorgebracht werden. Ebenda, 19 = 255 (1883), S. 625–649; 4. Abhandlung: ~. Besonders über die Polarisationserscheinungen, welche durch dieselben hervorgebracht werden. Ebenda, 21 = 257 (1884), S. 139–158; 5. Abhandlung: ~. Die magnetisirende Wirkung derselben. Ebenda, S. 672–697; 6. Abhandlung: ~. Insbesondere über die magnetisirende Wirkung derselben und über die Fortpflanzung magnetischer Schwingungen. Ebenda, 22 = 258 (1884), S. 73–84.
- Oberbeck, Anton [1885]: Ueber eine der Resonanz ähnliche Erscheinung bei electricen Schwingungen. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 26 = 262 (1885), S. 245–253.
- Oberbeck, Anton [1887]: Ueber die elektromotorischen Kräfte dünner Schichten und ihre Beziehungen zur Molecularphysik. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 31 = 267 (1887), S. 337–359.
- O'Connor, J. J.; Robertson, E. F. [o. J.]: Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor o. O. o. J. [<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Cantor.html>], Stand: August 2006].
- Olesko, Kathryn M. [1991]: *Physics as a calling. Discipline and practice in the Königsberg Seminar for Physics*. Cornell University Press, Ithaca, London 1991 (Cornell history of science series).
- Parthier, Benno; Engelhardt, Dietrich von (Hrsg.) [2002]: *350 Jahre Leopoldina – Anspruch und Wirklichkeit*. Festschrift der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina 1652–2002. Druck-Zuck, Halle 2002.
- Pfaff, Johann Friedrich [1797]: *Disquisitiones analyticae maxime ad calculum integralem et doctrinam serierum pertinentes*. C. G. Fleckeisen, Helmstedt 1797.

- Pfaff, Johann Friedrich [1810]: Bestimmung der grössten in ein Viereck, so wie auch in ein Dreyeck, zu beschreibenden Ellipse. *Monatl. Correspondenz zur Beförderung der Erd- u. Himmelskunde* 22 (1810), S. 223–226.
- Pfaff, Johann Friedrich [1818]: *Methodus generalis, aequationes differentiarum partialium, nec non aequationes differentiales vulgares, utrasque primi ordinis, inter quotcunque variables, complete integrandi*. *Abh. der Königl. Akad. der Wiss. in Berlin 1814/1815* (1818), *Math. Kl.*, S. 76–136. [Übersetzung siehe: Kowalewski 1902]
- Pfannenstiel, Max [1971]: Germar, Ernst Friedrich. In: *Neue Deutsche Biographie*. Bd. 6. Duncker & Humblot, Berlin 1971, S. 310.
- Plücker, Julius [1828]: *Analytisch-geometrische Entwicklungen*. 2 Bde. Baedeker, Essen 1828–1831.
- Plücker, Julius [1829]: Über die allgemeinen Gesetze, nach welchen irgend zwei Flächen einen Contact der verschiedenen Ordnungen haben. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 4 (1829), S. 349–370.
- Plücker, Julius [1833a]: *Analytisch-geometrische Aphorismen*. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 10 (1833), S. 217–227, 293–299; 11 (1834), S. 26–32, 117–129, 219–225, 356–360.
- Plücker, Julius [1833b]: Über solche Punkte, die bei Curven einer höhern Ordnung als der zweiten den Brennpuncten der Kegelschnitte entsprechen. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 10 (1833), S. 84–91.
- Plücker, Julius [1834]: *Solution d'une question fondamentale concernant la théorie générale des courbes*. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 12 (1834), S. 105–108.
- Plücker, Julius [1835]: *System der analytischen Geometrie. Auf neue Betrachtungsweisen gegründet, und insbesondere eine ausführliche Theorie der Curven dritter Ordnung enthaltend*. Duncker & Humblot, Berlin 1835.
- Plücker, Julius [1836]: *Énumération des courbes du quatrième ordre, d'après la nature différente de leurs branches infinies*. *Journal de mathématiques pures et appliquées* 1 (1836), S. 229–252.
- Plücker, Julius [1839a]: *Theorie der algebraischen Curven. Gegründet auf eine neue Behandlungsweise der analytischen Geometrie*. Marcus, Bonn 1839.
- Plücker, Julius [1839b]: *Discussion de la forme générale des ondes lumineuses*. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 19 (1839), S. 1–44.
- Plücker, Julius [1868]: *Neue Geometrie des Raumes. Gegründet auf die Betrachtung der geraden Linie als Raumelement*. *Abth. 1*. Teubner, Leipzig 1868; *Abth. 2*. Teubner, Leipzig 1869.



- Polytechnische Gesellschaft Halle [1839]: Statuten der polytechnischen Gesellschaft in Halle. Gebauer-Schwetschke, Halle 1839.
- Polytechnische Gesellschaft Halle [1845]: Statut der polytechnischen Gesellschaft in Halle: errichtet 1839. Erneuert 1845. Gebauer-Schwetschke, Halle 1845.
- Prillwitz, Friedrich [1952]: Die Vereinigung der Universität Wittenberg mit der Universität Halle. In: Stern, L. 1952, S. 241 – 256.
- Purkert, Walter; Ilgands, Hans Joachim [1985]: Georg Cantor. Teubner, Leipzig 1985 (Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner, 79).
- Reich, Karin [1992]: Miscellen zu Leben und Werk des Mathematikers Johann Friedrich Pfaff (22.12.1765 – 21.4.1825). In: Demidov, Sergei S.; Folkerts, Menso; Rowe, David E.; Scriba, Christoph J.: Amphora. Festschrift für Hans Wussing zu seinem 65. Geburtstag. Birkhäuser, Basel u. a. 1992, S. 551 – 595.
- Remane, Horst [2005]: Entwicklung der Pharmazeutenausbildung an der Universität Halle seit 1829. In: Langner, Andreas u. a. (Hrsg.): 175 Jahre Pharmazeutische Ausbildung in Halle (Saale). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle 2005 (Manuskripte zur Chemiegeschichte, Sonderheft), S. 9 – 27.
- Remane, Horst; Schmoll, Christine [1997]: Chemie an der Universität Halle (Saale). Verlag f. Wissenschafts- und Regionalgeschichte Dr. M. Engel, Berlin 1997.
- Roch, Gustav [1859a]: Ueber eine Umgestaltung der Ampère'schen Formel. Zeitschr. f. Math. u. Physik 4 (1859), S. 295 – 300.
- Roch, Gustav [1859b]: Ueber magnetische Momente. Zeitschr. f. Math. u. Physik 4 (1859), S. 374 – 378.
- Roch, Gustav [1859c]: Ueber Magnetismus. Zeitschr. f. Math. u. Physik 4 (1859), S. 415 – 431; 6 (1861), S. 182 – 204.
- Roch, Gustav [1860]: Bemerkung zur Theorie der elektrischen Ströme. Zeitschr. f. Math. u. Physik 5 (1860), S. 151 – 152.
- Roch, Gustav [1863a]: Anwendung der Potentialausdrücke auf die Theorie der molekular-physikalischen Fernwirkungen und der Bewegung der Elektrizität in Leitern. Journal f. die reine u. angew. Math. 61 (1863), S. 283 – 308 [bearbeitete Dissertation].
- Roch, Gustav [1863b]: De theoremate quodam circa functiones Abelianas. Teubner, Leipzig 1863 [Habilitationsschrift].
- Roch, Gustav [1863c]: Ueber Functionen complexer Grössen. Zeitschr. f. Math. u. Physik 8 (1863), S. 12 – 26, 183 – 203; 10 (1865), S. 169 – 194.

- Roch, Gustav [1864]: Ueber eine Transformation des Potentials. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 63 (1864), S. 9–13.
- Roch, Gustav [1865a]: Ueber die Ausdrücke elliptischer Integrale 2. und 3. Gattung durch  $\theta$ -Functionen. *Zeitschr. f. Math. u. Physik* 10 (1865), S. 317–320.
- Roch, Gustav [1865b]: Ueber die Anzahl der willkürlichen Constanten in algebraischen Functionen. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 64 (1865), S. 372–376.
- Roch, Gustav [1866a]: Ueber Integrale zweiter Gattung und die Werthermittlung der  $\theta$ -Function. *Zeitschr. f. Math. u. Physik* 11 (1866), S. 53–63.
- Roch, Gustav [1866b]: Ueber specielle vierfach periodische Functionen. *Zeitschr. f. Math. u. Physik* 11 (1866), S. 463–474.
- Roch, Gustav [1866c]: Ueber die dritte Gattung der Abelschen Integrale erster Ordnung. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 65 (1866), S. 42–51.
- Roch, Gustav [1866d]: Ueber die Doppeltangenten an Curven vierter Ordnung. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 66 (1866), S. 97–120.
- Roch, Gustav [1866e]: Ueber Theta-Functionen vielfacher Argumente. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 66 (1866), S. 177–184.
- Roch, Gustav [1868]: Ueber Abelsche Integrale dritter Gattung. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 68 (1868), S. 170–175.
- Rosenberger, August [1823]: Parabolische Elemente des Cometen von 1821 (Auszug aus einem Schreiben von Bessel). *Astron. Nachr.* 1 (1823), Sp. 425–430.
- Rosenberger, August [1828]: Ueber die, auf Veranstaltung der französischen Academie, während der Jahre 1736 und 1737 in Schweden vorgenommene Gradmessung. *Astron. Nachr.* 6 (1828), Sp. 1–16, 17–32.
- Rosenberger, August [1831a]: Elemente des Halleyschen Cometen bei seiner letzten Sichtbarkeit. *Astron. Nachr.* 8 (1831), Sp. 221–236, 237–250.
- Rosenberger, August [1831b]: Elemente des Halleyschen Cometen bei seiner vorletzten Erscheinung im Jahre 1682. *Astron. Nachr.* 9 (1831), Sp. 53–68.
- Rosenberger, August [1834]: Ueber die Störungen des Halleyschen Cometen während seines Umlaufs um die Sonne vom 15ten September 1682 bis zum 13ten März 1759. *Astron. Nachr.* 11 (1834), Sp. 157–180; Berichtigung und Notiz, die Störungen des Halleyschen Cometen betreffend. *Ebenda*, 12 (1835), Sp. 187–194.
- Rosenberger, August [1835a]: Ephemeride für den Halleyschen Cometen. *Astron. Nachr.* 12 (1835), Sp. 277–278.

- Rosenberger, August [1835b]: Ephemeride des Halleyschen Cometen mit Zuziehung der Königsberger Beobachtung vom 25sten August ... aber sonst unveränderten Elementen berechnet. *Astron. Nachr.* 12 (1835), Sp. 317–318.
- Rosenberger, August [1835c]: Einige Bemerkungen Störungsrechnungen überhaupt, zunächst aber meine und Herrn Doctor Lehmanns Rechnungen über den Halley'schen Kometen betreffend. *Astron. Nachr.* 12 (1835), Sp. 401–408.
- Rosenberger, August [1836a]: Schreiben des Herrn Professors Rosenberger, Directors der Sternwarte in Halle, an den Herausgeber, Kösen bei Naumburg 1835. Oct. 6. *Astron. Nachr.* 13 (1836), Sp. 13–16.
- Rosenberger, August [1836b]: Schreiben des Herrn Professors Rosenberger an den Herausgeber, Halle 1835. Octbr. 13. *Astron. Nachr.* 13 (1836), Sp. 59–62.
- Rosenberger, August [1836c]: Zwei Schreiben des Herrn Professors Rosenberger an den Herausgeber, Halle 1835. Octbr. 27 und Novbr. 5. *Astron. Nachr.* 13 (1836), Sp. 71–72.
- Rosenberger, August [1836d]: Ephemeride des Halleyschen Cometen von Herrn Professor Rosenberger, Director der Sternwarte in Halle berechnet. *Astron. Nachr.* 13 (1836), Sp. 95–96 [unterzeichnet: S. – d. h. von H. C. Schumacher, Hrsg. der Zeitschrift].
- Rosenberger, August [1836e]: Schreiben des Herrn Professors Rosenberger an den Herausgeber. Halle 1836. Januar 27. *Astron. Nachr.* 13 (1836), Circular zwischen Sp. 96 u. 97 (4 Seiten).
- Rüegg, Walter (Hrsg.) [2004]: *Geschichte der Universität in Europa. Bd. 3: Vom 19. Jahrhundert zum Zweiten Weltkrieg (1800–1945)*. Beck, München 2004.
- Schenk, Günter; Meyer, Regina (Hrsg.) [2006]: *Logik, Dialektik und Metaphysik: Logiklehrbücher von Hegel-Anhängern in Halle des 19. Jahrhunderts*, Johann George Mußmann, Johann Eduard Erdmann und Günther Thiele. Schenk, Halle 2006 (Hallische philosophische Bibliothek, Abt. 2: Philosophen des 19. Jahrhunderts; Bd. 3).
- Scherk, Heinrich [1828]: Lehrsätze über den Zusammenhang der Combinationen mit Variationen und jener unter einander. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 3 (1828), S. 96–97.
- Scherk, Heinrich [1829]: Über einen allgemeinen, die Bernoullischen Zahlen und die Coëfficienten der Secantenreihe zugleich darstellenden Ausdruck. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 4 (1829), S. 299–304.
- Scherk, Heinrich [1832a]: De proprietatibus superficiei quae continetur aequatione  $(1 + q^2) r - 2pqs + (1 + p^2) t = 0$ . *Acta Societatis Iablonovianae nova* 4 (1832), Fasc. 2, S. 204–280 [gekrönte Preisschrift].

- Scherk, Heinrich [1832b]: Bemerkungen über die Lambertsche Reihe  $\frac{x}{1-x} + \frac{x^2}{1-x^2} + \frac{x^3}{1-x^3} + \frac{x^4}{1-x^4} + \text{etc.}$  Journal f. die reine u. angew. Math. 9 (1832), S. 162–168.
- Scherk, Heinrich [1833a]: Über die Integration der Gleichung  $\frac{d^n y}{dx^n} = (\alpha + \beta x) y$ . Journ. f. die reine u. angew. Math. 10 (1833), S. 92–97.
- Scherk, Heinrich [1833b]: Bemerkungen über die Bildung der Primzahlen aus einander. Journal f. die reine u. angew. Math. 10 (1833), S. 201–208.
- Scherk, Heinrich [1834]: Über die allgemeine Entwicklung der ganzen Potenzen des Bogens in Reihen, die nach den aufsteigenden Potenzen des Sinus fortschreiten. Journal f. die reine u. angew. Math. 11 (1834), S. 101–116.
- Scherk, Heinrich [1868]: Der Begleiter des Sirius. Abh. Naturwiss. Verein zu Bremen 1 (1868), S. 121–132.
- Scherk, Heinrich; Rosenberger, August [1821]: Parabolische Elemente des Cometen von 1818. Astron. Jahrb. 1824 (1821), S. 141–145.
- Schimank, Hans [1957]: Chladni, Ernst Florenz Friedrich. In: Neue Deutsche Biographie. Bd. 3. Duncker & Humblot, Berlin 1957, S. 205–206.
- Schlote, Karl-Heinz [2001]: Zur Entwicklung der mathematischen Physik in Leipzig. 1: Der Beginn der Neumannschen Ära. NTM. Internat. Zeitschr. f. Geschichte u. Ethik d. Naturwiss., Technik u. Medizin, N. S., 9 (2001), S. 229–245.
- Schlote, Karl-Heinz [2004a]: Zu den Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik an der Universität Leipzig in der Zeit von 1830 bis 1904/05. Hirzel, Stuttgart, Leipzig 2004 (Abh. der Sächs. Akad. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Nat. Kl., Bd. 63, Heft 1).
- Schlote, Karl-Heinz [2004b]: Carl Neumanns Forschungen zur Potentialtheorie. Centaurus 46 (2004), S. 99–132.
- Schlote, Karl-Heinz [2004c]: Carl Neumann's contributions to electrodynamics. Physics in perspective 6 (2004), S. 252–270.
- Schlote, Karl-Heinz [2004d]: Mathematische Psychologie in Leipzig. In: Hein, Wolfgang; Ullrich, Peter (Hrsg.): Mathematik im Fluß der Zeit. Rauner, Augsburg 2004 (Algorismus, Heft 44), S. 382–397.
- Schlote, Karl-Heinz [2008]: Von geordneten Mengen bis zur Uranmaschine. Zu den Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik an der Universität Leipzig in der Zeit von 1905 bis 1945. Deutsch, Frankfurt am Main 2008 (Studien zur Entwicklung von Mathematik und Physik in ihren Wechselwirkungen).
- Schmidt, Karl [1895]: Carl Hermann Knoblauch †. Leopoldina 31 (1895), S. 116–122.

- Schmidt, Peter [1995]: Zum 100. Todestag von Ernst Ludwig August von Rebeur-Paschwitz. Nachrichtenblatt zur Geschichte der Geowissenschaften, Nr. 5 (1995), S. 58–59.
- Schmieder, Carl Christoph [1809]: Geschichte der Entstehung und neuern Einrichtung der Naturforschenden Gesellschaft in Halle. Hendel, Halle 1809 (Neue Schriften der Naturforschenden Ges. zu Halle, 1, 1).
- Schnabel, Franz [1987]: Deutsche Geschichte im neunzehnten Jahrhundert. 4 Bde. Unveränderter photomechanischer Nachdruck der Ausgabe Freiburg im Breisgau 1929–1937. Deutscher Taschenbuch Verlag, München 1987.
- Schoen, Johann Joseph [1831]: Ueber die Multiplication der symmetrischen Functionen, nebst einigen damit zusammenhängenden analytischen Sätzen. In: Jahresber. über das Königl. Gymnasium zu Aachen 1831, S. 1–16.
- Schoen, Johann Joseph [1837]: Ueber das Gesetz der Elimination von  $n$  unbekanntem Größen aus  $n$  Gleichungen des ersten Grades. In: Programm, durch welches zu der Prüfung und Redeübung der Schüler des Aachener Gymnasiums auf den 14. und 15. September 1837 ergebenst einladet der Direktor des Gymnasiums Dr. J. J. Schoen. Beaufort, Aachen 1837, S. 1–15.
- Schoen, Johann Joseph [1863]: Theorie der Gleichungen von zweiten und dritten Grade. In: Programm des Königl. Gymnasiums zu Aachen, im Herbste 1863, S. 1–38.
- Schoen, Johann Joseph; Wex, Karl Friedrich [1825]: De functionibus symmetricis earumque in analysi usu pars prima. Grunert, Halle 1825 [Habilitationsschrift v. Schoen].
- Schönbeck, Jürgen [1986]: Hermann Wiener (1857–1939), der Begründer der Spiegelungsgeometrie. Bibliographisches Institut, Mannheim u. a. 1986 (Jahrbuch Überblicke Mathematik, Bd. 19), S. 81–104.
- Schrader, Wilhelm [1894]: Geschichte der Friedrichs-Universität zu Halle. 2 Bde. Dümmler, Berlin 1894.
- Schröder, Wilfried (Hrsg.) [2000]: Geschichte und Philosophie der Geophysik. Bremen-Rönnebeck, Potsdam 2000 (Beiträge zur Geschichte der Geophysik und Kosmische Physik, Bd. 2) (IAGA IDC History newsletter, 42).
- Schwarz, Hermann Amandus [1867]: Ueber die geradlinigen Flächen fünften Grades. Journal f. die reine u. angew. Math. 67 (1867), S. 23–57.
- Schwarz, Hermann Amandus [1869a]: Ueber einige Abbildungsaufgaben. Journal f. die reine u. angew. Math. 70 (1869), S. 105–120.
- Schwarz, Hermann Amandus [1869b]: Conforme Abbildung der Oberfläche eines Tetraeders auf die Oberfläche einer Kugel. Journal f. die reine u. angew. Math. 70 (1869), S. 121–136.

- Schwarz, Hermann Amandus [1869c]: Notizia sulla rappresentazione conforme di un'area ellittica sopra un'area circolare. *Annali di matematica pura ed applicata*, Ser. 2, 3 (1869/70), S. 166–170.
- Schwarz, Hermann Amandus [1870a]: Ueber die Integration der partiellen Differentialgleichung  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$  für die Fläche eines Kreises. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Ges. in Zürich* 15 (1870), S. 113–128.
- Schwarz, Hermann Amandus [1870b]: Ueber einen Grenzübergang durch alternirendes Verfahren. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Ges. in Zürich* 15 (1870), S. 272–286.
- Schwarz, Hermann Amandus [1871]: Über die Integration der partiellen Differentialgleichung  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$  unter vorgeschriebenen Grenz- und Unstetigkeitsbedingungen. *Monatsber. der Königl. Preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin* 1870 (1871), S. 767–795.
- Schwarz, Hermann Amandus [1872]: Zur Integration der partiellen Differentialgleichung  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ . *Journal f. die reine u. angew. Math.* 74 (1872), S. 218–253.
- Schweber, Silvan S. [1986]: The empiricist temper regnant: Theoretical physics in the United States 1920–1950. *Historical studies in the physical and biological sciences* 17 (1986), H. 1, S. 55–98.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1805]: Einige Worte über den Vortrag der Mathematik auf Schulen. Höreth, Bayreuth 1805.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1808]: Einige Worte über den Vortrag der Physik auf Schulen. Birner, Bayreuth 1808.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1814]: Ueber das Umdrehungsgesetz der magnetischen Erdpole, den berühmten indischen Zahlen gemäss, und ein davon abgeleitetes Gesetz des Trabanten und Planeten-Umschwunges. *Journal f. Chemie u. Physik* 10 (1814), S. 3–36.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1817]: Auszug aus den Verhandlungen in der math.-phys. Classe der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München. *Journal f. Chemie u. Physik* 21 (1817 [sic!]), S. 110–116. [Die Angabe der Jahreszahl auf dem Titelblatt ist ein Druckfehler, denn im Band wird unter anderem aus einem Brief an den Herausgeber vom 27. Januar 1818 zitiert (S. 44).]
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1818]: Ueber die Umkehrung der Polarität einer Voltaschen Batterie. *Journal f. Chemie u. Physik* 20 (1818), S. 96–98.

- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1819]: Ueber Gewitter-Wolken und Stürme, und eine zur Beobachtung ihrer Bildung und ihres Zugs bestimmte Gesellschaft. *Journal f. Chemie u. Physik* 27 (1819), S. 353–361.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1821a]: Zusätze zu Oerstedts elektromagnetischen Versuchen. Gelesen in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle den 16. September 1820. *Journal f. Chemie u. Physik* 31 (1821), S. 1–6; ~. Fortsetzung dieser Vorlesung in der naturforschenden Gesellschaft am 4. November. *Ebenda*, S. 7–17.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1821b]: Wie die Geschichte der Physik zu erforschen sey. Eine Vorlesung in der öffentl. Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Halle am 3. Juli 1820. *Journal f. Chemie u. Physik* 31 (1821), S. 223–252.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1821c]: Zusätze [zu P. Erman: Umrisse zu den physischen Verhältnissen des vom Herrn Professor Oersted entdeckten elektrochemischen Magnetismus]. *Journal f. Chemie u. Physik* 32 (1821), S. 47–50.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1825]: Neue elektromagnetische Ansichten und Versuche, aus alten hieroglyphischen Bildern abgelesen. Eine in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle am 5. März 1825 gehaltene Vorlesung. *Journal f. Chemie u. Physik* 43 (1825), S. 374–379.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1826]: Ueber Elektromagnetismus. *Journal f. Chemie u. Physik* 46 (1826), S. 1–72; Theil 2. *Ebenda*, 48 (1826), S. 289–352.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1829]: Nachschreiben [zu Georg Simon Ohm: Experimentale Beiträge zu einer vollständigen Kenntniss des elektromagnetischen Multipliers]. *Journal f. Chemie u. Physik* 55 (1829), S. 64–74.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1854]: Ueber die Umdrehung der magnetischen Erdpole und ein davon abgeleitetes Gesetz des Trabanten- und Planetenumlaufs. *Abh. der Naturforschenden Ges. zu Halle* 1. 1853 (1854), 4. Quartal, S. 47–54.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1855]: Ueber die optische Bedeutsamkeit des am elektromagnetischen Multiplier sich darstellenden Principis zur Verstärkung des magnetischen Umschwungs. *Abh. der Naturforschenden Ges. zu Halle* 2. 1854 (1855), S. 201–238.
- Schweigger, Johann Salomo Christoph [1856]: Ueber Magnetismus in akustischer Beziehung. *Abh. der Naturforschenden Ges. zu Halle* 3. 1855 (1856), S. 145–190.

- Siefert, Helmut [1967]: Das naturwissenschaftliche und medizinische Vereinswesen im deutschen Sprachgebiet (1750 – 1850) – Idee und Gestalt. Görlich und Weiershäuser, Marburg 1967 [Dissertation].
- Sohncke, Leonhard; Wangerin, Albert [1881]: Neue Untersuchungen über die Newton'schen Ringe. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 12 = 248 (1881), S. 1 – 40, 201 – 249.
- Sohncke, Leonhard; Wangerin, Albert [1883]: Ueber Interferenzerscheinungen an dünnen, insbesondere keilförmigen Blättchen. *Annalen der Physik*, [3. Folge,] 20 = 256 (1883), S. 177 – 227, 391 – 425.
- Sohncke, Ludwig Adolf [1833]: Motus corporum coelestium in medio resistente. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 10 (1833), S. 23 – 40.
- Sohncke, Ludwig Adolf [1834]: Aequationes modulares pro transformatione functionum ellipticarum et undecimi et decimi tertii et decimi septimi ordinis. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 12 (1834), S. 178.
- Sohncke, Ludwig Adolf [1837]: Aequationes modulares pro transformatione functionum ellipticarum. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 16 (1837), S. 97 – 130.
- Sohncke, Ludwig Adolf [1844]: Ueber das sphärische Viereck. *Archiv der Math. u. Physik* 4 (1844), S. 447 – 448.
- Sohncke, Ludwig Adolf [1850]: Sammlung von Aufgaben aus der Differential- und Integralrechnung. Schmidt, Halle 1850. [6., verbesserte Aufl. mehrbändig. Bearbeitet von Martin Lindow: Teil 1: Differentialrechnung. Hrsg. v. Hermann Amstein. Halle 1903; Teil 2: Integralrechnung. Abt. 1. Jena 1905; Abt. 2. Jena 1906.]
- Sohncke, Ludwig Adolf [1851]: Analytische Vorlesungen. Bd. 1: Analytische Geometrie. Abth. 1. Halle 1851 [mehr nicht erschienen]; Bd. 2: Analytische Mechanik. Abth. 1: Analytische Theorie der Statik. Halle 1853; Abth. 2: Analytische Theorie der Dynamik. Nach den Vorlesungen des Herrn Prof. Dr. Sohncke bearbeitet von Hermann A. Schwarz. Halle 1854.
- Sohncke, Ludwig Adolf [1854]: Bibliotheca mathematica. Verzeichniss der Bücher über die gesammten Zweige der Mathematik, als: Arithmetik, höhere Analysis, construirende und analytische Geometrie, Mechanik, Astronomie und Geodäsie, welche in Deutschland und dem Auslande vom Jahre 1830 bis Mitte des Jahres 1854 erschienen sind. Engelmann, Leipzig, 1854 [von Wilhelm Engelmann vollendet].
- Steinhäuser, Johann Gottfried [1805a]: Beschreibung einer Maschine, wodurch man Abweichungskarten für jede gegebene Stellung der Magnetaxe der Erde verzeichnen kann, und über Veränderung der magnetischen Abweichung. – Bestimmung der Periode der Abweichung. *Magazin f. den neuesten Zustand*



der Naturkunde mit Rücksicht auf die dazugehörigen Hilfswissenschaften 10 (1805), S. 22 – 40.

Steinhäuser, Johann Gottfried [1805b]: Versuch eines Entwurfes zu einer reinen Naturlehre. *Magazin f. den neuesten Zustand der Naturkunde mit Rücksicht auf die dazugehörigen Hilfswissenschaften* 10 (1805), S. 109 – 125.

Steinhäuser, Johann Gottfried [1805c]: Versuch, die Grundsätze einer reinen Naturlehre auch auf die intellectuelle Welt anzuwenden; nebst Bemerkungen über den Magnetismus der Erde, und elektrische Erscheinungen an der Magnetnadel. *Magazin f. den neuesten Zustand der Naturkunde mit Rücksicht auf die dazugehörigen Hilfswissenschaften* 10 (1805), S. 393 – 400; Grundsätze einer reinen, auch auf die intellectuelle Welt anwendbaren Naturlehre. Ebenda, S. 400 – 418.

Steinhäuser, Johann Gottfried [1805d]: Brief an den Herausgeber, die magnetische Abweichung betreffend. *Magazin f. den neuesten Zustand der Naturkunde mit Rücksicht auf die dazugehörigen Hilfswissenschaften* 10 (1805), S. 517 – 520.

Steinhäuser, Johann Gottfried [1805e]: Ueber die Veränderlichkeit der Stellung der Magnetaxe der Erde und die jährliche Veränderung der magnetischen Abweichung zu Paris; nebst fortgesetzten Bemerkungen und Rechnungen über die Abweichungsperiode. *Magazin f. den neuesten Zustand der Naturkunde mit Rücksicht auf die dazugehörigen Hilfswissenschaften* 10 (1805), S. 521 – 542.

Steinhäuser, Johann Gottfried [1806a]: Fernere Bestimmung der magnetischen Abweichungs-Perioden. *Magazin f. den neuesten Zustand der Naturkunde mit Rücksicht auf die dazugehörigen Hilfswissenschaften* 11 (1806), S. 433 – 446.

Steinhäuser, Johann Gottfried [1806b]: Ueber die Variation der magnetischen Neigung. Eintheilung des Erdkörpers nach den Linien der größten und kleinsten Variation dieser Neigung. *Magazin f. den neuesten Zustand der Naturkunde mit Rücksicht auf die dazugehörigen Hilfswissenschaften* 12 (1806), S. 114 – 127.

Steinhäuser, Johann Gottfried [1807]: *Réflexions sur les mesures universelles, sur la figure de la terre et la longueur du pendule à secondes*. Graessler, Wittenberg 1807.

Steinhäuser, Johann Gottfried [1815]: Versuch eines Maasssystems, welches mit dem Umfang der Erde, mit den Grundgesetzen der Natur, mit der Länge des Secunden-Pendels, mit den eingeführten Maassen usw. übereinstimmt. Zeit 1815.

- Steinhäuser, Johann Gottfried [1817]: Nähere Bestimmung der Bahn des Magnets im Innern der Erde, *Annalen der Physik* 57 (1817), S. 393–418.
- Steinhäuser, Johann Gottfried [1819]: Beweis, dass im Innern der Erde ein Planet befindlich ist. *Annalen der Physik* 61 (1819), S. 75–97.
- Steinhäuser, Johann Gottfried [1820]: Ueber Magnetismus der Erde. *Annalen der Physik* 65 (1820), S. 267–312, 409–410, (Abb.Tafel II, Fig. 10 u. 11); 66 (1820), S. 100–104.
- Steinhäuser, Johann Gottfried [1821]: Ueber die Verfertigung künstlicher Stahlmagnete. Eine Vorlesung gehalten in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. *Journal f. Chemie u. Physik* 33 (1821), S. 31–40.
- Stern, David P. [2002]: A millennium of geomagnetism. *Reviews of geophysics* 40 (2002), 3, S. 1–30.
- Stern, Leo (Hrsg.) [1952]: 450 Jahre Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Bd. 2: Halle 1694–1817, Halle-Wittenberg 1817–1945. Verlag Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle o. J. [1952].
- Stuloff, Nikolai [1969]: Heine, Heinrich Eduard Simon. In: *Neue Deutsche Biographie*. Bd. 8. Duncker & Humblot, Berlin 1969, S. 292–293.
- Tazzioli, Rossana [1994]: Il teorema di rappresentazione de Riemann. *Critica e interpretazione di Schwarz*. In: Bottazzini, Umberto (Hrsg.): *Studies in the history of modern mathematics*. 1. Circolo Matematico, Palermo 1994 (*Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, Supplemento, Ser. 2, 34*), S. 95–132.
- Thiele, Günther [1869]: *Wie sind die synthetischen Urtheile der Mathematik a priori möglich?* Halle 1869 [Dissertation].
- Thiele, Günther [1875]: *Aufgaben der Wellenlehre, ohne jede Vernachlässigung der Discontinuität, mit Hülfe der Cylinderfunktion*. Halle 1875 [Habilitationsschrift].
- Thiele, Günther [1876]: *Kant's intellektuelle Anschauung als Grundbegriff seines Criticismus. Dargestellt und gemessen am kritischen Begriffe der Identität von Wissen und Sein*. Niemeyer, Halle 1876.
- Thiele, Günther [1878]: *Grundriß der Logik und Metaphysik, dargestellt als Entwicklung des endlichen Geistes*. Niemeyer, Halle 1878.
- Thiele, Günther [1882]: *Die Philosophie Immanuel Kant's nach ihrem systematischen Zusammenhange und ihrer logisch-historischen Entwicklung dargestellt und gewürdigt*. 2 Bde. 1, 1: *Kant's vorkritische Naturphilosophie*. Niemeyer, Halle 1882; 1, 2: *Kant's vorkritische Erkenntnistheorie*. Halle 1887 [mehr nicht erschienen].

Thiele, Günther [1895]: Die Philosophie des Selbstbewusstseins und der Glaube an Gott, Freiheit, Unsterblichkeit. Systematische Grundlegung der Religionsphilosophie. Skopnik, Berlin 1895.

Thiele, Günther [o. J.]: Abriß der Logik und Erkenntnistheorie. Naumburg o. J.

Thomae, Johannes [1867a]: De propositione quadam Riemanniana ex analysi situs. Halle 1867 [Habilitationsschrift].

Thomae, Johannes [1867b]: Einige Sätze aus der Analysis situs Riemann'scher Flächen. Zeitschr. f. Math. u. Physik 12 (1867), S. 361–374.

Thomae, Johannes [1869a]: Beitrag zur Theorie der Function  $P \left( \begin{matrix} \alpha, \beta, \gamma, x \\ \alpha', \beta', \gamma', x \end{matrix} \right)$ . Zeitschr. f. Math. u. Physik 14 (1869), S. 48–61.

Thomae, Johannes [1869b]: Die Recursionsformel  $(B + An) \varphi(n) + (B' - A'n) \varphi(n + 1) + (B'' + A''n) \varphi(n + 2) = 0$ . Zeitschr. f. Math. u. Physik 14 (1869), S. 349–367.

Thomae, Johannes [1869c]: Beiträge zur Theorie der durch die Heinesche Reihe:  $1 + \frac{1-q^a}{1-q} \cdot \frac{1-q^b}{1-q^c} \cdot x + \frac{1-q^a}{1-q} \cdot \frac{1-q^{a+1}}{1-q^2} \cdot \frac{1-q^b}{1-q^c} \cdot \frac{1-q^{b+1}}{1-q^{c+1}} \cdot x^2 + \dots$  darstellbaren Functionen. Journ. f. reine u. angew. Math. 70 (1869), S. 258–281.

Thomae, Johannes [1870a]: Beitrag zur Bestimmung von  $\vartheta(0, 0, \dots, 0)$  durch die Klassenmoduln algebraischer Functionen. Journal f. die reine u. angew. Math. 71 (1870), S. 201–222.

Thomae, Johannes [1870b]: Ueber die höheren hypergeometrischen Reihen, insbesondere über die Reihe:  $1 + \frac{a_0 a_1 a_2}{1 \cdot b_1 b_2} x + \frac{a_0(a_0+1)a_1(a_1+1)a_2(a_2+1)}{1 \cdot 2 \cdot b_1(b_1+1)b_2(b_2+1)} x^2 + \dots$  Math. Annalen 2 (1870), S. 427–444.

Thomae, Johannes [1870c]: Abriss einer Theorie der complexen Functionen und der Thetafunctionen einer Veränderlichen. Nebert, Halle 1870. [2., vermehrte Aufl. 1873, 3., erheblich vermehrte Aufl. 1890 u. d. T.: Abriss einer Theorie der Functionen einer complexen Veränderlichen und der Thetafunctionen.]

Thomae, Johannes [1870d]: Les séries Heineennes supérieures, ou les séries de la forme  $1 + \sum_{1 \leq n} x^n \frac{1-q^a}{1-q} \cdot \frac{1-q^{a+1}}{1-q^2} \dots \frac{1-q^{a+n-1}}{1-q^n} \cdot \frac{1-q^{a'}}{1-q^{b'}}$   $\frac{1-q^{a'+1}}{1-q^{b'+1}} \dots \frac{1-q^{a'+n-1}}{1-q^{b'+n-1}} \dots$   $\frac{1-q^{a^{(h)}}}{1-q^{b^{(h)}}} \cdot \frac{1-q^{a^{(h)+1}}}{1-q^{b^{(h)+1}}} \dots \frac{1-q^{a^{(h)+n-1}}}{1-q^{b^{(h)+n-1}}$ . Annali di matematica pura ed applicata, Ser. 2, 4 (1870), S. 105–138.

Thomae, Johannes [1871a]: Integration der Differenzgleichung  $(n + \kappa + 1)(n + \lambda + 1)\Delta^2\varphi(n) + (a + bn)\Delta\varphi(n) + c\varphi(n) = 0$ . Zeitschr. f. Math. u. Physik 16 (1871), S. 146–158, 428–439.

- Thomae, Johannes [1871b]: Sur les limites de la convergence et de la divergence des séries infinies à termes positifs. *Annali di matematica pura ed applicata*, Ser. 2, 5 (1871/73), S. 121–129.
- Thomae, Johannes [1872]: Bemerkung über Fourier'sche Reihen. *Zeitschr. f. Math. u. Physik* 17 (1872), S. 78–82.
- Thomae, Johannes [1873a]: Ebene geometrische Gebilde erster und zweiter Ordnung vom Standpunkte der Geometrie der Lage betrachtet. Nebert, Halle 1873.
- Thomae, Johannes [1873b]: Beitrag zur Theorie der Abelschen Functionen. *Journal f. die reine u. angew. Math.* 75 (1873), S. 224–254.
- Thomae, Johannes [1873c]: Eine Abbildungsaufgabe. *Zeitschr. f. Math. u. Physik* 18 (1873), S. 401–406.
- Thomae, Johannes [1873d]: Darstellung des Quotienten zweier Thetafunctionen, deren Argumente sich um ein Drittel ganzer Periodicitätsmoduln unterscheiden, durch algebraische Functionen. *Math. Annalen* 6 (1873), S. 603–612.
- Thomae, Johannes [1874a]: Integration einer linearen Differentialgleichung zweiter Ordnung durch Gauss'sche Reihen. *Zeitschr. f. Math. u. Physik* 19 (1874), S. 273–285.
- Thomae, Johannes [1874b]: Herleitung einer integrabeln Differentialgleichung mittels der Liouville'schen Methode der Differentiation mit beliebigem Zeiger. *Nachr. von der Königl. Ges. der Wiss. u. der Georg-Augusts-Univ. zu Göttingen* 1874, S. 249–267.
- Thomae, Johannes [1880a]: Elementare Theorie der analytischen Functionen einer complexen Veränderlichen. Nebert, Halle 1880. [2., erweiterte und umgearbeitete Aufl. 1898.]
- Thomae, Johannes [1880b]: Elementare Theorie der analytischen Functionen. *Göttingische gelehrte Anzeigen* 1880, S. 769–777 [Anzeige].
- Thomae, Johannes [1896]: Ueber die durch die leuchtende Sonnenkugel und den Saturnring erzeugte Schattenfläche. *Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl.* 48 (1896), S. 530–582.
- Thomae, Johannes [1905]: Bemerkung über das elektrische Potential bei geradlinigen Elektroden. *Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl.* 57 (1905), S. 68–78.
- Thomae, Johannes [1906]: Gedankenlose Denker. Eine Ferienplauderei. *Jahresber. der Dt. Mathematiker-Vereinigung* 15 (1906), S. 434–438.
- Toepell, Michael-Markus [1986]: Über die Entstehung von David Hilberts «*Grundlagen der Geometrie*». Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1986

- (Studien zur Wissenschafts-, Sozial- und Bildungsgeschichte der Mathematik, 2) [Dissertation].
- Tullner, Mathias [2001]: Geschichte des Landes Sachsen-Anhalt. 3., überarb. und erw. Aufl. Leske + Budrich, Opladen 2001.
- Universität Halle-Wittenberg [1854]: Statuten der Koeniglich Preussischen Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg. Hendel, Halle 1854. [UAH, P 3]
- Voss, Jürgen [1986]: Akademien, gelehrte Gesellschaften und wissenschaftliche Vereine in Deutschland 1750 – 1850. In: François, Étienne (Hrsg.): *Sociabilité et société bourgeoise en France, en Allemagne et en Suisse (1750 – 1850)*. Éditions Recherche sur les Civilisations, Paris 1986, S. 149 – 167.
- Wangerin, Albert [1867]: Die Theorie der Newton'schen Farbenringe. *Annalen der Physik*, [2. Folge.] 131 = 207 (1867), S. 497 – 523 [Dissertation].
- Wangerin, Albert [1873]: Ueber das Problem des Gleichgewichts elastischer Rotationskörper. *Archiv der Math. u. Physik* 55 (1873), S. 113 – 146.
- Wangerin, Albert [1875]: Reduction der Potentialgleichung für gewisse Rotationskörper auf eine gewöhnliche Differentialgleichung. Hirzel, Leipzig 1875 (Preisschriften gekrönt und herausgegeben von der Fürstlichen Jablonowski'schen Gesellschaft zu Leipzig, 18).
- Wangerin, Albert [1879]: Über die Reduction der Gleichung  $d^2V/dx^2 + d^2V/dy^2 + d^2V/dz^2 = 0$  auf gewöhnliche Differential-Gleichungen. *Monatsber. der Königl. Preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin* 1878 (1879), S. 152 – 166.
- Wangerin, Albert [1889a]: Ueber das Integral  $\int_0^{\pi/2} \log \sin \varphi \frac{d\varphi}{\sqrt{1-k^2 \sin^2 \varphi}}$  [sic!] und einige andere mit demselben zusammenhängende Integrale. *Zeitschr. f. Math. u. Physik* 34 (1889), S. 119 – 126.
- Wangerin, Albert [1889b]: Ueber den Tangentenkegel einer Fläche zweiter Ordnung. *Zeitschr. f. Math. u. Physik* 34 (1889), S. 126 – 128.
- Wangerin, Albert [1889c]: Ueber die Rotation mit einander verbundener Körper. Gebauer-Schwetschke, Halle 1889.
- Wangerin, Albert (Hrsg.) [1889d]: C. F. Gauß: Allgemeine Flächentheorie. Engelmann, Leipzig 1889 (Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften, Bd. 5).
- Wangerin, Albert (Hrsg.) [1889e]: C. F. Gauß: Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung wirkenden Anziehungs- und Abstossungs-Kräfte. Engelmann, Leipzig 1889 (Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften, Bd. 2).

- Wangerin, Albert [1890a]: Observations on a paper by Mr. Flux "*On the shape of Newton's rings*". The London, Edinburgh, and Dublin philosophical magazine and journal of science, Ser. 5, 30 (1890), S. 439–440.
- Wangerin, Albert [1890b]: Bemerkungen zu einer Arbeit des Hrn. A. W. Flux: «*Ueber die Form der Newton'schen Ringe*». Annalen der Physik, [3. Folge,] 40 = 276 (1890), S. 738–743.
- Wangerin, Albert (Hrsg.) [1890c]: Ueber die Anziehung homogener Ellipsoide. Abhandlungen von Laplace (1782), Ivory (1809), Gauss (1813), Chasles (1838) und Dirichlet (1839). Engelmann, Leipzig 1890 (Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften, Bd. 19).
- Wangerin, Albert [1890d]: Otto August Rosenberger. Astron. Nachr. 123 (1890), Sp. 415–416.
- Wangerin, Albert [1893]: Zur Theorie des Gauss'schen Krümmungsmaasses. Zusatz zu der vorstehenden Arbeit des Herrn P. Stäckel. Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl. 45 (1893), S. 170–172.
- Wangerin, Albert [1896]: F. E. Neumann. Leopoldina 32 (1896), S. 51–54, 63–66.
- Wangerin, Albert [1897]: F. E. Neumann. Jahresber. der Dt. Mathematiker-Vereinigung 4. 1894/95 (1897), S. 54–68.
- Wangerin, Albert [1909]: Optik. Ältere Theorie. In: Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. Bd. 5. Physik. Redigiert von A. Sommerfeld, Teil 3. Teubner, Leipzig 1909–1926, S. 1–94.
- Warnecke, Gerhard [2004]: Julius Plücker (1801–1868) in der philosophischen Fakultät der Universität Halle (07.11.1833–25.09.1835). Reports on didactics and history of mathematics 3 (2004) [<http://www.mathematik.uni-halle.de/history/reports/04-03.pdf>, Stand: Oktober 2006].
- Wattenberg, Diedrich [1981]: Rosenberger, Otto August. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): Dictionary of Scientific Biography. Bd. 11. Scribner, New York 1981, S. 544–545.
- Weber, Ernst Heinrich; Weber, Wilhelm [1825]: Wellenlehre auf Experimente gegründet oder über die Wellen tropfbarer Flüssigkeiten mit Anwendung auf die Schall- und Lichtwellen. Fleischer, Leipzig, 1825.
- Weber, Wilhelm [1826]: Theoriam efficaciae laminarum maxime mobilium arctaque tubos aerem sonatem continentes claudentium etc. continens. Halle 1826 [Dissertation].
- Weber, Wilhelm [1827a]: Leges oscillationis oriundae si duo corpora diversa celeritate oscillantia ita conjunguntur ut oscillare non possint nisi simul et synchronice exemplo illustratae tuborum linguatorum. Halle 1827 [Habilitationsschrift].

- Weber, Wilhelm [1827b]: Savart's Versuche über die Bewegungen mittelbar erschütterter Membranen. *Journal f. Chemie u. Physik* 50 (1827), S. 176–186.
- Weber, Wilhelm [1827c]: Benutzung einer resonirenden Membran zur Beobachtung der Interferenz der Schallwellen. *Journal f. Chemie u. Physik* 50 (1827), S. 247–249.
- Weber, Wilhelm [1866]: Theorie der durch Wasser oder andere incompressibele Flüssigkeiten in elastischen Röhren fortgepflanzten Wellen. Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl. 18 (1866), S. 353–357.
- Weyl, Hermann [1968]: Universities and science in Germany. The Mathematical Student (Madras, India) 21 (1953) Nr. 1 u. 2, S. 1–26. In: Chandrasekharan, Komaravolu (Hrsg.): Hermann Weyl. Gesammelte Abhandlungen. Bd. 4, Springer Berlin u. a. 1968, S. 537–562.
- Widemann, C. F. [1827]: Johann Gottfried Steinhäuser. In: Neuer Nekrolog der Deutschen, Jg. 3. 1825. Voigt, Ilmenau 1827, S. 1177–1197.
- Wiederkehr, Karl Heinrich [1967]: Wilhelm Eduard Weber: Erforscher der Wellenbewegung und der Elektrizität. 1804–1891. Wiss. Verlagsges., Stuttgart 1967 (Große Naturforscher, Bd. 32).
- Wiemers, Gerald; Fischer, Eberhard [1996]: Die Mitglieder von 1846 bis 1996. Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. Akademie Verlag, Berlin 1996. [2., erweiterte und korrigierte Aufl. u. d. T.: Die Mitglieder von 1846 bis 2006. Berlin 2006.]
- Wiener, Hermann [1881]: Ueber Involutionen auf ebenen Curven. München 1881 [Dissertation].
- Wiener, Hermann [1885]: Rein geometrische Theorie der Darstellung binärer Formen durch Punktgruppen auf der Geraden. Brill, Darmstadt 1885 [Habilitationsschrift].
- Wiener, Hermann [1890a]: Die Zusammensetzung zweier endlichen Schraubungen zu einer einzigen. Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl. 42 (1890), S. 13–23.
- Wiener, Hermann [1890b]: Zur Theorie der Umwendungen. Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl. 42 (1890), S. 71–87.
- Wiener, Hermann [1890c]: Ueber geometrische Analysen. Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl. 42 (1890), S. 245–267.
- Wiener, Hermann [1891a]: Ueber geometrische Analysen. Fortsetzung. Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl. 43 (1891), S. 424–447.

- Wiener, Hermann [1891b]: Ueber die aus zwei Spiegelungen zusammengesetzten Verwandtschaften. Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl. 43 (1891), S. 644–673.
- Wiener, Hermann [1892]: Über Grundlagen und Aufbau der Geometrie. Jahresber. der Dt. Mathematiker-Vereinigung 1. 1890/91 (1892), S. 45–48.
- Wiener, Hermann [1893a]: Ueber Gruppen vertauschbarer zweispiegeliger Verwandtschaften. Ber. über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Phys. Cl. 45 (1893), S. 555–598.
- Wiener, Hermann [1893b]: Sechs Abhandlungen über das Rechnen mit Spiegelungen, nebst Anwendungen auf die Geometrie der Bewegungen und auf die projective Geometrie. Breitkopf & Härtel, Leipzig 1893 [enthält die Aufsätze Wiener 1890a, 1890b, 1890c, 1891a, 1891b, 1893a].
- Wiener, Hermann [1894]: Weiteres über Grundlagen und Aufbau der Geometrie. Jahresber. der Dt. Mathematiker-Vereinigung 3. 1892/93 (1894), S. 70–80.
- Wiltheiß, Eduard [1879]: Die Umkehrung einer Gruppe von Systemen allgemeiner hyperelliptischer Differentialgleichungen. Schade, Berlin 1879 [Dissertation].
- Wiltheiß, Eduard [1881]: Bestimmung Abel'scher Funktionen mit zwei Argumenten, bei denen complexe Multiplikationen stattfinden. Karras, Halle 1881 [Habilitationsschrift].
- Wiltheiß, Eduard [1883]: Ueber die complexe Multiplication hyperelliptischer Functionen zweier Argumente. Math. Annalen 21 (1883), S. 385–398.
- Wiltheiß, Eduard [1884]: Zur Theorie der Transformation hyperelliptischer Functionen zweier Argumente. Journal f. die reine u. angew. Math. 96 (1884), S. 17–35.
- Wiltheiß, Eduard [1886a]: Ueber die partiellen Differentialgleichungen zwischen den Ableitungen der hyperelliptischen Thetafunctionen nach den Parametern und nach den Argumenten. Journal f. die reine u. angew. Math. 99 (1886), S. 236–257.
- Wiltheiß, Eduard [1886b]: Ueber Thetafunctionen, die nach einer Transformation in ein Product von Thetafunctionen zerfallen. Math. Annalen 26 (1886), S. 127–142.
- Wiltheiß, Eduard [1887]: Ueber eine partielle Differentialgleichung der Thetafunctionen zweier Argumente und über die Reihenentwicklung derselben. Math. Annalen 29 (1887), S. 272–298.
- Wiltheiß, Eduard [1888a]: Partielle Differentialgleichungen der hyperelliptischen Thetafunctionen und der Perioden derselben. Math. Annalen 31 (1888), S. 134–155.



- Wiltheiß, Eduard [1888b]: Ueber die Potenzreihen der hyperelliptischen Thetafunctionen. *Math. Annalen* 31 (1888), S. 410–423.
- Wiltheiß, Eduard [1889a]: Die partiellen Differentialgleichungen der hyperelliptischen Thetafunctionen. *Math. Annalen* 33 (1889), S. 267–290.
- Wiltheiß, Eduard [1889b]: Die partiellen Differentialgleichungen der Abelschen Thetafunctionen dreier Argumente. *Nachr. von der Königl. Ges. der Wiss. u. der Georg-Augusts-Univ. zu Göttingen* 1889, S. 381–384.
- Wiltheiß, Eduard [1889c]: Lineare Differentialgleichungen zwischen den Perioden der hyperelliptischen Integrale erster Gattung. *Math. Annalen* 34 (1889), S. 150–157.
- Wiltheiß, Eduard [1890]: Eine besondere Art von Covarianten bildender Operation. *Math. Annalen* 35 (1890), S. 433–450; 36 (1890), S. 134–153; 37 (1890), S. 229–272.
- Wiltheiß, Eduard [1891]: Die partiellen Differentialgleichungen der Abel'schen Thetafunctionen dreier Argumente. *Math. Annalen* 38 (1891), S. 1–23.
- Wiltheiß, Eduard [1892]: Über die Differentialgleichungen der hyperelliptischen Thetafunctionen. *Jahresber. der Dt. Mathematiker-Vereinigung* 1. 1890/91 (1892), S. 72–75.
- Wirtinger, W. [1901]: Eduard Wiltheiss. *Jahresber. der Dt. Mathematiker-Vereinigung* 9 (1901), S. 59–63.
- Wußing, Hans [1981a]: Neumann, Carl Gottfried. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): *Dictionary of Scientific Biography*. Bd. 10. Scribner, New York 1981, S. 25.
- Wußing, Hans [1981b]: Pfaff, Johann Friedrich. In: Gillispie, Charles Coulston (Hrsg.): *Dictionary of Scientific Biography*. Bd. 10. Scribner, New York 1981, S. 572–574.
- Wußing, Hans [1999]: Zur Geschichte der Polytechnischen Gesellschaft zu Leipzig (1825–1844). Eine Bürgerinitiative zu Beginn der Industrialisierung Sachsens. *Ber. über die Verhandlungen der Sächs. Akad. der Wiss. zu Leipzig, Math.-Nat. Kl.* 127 (1999), Heft 3.
- Zaunstöck, Holger [2001]: Untersuchungen zur Struktur Naturforschender Gesellschaften im 18. Jahrhundert: Die Sozietäten in Halle, Leipzig und Jena. In: Breidbach, Olaf; Ziche, Paul (Hrsg.): *Naturwissenschaften um 1800. Wissenschaftskultur in Jena-Weimar*. Böhlau, Weimar 2001, S. 155–175.
- Zaunstöck, Holger [2002]: Gelehrte Gesellschaften im Jahrhundert der Aufklärung. Strukturuntersuchungen im mitteldeutschen Raum. In: Döring, Detlef; Nowak, Kurt (Hrsg.): *Gelehrte Gesellschaften im mitteldeutschen Raum (1650–1820)*. Teil 2. Hirzel, Stuttgart, Leipzig 2002 (Abh. der Sächs. Akad. der Wiss. zu Leipzig, Phil.-hist. Kl., Bd. 76, Heft 5), S. 7–45.

- Zaunstück, Holger [2006]: Gesellschaft der Aufklärer oder aufgeklärte Stadtgesellschaft? Die Sozietätsbewegung und Soziabilitätskultur des 18. Jahrhunderts. In: Freitag, Werner; Minner, Katrin; Ranft, Andreas (Hrsg.): Geschichte der Stadt Halle. Bd. 1: Halle im Mittelalter und in der frühen Neuzeit. Mitteldeutscher Verlag, Halle 2006, S. 447–463.
- Zermelo, Ernst (Hrsg.) [1932]: Georg Cantor. Gesammelte Abhandlungen mathematischen und philosophischen Inhalts. Springer, Berlin 1932.

# Abbildungsverzeichnis

2.1	Raths-Wage (Universitätsarchiv Halle) . . . . .	13
2.2	Hauptgebäude der Universität (Universitätsarchiv Halle) . . .	17
3.1	Scherk (Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, ID 10513)	28
3.2	Hesse (Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, ID 10534)	48
3.3	Schwarz (Archiv Leopoldina, Matr.-Nr. 2568) . . . . .	61
3.4	Jürgens (Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz, Kunstabibliothek) . . . . .	67
3.5	Wiener (Universitätsarchiv Halle) . . . . .	77
5.1	Journal für Chemie und Physik (Universitätsarchiv Leipzig) .	97
5.2	Weber (Archiv, Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig) . . . . .	101
5.3	Marchand (Archiv Leopoldina, Matr.-Nr. 2370) . . . . .	115
5.4	Dove (Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, ID 10524)	123
5.5	Cornelius (Universitätsarchiv Halle) . . . . .	129
5.6	Schrader (Universitätsarchiv Halle) . . . . .	141
5.7	Altes Physikalisches Institut I (Universitätsarchiv Halle) . . .	147
5.8	Altes Physikalisches Institut II (Universitätsarchiv Halle) . . .	147
5.9	Altes Physikalisches Institut III (Universitätsarchiv Halle) . . .	148
5.10	Altes Physikalisches Institut IV (Universitätsarchiv Halle) . . .	148
5.11	Physikalisches Institut, Turmbau (Universitätsarchiv Halle) . .	155
5.12	Physikalisches Institut, Seitenflügel (Universitätsarchiv Halle)	156
5.13	Physikalisches Institut, Neubau (Universitätsarchiv Halle) . .	159
7.1	Pfaff (Universitätsarchiv Halle) . . . . .	195
7.2	Nordpolkarte (Universitätsbibliothek Leipzig) . . . . .	199
7.3	Rosenberger (Universitätsarchiv Leipzig) . . . . .	206
7.4	Roch (Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, ID 10528)	213

---

7.5	Thomae (Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, ID 10529) . . . . .	215
7.6	Wiltheiß (Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz, Kunstbibliothek) . . . . .	218
7.7	Plücker (Universitätsarchiv Bonn) . . . . .	224
7.8	Heine (Universitätsarchiv Halle) . . . . .	232
7.9	Titelblatt von Neumann (Universitätsbibliothek Leipzig) . . . . .	235
7.10	Cantor (Archiv Leopoldina, Matr.-Nr. 2849) . . . . .	242
7.11	Wangerin (Universitätsarchiv Halle) . . . . .	246
8.1	Multiplikator (Universitätsbibliothek Leipzig) . . . . .	252
8.2	Schweigger (Universitätsarchiv Halle) . . . . .	256
8.3	Hankel (Archiv, Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig) . . . . .	261
8.4	Oberbeck (Universitätsarchiv Halle) . . . . .	273
8.5	Dorn (Universitätsarchiv Halle) . . . . .	276
9.1	Knoblauch (Universitätsarchiv Halle) . . . . .	286
10.1	Neumann (Archiv, Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig) . . . . .	308

# Verzeichnis der Diagramme

6.1	Diagramm: Zeitliche Entwicklung der Vorlesungstätigkeit zur Mechanik sowie zur mathematischen und theoretischen Physik (1817–1890) . . . . .	168
6.2	Diagramm: Vorlesungsverteilung zwischen mathematischer und theoretischer Physik (1854–1890) . . . . .	176



# Personenverzeichnis

## A

- Abel, Niels Henrik (1802 – 1829) 292  
Airy, George Biddell (1801 – 1892)  
233  
Altenstein, Karl Freiherr zum Stein  
vom (1770 – 1840) 15, 24, 30 f.,  
33, 39, 94, 98 f.  
Althoff, Friedrich Theodor  
(1839 – 1908) 143  
Ampère, André Marie (1775 – 1836)  
212, 294  
Arago, Dominique-François-Jean  
(1786 – 1853) 280, 293  
Arndt, Peter Friedrich (1811 – 1866)  
56  
Astfalck, Theodor (1852 – 1910) 154

## B

- Baltzer, Heinrich Richard  
(1818 – 1887) 56, 218  
Beer, August (1825 – 1863) 223 f.  
Bernhardy, Gottfried (1800 – 1875)  
112  
Bessel, Friedrich Wilhelm  
(1784 – 1846) 24 f., 29, 33, 85 f.,  
187 f., 204 ff., 209, 304 ff., 316  
Bethmann Hollweg, Moritz August  
von (1795 – 1877) 53  
Beurmann, Moritz von (1802 – 1870)  
16, 26, 53, 57–61, 64, 128 f.  
Biot, Jean-Baptiste (1774 – 1862) 200,  
254, 280, 294  
Bischoff, Carl Gustav Christoph  
(1792 – 1870) 92 f.  
Bismarck, Otto Eduard Leopold,  
Fürst von (1815 – 1898) 3, 10,  
138  
Blume (Bluhme), Friedrich  
(1797 – 1874) 30  
Boltzmann, Ludwig Eduard  
(1844 – 1906) 294, 298  
Borchardt, Carl Wilhelm  
(1817 – 1880) 49, 56, 230  
Borel, Félix Edouard Justin Émile  
(1871 – 1956) 230  
Böttger, Rudolph (1806 – 1881) 112,  
114  
Brandes, Heinrich Wilhelm  
(1777 – 1834) 23 f., 26, 105  
Brennecke, Wilhelm 222  
Brewster, David (1781 – 1868) 222,  
254, 284  
Brill, Alexander Wilhem von  
(1842 – 1935) 213, 228  
Brioschi, Francesco (1824 – 1897) 75  
Bunsen, Robert Wilhelm  
(1811 – 1899) 217, 222  
Burmeister, Carl Hermann Conrad  
(1807 – 1892) 115

**C**

- Cantor, Georg Ferdinand Ludwig  
Philipp (1845–1918) 62–65,  
70–73, 76–80, 88, 131, 181, 183 f.,  
186, 192, 217, 230, 240–244, 281,  
283, 287, 328–331, 333 f.
- Cantor, Moritz Benedikt  
(1829–1920) 203
- Carnot, Nicolas Léonard Sadi  
(1796–1832) 294
- Cauchy, Augustin Louis  
(1789–1857) 100, 195, 223,  
233, 239, 295
- Chasles, Michel (1793–1880) 210
- Chladni, Ernst Florenz (Florens)  
Friedrich (1756–1827) 91, 259
- Clapeyron, Benoît-Pierre-Émile  
(1799–1864) 294
- Classen, August (1835–1889) 270
- Clausius, Rudolf Julius Emanuel  
(1822–1888) 51, 294
- Clebsch, Rudolf Friedrich Alfred  
(1833–1872) 221, 225 ff.
- Coriolis, Gaspard Gustave de  
(1792–1843) 295
- Cornelius, Carl Sebastian  
(1820–1896) 121–125, 127 f.,  
130 f., 164 f., 170, 173, 175 ff.,  
180–184, 186, 266–272, 284, 307,  
309, 314 f., 324–335
- Corthum, Louise (1773?–1840?) 281
- Credner, Georg Rudolf (1850–1908)  
170

**D**

- d'Alembert, Jean Le Rond  
(1717–1783) 258
- d'Alton, Johann Samuel Eduard  
(1803–1854) 118

- Dedekind, Julius Wilhelm Richard  
(1831–1916) 72, 241, 287
- Delbrück, Gottlieb (1777–1842)  
16 f., 31 ff., 35, 42, 105, 107–113,  
282
- Dirichlet (Lejeune Dirichlet), Johann  
Peter Gustav (1805–1859) 45 f.,  
226
- Dirksen, Enne Heeren (1788–1851)  
44
- Döbereiner, Johann Wolfgang  
(1780–1849) 92 f.
- Doebner (Döbner), Oskar  
(1850–1907) 79
- Dorn, Friedrich Ernst (1840–1916)  
143 f., 157–160, 167, 185 f., 191,  
275, 277, 287, 313, 315, 333 ff.
- Dove, Heinrich Wilhelm  
(1803–1879) 118, 122 f., 128
- Drobisch, Moritz Wilhelm  
(1802–1896) 164
- Du Bois-Reymond, Emil Heinrich  
(1818–1896) 264, 280
- Duhamel, Jean Marie Constant  
(1797–1872) 295
- Dyck, Walter Franz Anton von  
(1856–1934) 293

**E**

- Eisenstein, Ferdinand Gotthold Max  
(1823–1852) 44
- Engelmann, Wilhelm (1808–1878)  
211
- Erdmann, Benno (1851–1921) 165
- Erdmann, Johann Eduard  
(1805–1892) 164
- Erdmann, Otto Linné (1804–1869)  
251
- Erman, Paul (1764–1851) 98



Ersch, Johann Samuel (1766–1828)  
203  
Euler, Leonhard (1707–1783) 199 f.,  
254

**F**

Falk, Paul Ludwig Adalbert von  
(1827–1900) 138  
Faraday, Michael (1791–1867) 201,  
253, 262, 267, 269, 280, 294  
Fechner, Gustav Theodor  
(1801–1887) 164, 239, 269  
Feußner, Wilhelm (1843–1928) 246  
Fichte, Johann Gottlieb (1762–1814)  
11  
Fischer, Johannes Michael (1806-?)  
222  
Flux, Alfred William (1867–1942)  
246  
Fourier, Jean Baptiste Joseph  
(1768–1830) 100, 171, 294 f.  
Fresnel, Augustin Jean (1788–1827)  
223 f., 246, 293  
Friedrich Wilhelm III. (1770–1840),  
König von Preußen 1797–1840  
12, 14, 16, 94  
Friedrich Wilhelm IV. (1795–1861),  
König von Preußen 1840–1861  
50, 119  
Fries, Jacob Friedrich (1773–1843)  
92  
Fritsch, Karl Wilhelm Georg von  
(1838–1906) 132

**G**

Galois, Evariste (1811–1832) 292  
Gartz (Garz), Johann Christian  
(1792–1864) 20–23, 26 f., 32 f.,  
85, 162, 171, 173, 188, 194,  
202 ff., 281, 320 ff.

Gauß, Carl Friedrich (1777–1855)  
19, 24, 100, 109, 196, 201, 236,  
247, 260

Gerling, Christian Ludwig  
(1788–1864) 83

Germar, Ernst Friedrich  
(1786–1853) 39, 111

Gilbert, Ludwig Wilhelm  
(1769–1824) 83, 91 f., 200

Gordan, Paul Albert (1837–1912)  
218

Goßler, Gustav Konrad Heinrich  
von (1838–1902) 77, 79, 87,  
153, 157 f.

Green, George (1793–1841) 201,  
236

Grenacher, Georg Hermann  
(1843–1923) 79

Gruber, Johann Gottfried  
(1774–1851) 203

Grunert, Johann August  
(1797–1872) 20

Guldberg, Cato Maximilian  
(1836–1902) 274

Gumlich, Ernst Carl Adolph  
(1859–1930) 246

**H**

Hamilton, William Rowan  
(1805–1865) 196, 224

Hankel, Hermann (1839–1873) 57

Hankel, Wilhelm Gottlieb  
(1814–1899) 106 f., 110, 112,  
114–121, 163, 171 f., 174 f., 190 f.,  
260–263, 284, 301, 307, 323 f.

Hansteen, Christopher (1784–1873)  
200, 280

Hardenberg, Karl August Fürst von  
(1750–1822) 94

- Heine, Heinrich Eduard Simon  
(1821 – 1881) 5, 45 ff., 53 f.,  
56–67, 71 f., 136, 162, 167,  
177–180, 183, 186, 190, 207,  
212, 215, 229–232, 240 f., 244,  
300, 309 ff., 313 f., 316, 325–331
- Heinen, Franz Nicolas (1807 – 1870)  
222
- Helmholtz, Hermann Ludwig  
Ferdinand von (1821 – 1894)  
1, 51, 128, 140, 167, 280, 284
- Herbart, Johannes Friedrich  
(1776 – 1841) 187, 266, 269
- Hering, Karl Ewald Konstantin  
(1834 – 1918) 270
- Hesse, Ludwig Otto (1811 – 1874)  
45–50, 177, 181, 219, 226 f., 229,  
301, 316, 325
- Hinrichs, Hermann Friedrich  
Wilhelm (1794 oder 1797 – 1861)  
164
- Hoffmann, Friedrich (1797 – 1836)  
170
- Humboldt, Friedrich Wilhelm  
Christian Karl Ferdinand von  
(1767 – 1835) 7, 11
- Humboldt, Friedrich Wilhelm  
Heinrich Alexander von  
(1769 – 1859) 44, 198, 200, 260,  
280
- Husserl, Edmund (1859 – 1938) 163
- Huygens, Christiaan (1629 – 1695)  
254
- I**
- Ideler, Christian Ludwig  
(1766 – 1846) 21, 203

**J**

- Jacobi, Carl Gustav Jacob  
(1804 – 1851) 30, 34, 44, 47,  
195 f., 226
- Joachimsthal, Ferdinand  
(1818 – 1861) 45–49, 126, 181,  
219, 226 f., 229, 316, 324 f.
- Jürgens, Arnold Enno Gustav  
(1849 – 1907) 66–69, 71, 73,  
184, 207, 217

**K**

- Kaemtz (Kämtz), Ludwig Friedrich  
(1801 – 1867) 23, 34–39, 96,  
98, 101 f., 104 f., 107 ff., 111 f.,  
163 ff., 169–174, 178, 188,  
193, 211, 257, 259 f., 281, 301,  
303–307, 314, 316 f., 320–323
- Kant, Immanuel (1724 – 1804) 69,  
202, 240, 259
- Kastner, Karl Wilhelm Gottlob  
(1783 – 1857) 91 f., 95, 249 ff.
- Kiepert, Ludwig (1846 – 1934) 72
- Kilburger, Otto (1830 – 1913) 158
- Kirchhoff, Alfred (1838 – 1907) 170
- Kirchhoff, Gustav Robert  
(1824 – 1887) 1, 51, 140, 217,  
222, 271, 286
- Klein, Felix Christian (1849 – 1925)  
219, 225, 228, 287, 292
- Klügel, Georg Simon (1739 – 1812)  
19, 83 f.
- Knoblauch, Carl Friedrich Wilhelm  
(1793 – 1859) 125
- Knoblauch, Karl Hermann  
(1820 – 1895) 50, 70, 78, 95,  
124–127, 129 f., 134, 136, 138,  
144–153, 156, 158 ff., 164, 175,  
179 f., 182, 187, 189, 191, 264,

272, 281, 289, 300, 309, 311 f.,  
316 f., 325

Kohlrausch, Rudolph Herrmann  
Arndt (1809 – 1858) 124

Kohlrausch, Wilhelm Friedrich  
(1855 – 1936) 143

Königsberger, Leo (1837 – 1921) 217

Kowalewskaja (Kovalevskaja),  
Sof'ja (Sonja) Vasil'evna  
(1850 – 1891) 66

Kronecker, Leopold (1823 – 1891) 56,  
58, 61, 72, 217, 230, 287, 313

Krukenberg, Peter (1788 – 1865) 115

Kruse, Friedrich Karl Hermann  
(1790 – 1866) 170

Kummer, Ernst Eduard (1810 – 1893)  
32, 46, 49, 56, 61, 70, 230

## L

Lagrange, Joseph Louis (1736 – 1813)  
24, 295

Lambert, Johann Heinrich  
(1728 – 1777) 198

Laplace, Pierre Simon (1749 – 1827)  
294 f.

Lehmann, Karl Gotthelf  
(1812 – 1863) 114

Lehmann, Richard (1845 – 1942) 170

Lie, Marius Sophus (1842 – 1899)  
196

Liebig, Justus von (1803 – 1873) 280

Liouville, Joseph (1809 – 1882) 295

Lloyd, Humphrey (1800 – 1881) 224

Lorberg, Hermann (1831 – 1906) 143

Lotze, Rudolph Hermann  
(1817 – 1881) 131

Luther, Eduard (1816 – 1887) 45

## M

Maaß (Maass), Johann Gebhard  
Ehrenreich (1766 – 1823) 21 f.,  
203

MacCullagh, James (1809 – 1847)  
233

Magnus, Gustav Heinrich  
(1802 – 1870) 264

Marchand, Richard Felix  
(1813 – 1850) 114 f., 121, 171,  
288

Maupertuis, Pierre-Louis Moreau  
de (1698 – 1759) 204

Maxwell, James Clerk (1831 – 1879)  
294 f.

Mayer, Johann Tobias (1752 – 1830)  
104

Mayer, Tobias (1723 – 1762) 199 f.

Melloni, Macedonio (1798 – 1854)  
264

Mensing, Johann Gottlieb Wilhelm  
(1792 – 1864) 95

Mertens, Franz Carl Joseph  
(1840 – 1927) 72

Meyer, Oskar Emil (1834 – 1909) 57

Mitscherlich, Eilhard (1794 – 1863)  
93, 115 f.

Mittag-Leffler, Magnus Gösta  
(1846 – 1927) 243

Möbius, August Ferdinand  
(1790 – 1868) 20, 220

Mohn, Henrik (1835 – 1916) 274

Mollweide, Karl Brandan  
(1774 – 1825) 196

Moser, James (1852 – 1908) 132

Motz, Friedrich Christian Adolf von  
(1775 – 1830) 22

Mühlenbruch, Christian Friedrich  
Simon (1785 – 1843) 30

Mühler, Heinrich von (1813–1874)  
61  
Mühlh, Karl von der (1841–1912) 59

**N**

Napoleon I. (Napoléon)  
(1769–1821), Kaiser der  
Franzosen 7, 11 f.  
Navier, Claude Louis Marie Henri  
(1785–1836) 234, 295  
Netto, Eugen (1846–1919) 72  
Neumann, Carl Gottfried  
(1832–1925) 50–56, 167, 173,  
177–181, 190 f., 193, 207, 212,  
214, 228 f., 231–239, 244 f., 281,  
283, 300 f., 309–317, 325 f.  
Neumann, Franz Ernst (1798–1895)  
1, 34, 50 ff., 140, 179, 233, 244,  
281, 313  
Nicolovius, Georg Heinrich Ludwig  
(1776–1839) 24  
Niemeyer, August Hermann  
(1754–1828) 22  
Noether, Max (1824–1921) 213

**O**

Oberbeck, Anton (1846–1900)  
136–143, 150 ff., 165, 182, 184 ff.,  
191, 271, 277, 281, 283, 287, 312,  
315, 330–333  
Ohm, Georg Simon (1789–1854)  
253, 262, 294  
Olbers, Heinrich Wilhelm  
Mat(t)hias (1758–1840) 206  
Olshausen, Justus (1800–1882) 53  
Ørsted, Hans Christian (1777–1851)  
201, 252, 262, 294  
Örtling, Johann August (1803–1866)  
86

**P**

Perels, Emil (1837–1893) 131, 181,  
329  
Pernice, Ludwig Wilhelm Anton  
(1799–1861) 16, 26, 43, 46, 49,  
52, 117 ff., 122, 125 ff., 145 f., 309  
Pfaff, Christian Heinrich  
(1773–1852) 93  
Pfaff, Johann Friedrich (1785–1825)  
12, 19–23, 27, 83 ff., 93, 162, 172,  
188, 194 ff., 203 f., 257, 302 f.,  
315, 320  
Pitschner 87  
Plateau, Joseph Antoine Ferdinand  
(1801–1883) 273  
Plücker, Julius (1801–1868) 32 f.,  
171 f., 219–225, 264, 301, 322  
Poggendorff, Johann Christian  
(1796–1877) 253  
Poisson, Siméon Denis (1781–1840)  
100, 171, 234, 236, 260, 295  
Possart 22

**R**

Rammelsberg, Karl Friedrich  
(1813–1899) 114  
Raumer, Karl Otto von (1805–1859)  
48, 50  
Rebeur-Paschwitz, Ernst Ludwig  
August von (1861–1895) 88 f.,  
184, 334  
Redtenbacher, Jacob Ferdinand  
(1809–1863) 101  
Reil, Johann Christian (1759–1813)  
12  
Riemann, Georg Friedrich Bernhard  
(1826–1866) 207, 212 ff., 216,  
239  
Roch, Gustav (1839–1866) 57 ff.,  
178 f., 181, 207 f., 212 ff., 327

- Roedenbeck, Rudolf (1822–1891)  
64, 68, 131, 136, 150 f.
- Romershausen, Elard (1784–1857)  
93, 95
- Rosenberger, Otto August  
(1800–1890) 25 f., 30–33, 35,  
38 ff., 42–48, 53, 63, 70, 85–88,  
96, 98, 163, 170, 172 f., 175, 181,  
184, 186, 190, 204–207, 209,  
226, 281, 301, 304 f., 307, 316,  
321–328, 330–334
- Rosenhain, Johann Georg  
(1816–1887) 44–47, 49
- Ruhland, Reinhold Ludwig  
(1786–1827) 92
- S**
- Salmon, George (1819–1904) 221,  
227
- Savart, Félix (1791–1841) 294
- Schaller, Julius (1810–1868) 164
- Schellbach, Karl Heinrich  
(1805–1892) 53
- Schering, Karl Julius Eduard  
(1854–1925) 143
- Scherk, Heinrich Ferdinand  
(1798–1885) 24–32, 34, 45, 52,  
96, 98, 109, 162, 188, 204, 207,  
209 f., 220, 304 ff., 316
- Schleiermacher, Friedrich Daniel  
Ernst (1768–1834) 11 f.
- Schmidt, Georg Gottlieb  
(1768–1837) 93
- Schmidt, Karl Eduard Franz  
(1862–1946) 144, 164, 185 f.,  
266, 285, 316, 334 f.
- Schoen (Schön), Johann Joseph  
(1794–1871) 22 f., 25, 163,  
170 f., 194, 208, 281, 320 f.
- Schönemann, Theodor (1812–1868)  
47
- Schönfeld, Eduard (1828–1891) 206
- Schrader, Wilhelm (1817–1907)  
73 ff., 78, 80, 140, 143, 152
- Schultze, Friedrich Ludwig Theodor  
(1782–1850) 30, 96, 112
- Schütz, Christian Gottfried  
(1847–1832) 188
- Schwarz, Karl Hermann Amandus  
(1843–1921) 59–62, 179, 190,  
207 f., 211, 214, 237, 281, 287,  
315
- Schweigger, Johann Salomo  
Christoph (1779–1857) 35–38,  
94 ff., 100–114, 117 f., 120–127,  
145 f., 163 f., 170 ff., 174 f., 188,  
251–257, 259 f., 263, 279, 281 ff.,  
286, 302 f., 305–309, 320 ff., 324
- Schweigger-Seidel, Franz Wilhelm  
(1795–1838) 102, 251
- Seebeck, Thomas Johann  
(1770–1831) 93, 201
- Simon, Paul Louis (1767–1815) 257
- Sohncke, Leonhard (1842–1897)  
33–39, 245, 314, 317
- Sohncke (Sohnke), Ludwig Adolph  
(Adolf) (1807–1853) 41–44,  
172 f., 175, 188, 190, 193, 207,  
210 f., 226, 245, 257, 281, 284,  
306 ff., 316, 322 ff.
- Stäckel, Paul Gustav Samuel  
(1862–1919) 288
- Steffens, Henrik (Heinrich)  
(1773–1845) 11
- Steiner, Jakob (1796–1863) 226
- Steinhäuser, Johann Gottfried  
(1768–1825) 19 f., 26, 163,  
169 f., 194, 196, 202, 204, 281,  
283, 302 f., 314, 320

- Stern, Moritz Abraham (1807–1894)  
131  
Studener, Ernst (1803–1859) 146  
Stumpf, Karl Friedrich (1848–1936)  
165, 333  
Svanberg, Jöns (1771–1851) 205

**T**

- Thiele, Günther (1841–1910) 69,  
183, 229, 240, 310, 329  
Thomae, Carl Johannes (1840–1921)  
60, 62–65, 70, 177 ff., 181, 207,  
215, 281, 310, 328 f.  
Thompson, Benjamin (Graf von  
Rumford) (1753–1814) 294  
Thomson, William (1824–1907) 294  
Tiedemann, Ludwig von  
(1841–1908) 151  
Tieftrunk, Johann Heinrich  
(1759–1837) 164  
Tyndall, John (1820–1893) 264

**V**

- Vaihinger, Hans (1852–1933) 165  
Voigtel, Traugott Gotthold  
(1766–1843) 27  
Volhard, Jacob (1834–1910) 79  
Volkmann, Alfred Wilhelm  
(1801–1877) 288

**W**

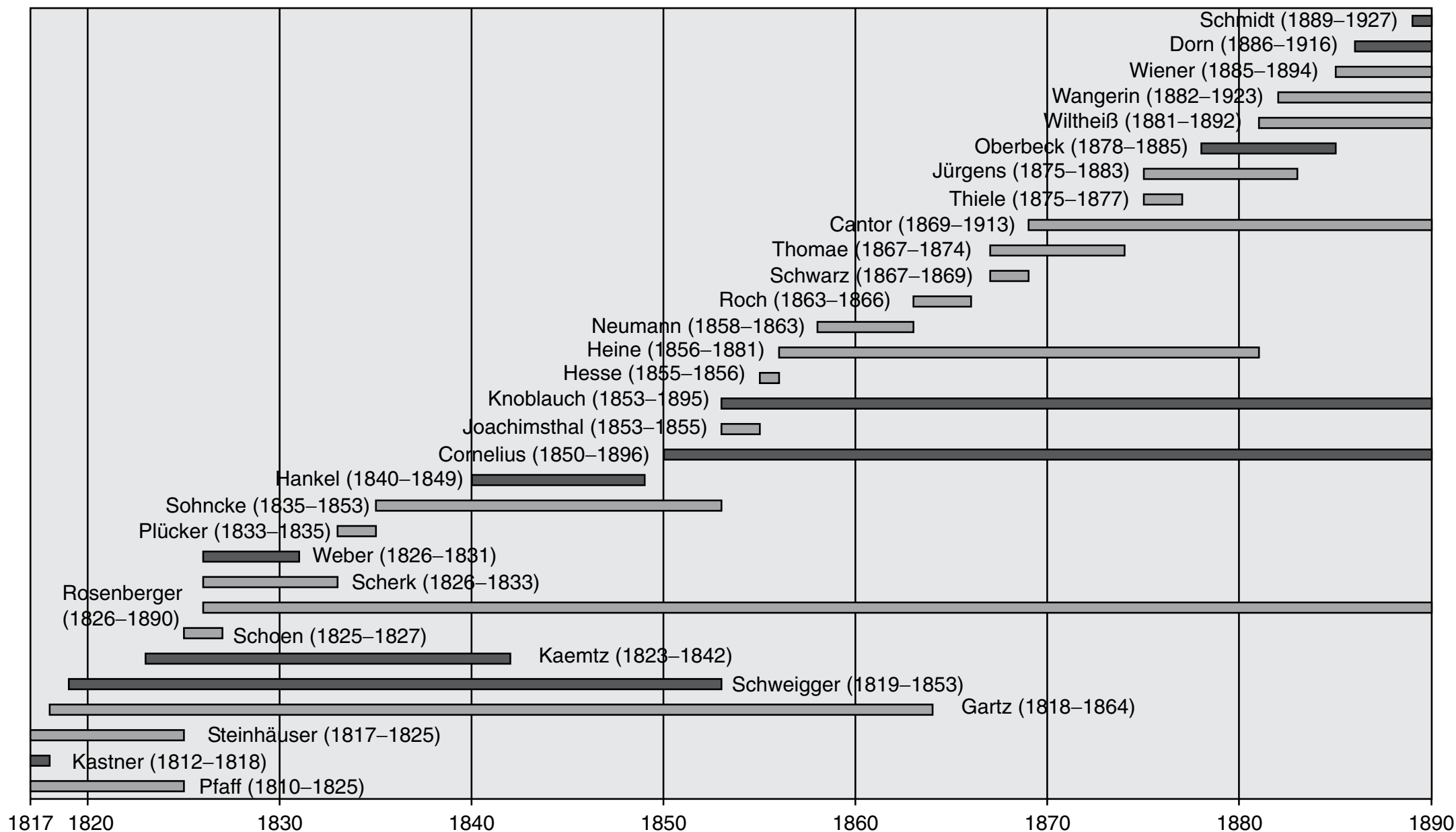
- Wangerin, Friedrich Heinrich Albert  
(1844–1933) 72 f., 76–80, 88,  
167, 184, 186, 192, 207, 244–247,  
287 f., 313 f., 316 f., 331–335  
Weber, Eduard Friedrich  
(1806–1871) 260

- Weber, Ernst Heinrich (1795–1878)  
164, 259 f.  
Weber, Heinrich (1842–1913) 72  
Weber, Wilhelm Eduard  
(1804–1891) 98–104, 108 ff.,  
131, 140, 163, 170 ff., 175, 188,  
233, 239, 259 f., 262, 281, 287,  
301, 304 f., 314, 317, 321  
Weierstraß, Karl Theodor Wilhelm  
(1815–1897) 61, 66, 69, 71 f.,  
214 f., 217 f., 230, 313  
Wendt, Amadeus 71  
Wiedemann, Eilhard (1852–1928)  
135 f.  
Wiedemann, Gustav Heinrich  
(1826–1899) 125, 129  
Wiegand, August (1814–1871) 44  
Wiener, Hermann Ludwig Gustav  
(1857–1939) 75, 77, 219, 228 f.,  
284  
Wilhelm I. (1797–1888), deutscher  
Kaiser und König von Preußen  
64, 142, 144  
Wilhelm II. (1859–1941), deutscher  
Kaiser und König von Preußen  
3  
Wiltheiß (Wiltheiss), Ernst Eduard  
(1855–1900) 71, 73 ff., 186, 207,  
218, 332  
Winckler, Karl (Carl) Ludwig  
Gottlob 84 f.  
Witzleben, Georg Hartmann von  
(1766–1841) 20, 23, 30, 84 f., 99,  
111, 202  
Wolf, Friedrich August (1759–1824)  
12, 29, 187  
Wüst, Albert (1840–1901) 181, 329









Vorlesungstätigkeit der Dozenten für Mathematik ■ und Physik ■ in Halle (1817–1890)

Maßgeblich für die Erstellung der Tabelle war die Vorlesungstätigkeit der Dozenten in Halle, so dass die hier verwendeten Zeitangaben zum Teil von Habilitations- oder Emeritierungsdaten abweichen können. In runden Klammern wurde hinter dem Namen des Dozenten seine unter Umständen über den Untersuchungszeitraum hinausreichende Lehrperiode an der Hallenser Universität vermerkt.