

POPULARISIERUNG DER NATURWISSENSCHAFTEN
AM BEISPIEL DES PHYSIKALISCHEN VEREINS
FRANKFURT

DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES
DER FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK, INFORMATIK
UND NATURWISSENSCHAFTEN
DER UNIVERSITÄT HAMBURG

VORGELEGT
IM
FACHBEREICH MATHEMATIK

VON
PANAGIOTIS KITMERIDIS
AUS OFFENBACH AM MAIN

HAMBURG 2015

Als Dissertation angenommen vom Fachbereich
Mathematik der Universität Hamburg

Auf Grund der Gutachten von Prof. Dr. Gudrun Wolfschmidt
und Prof. Dr. Peter Heering

Hamburg, den 01. April 2015

Prof. Dr. M. Hinze
Leiter des Fachbereichs Mathematik

meinen Kindern Kleanthis und Antonios
in ewiger Liebe

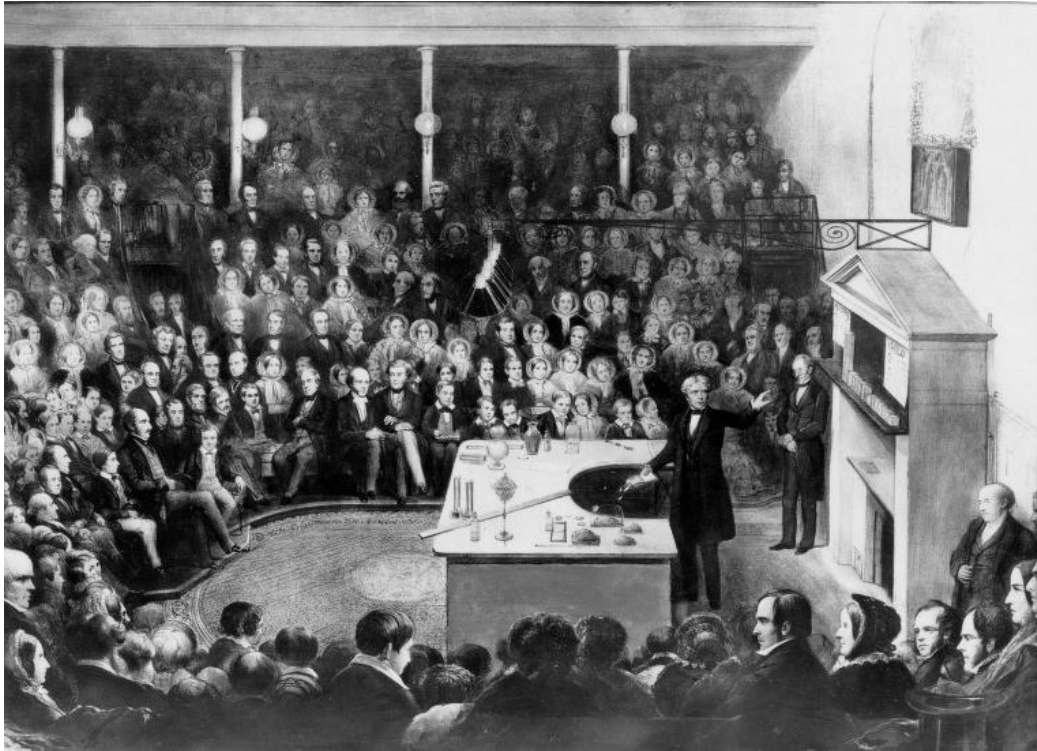


Abbildung 1: Michael Faraday's (1791–1867) Weihnachtsvorlesung in der *Royal Institution* in London am 27. Dezember 1855

[Bild: Wikipedia]

Inhaltsverzeichnis

0.1	Vorwort	8
0.2	Zusammenfassung	10
0.3	Abstract	11
0.4	Einleitung und Fragestellung	12
1	Einführung in die Popularisierung der Naturwissenschaften	23
1.1	Der Aufstieg der Naturwissenschaften	23
1.2	Öffentliche Wissenschaft	29
1.3	Die Transformation der Wissenschaft	31
1.4	Zur Definition der Popularisierung	35
2	Gründe und Formen der Popularisierung	41
2.1	Die Verwendung der Volkssprache und die Abkehr von Latein als Wissenschaftssprache	41
2.2	Die Printpublikationen als Motor der Popularisierungswelle . .	46
2.3	Die Organisation der Wissenschaft	50
2.4	Die Bedeutung der Belehrung durch experimentelle populäre Vorträge	56
3	Der Vormarsch der Naturwissenschaften und die sukzessive Verbreitung in Deutschland	60
3.1	Naturwissenschaftliche Arbeiten ab dem 15. Jahrhundert und die Lage in Deutschland	60
3.2	Die Elektrizität und ihre Verbreitung als Paradebeispiel der Popularisierung	75
3.2.1	Die Elektrifizierung Frankfurts	81
3.3	Zur Lage der Naturwissenschaften in Frankfurt	84
3.3.1	Öffentliche Illuminationen	97
3.3.2	Luftfahrten in Frankfurt	101
3.3.3	Sonstige Angelegenheiten und die weitere Entwicklung in der Stadt Frankfurt	105
3.4	Die Polytechnische Gesellschaft	109

3.5	Die Dr. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft	111
3.6	Der Leitgedanke der Volksbildung in Frankfurt	112
4	Der Physikalische Verein Frankfurt (1824)	
	-Der Weg zur Gründung und die ersten Wirkungsjahre-	116
4.1	Johann Wolfgang Senckenberg und die Stiftung	116
4.2	Die gesellschaftliche Situation in Frankfurt am Vorabend der Gründung	122
4.3	Die Gründung des Physikalischen Vereins	125
4.4	Die erste Dekade - 1824 bis 1833	129
4.4.1	Die erste Publikation des Vereins aus dem Jahr 1826	134
4.5	Trennung von Johann Valentin Albert und die Neuorientie- rung des Vereins	139
4.6	Die Vereinsarbeit nach der Neuorientierung im Jahr 1836 bis 1886	147
4.7	Die Vereinsarbeit ab 1886 bis zur Universitätsgründung	153
4.8	Die gesellschaftliche Entwicklung der Stadt	167
4.9	Die Beziehung zu anderen Naturwissenschaftlichen Vereinen	170
4.9.1	Die Käwwernschachtel	172
4.9.2	Die Gesellschaft der Tutti Frutti	173
4.10	Auszug herausragender Mitglieder	175
4.10.1	Johann Valentin Albert (1774–1856)	175
4.10.2	Rudolph Christian Böttger (1806–1881)	180
4.10.3	Johann Philipp Wagner (1799–1879)	185
4.10.4	Ernst Christian Neeff (1782–1849)	187
5	Der Physikalische Verein Frankfurt –Ein zweiter Blick-	189
5.1	Der Physikalische Verein und seine populärwissenschaftliche Arbeit	189
5.1.1	1824-1830	193
5.1.2	1830-1840	193
5.1.3	1840-1850	195
5.1.4	1850-1860	197
5.1.5	1860-1870	199
5.1.6	1870-1880	200
5.1.7	1880-1890	202
5.1.8	1890-1900	204
5.1.9	1900-1910	209
5.1.10	1910-1920	212
5.2	Die Sternwarte und ihr Weg zur Volkssternwarte	214

5.3	Die Meteorologische Abteilung	222
5.4	Die Elektrotechnische Lehranstalt	226
6	Der Übergang in die Moderne	230
6.1	Die gescheiterten Versuche zur Gründung einer akademischen Bildungseinrichtung in Frankfurt	230
6.1.1	Das Lyceum Carolinum	233
6.2	Die Gründung der bürgerlichen Universität in Frankfurt und der besondere Beitrag des Physikalischen Vereins	235
6.3	Kurzer Überblick über die Fortführung des Physikalischen Ver- eins nach der Gründung der Universität	240
7	Zusammenfassung und Ausblick	245
7.1	Erkenntnisse und Ausblick	245
7.1.1	Zusammenfassung	245
7.1.2	Schlussfolgerung	251
7.1.3	Ausblick	260
	Quellen und Literaturverzeichnis	262
	Abbildungsverzeichnis	284
	Tabellenverzeichnis	286
A	Mitgliederentwicklung	287
B	Zeittafel	291
	Personenregister	292

0.1 Vorwort

Ἄνδρα μοι ἔννεπε, Μοῦσα, πολύτροπον, ὃς μάλα πολλὰ πλάγχθη..

Eine Dissertation zu verfassen, ist vergleichbar mit der mythischen Reise des Odysseus. Voller Euphorie startet man seine Reise, gelangt aber schnell an Orte wie an denen des Polyphem oder der Lotophagen, die aussichtslos erscheinen. Nach einer inneren Auseinandersetzung und Verzweiflung wird der Punkt erreicht an dem eine Idee als Ausweg zum Vorschein tritt. Diese führt zur Erlangung der Gnosis. Anderweitig gelangt man aber auch an schöne Orte wie an denen der Kalypso. In diesem Fall ist das Wichtigste das Ziel nicht aus den Augen zu verlieren, um nicht durch die Meerengen des Wissens, zwischen Skylla und Charybdis, herumzuirren. Dem Gesang der Kirke ist zu widerstehen um das Ziel Ithaka zu erreichen. Auch ist die Dauer des Verbleibs auf den einzelnen Orten unterschiedlich. Manchmal freiwillig und manchmal gezwungenermaßen. Letztlich erreicht man Ithaka. Aber selbst am Ziel ist man sich einer endgültigen Prüfung ausgesetzt, die gemeistert werden will.

So oder so ähnlich wie oben aufgeführt, habe ich meine Reise durch die Dissertation erlebt. Unabhängig davon wie die Reise aussieht, und an welche Probleme man stößt, am Ende sollte eine persönliche Reife erreicht worden sein. Die Reise war wunderbar und ich möchte sie nicht missen, aber Ithaka muss erreicht werden. Für die Erreichung meines Ithakas möchte ich mich bei den Menschen bedanken, die mich während meiner Reise und der Reifung begleitet haben und diese überhaupt ermöglicht haben. Zu erwähnen ist zu aller erst meine betreuende Professorin, Frau Prof. Dr. Gudrun Wolfschmidt von der Universität Hamburg. Die begleitende Rolle des betreuenden Professors ist eine väterliche bzw. mütterliche, auf wissenschaftlicher Basis stattfindende, Führung. Erst im Verlauf wurde mir hierdurch der Begriff des Doktorvaters bzw. in meinem Fall der Doktormutter bewusst. Für das Vertrauen von Frau Wolfschmidt, mir die Möglichkeit der Dissertationsreise zu ermöglichen und für die Begleitung während dieser, möchte ich mich besonders herzlich bedanken. Sie war zu jeder Zeit für meine Belange erreichbar und hat mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden. Ebenso möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Peter Heering von der Europa-Universität Flensburg bedanken für die Übernahme des Zweitgutachtens. Seine konstruktiven Vorschläge zur Verbesserung der Arbeit haben waren äußerst hilfreich.

Weiterhin danke ich vielen weiteren Personen die ich auf meiner Reise traf. Darunter fallen die Mitarbeiter des *Instituts für Stadtgeschichte* in Frankfurt

an. Den *Physikalischen Verein Frankfurt*, für die Erlaubnis der Benutzung des Archivs und besonders Herrn Prof. Dr. Bruno Deiss. Bei meinem Arbeitgeber, der *Deutschen Nationalbibliothek*, für die notwendige Erlaubnis einer nebenberuflichen Promotion. Bei meinem Kollegen, den promovierten Historiker Herr Dr. Lars G. Svensson für seine inhaltliche Hilfestellung und Frau Julia Hauser, für den aussichtslosen Versuch, all meine reichlich vorhandenen Rechtschreibfehler zu finden. Des Weiteren danke ich meinen Eltern, Kleantthis und Anna, von ganzem Herzen und mit viel Liebe. Die plötzliche schwere Krankheit meiner Mutter während meiner Dissertationsphase hat meine Rahmenbedingungen unerträglich erschwert. Ich hoffe mein akademischer Weg lindert ihren Schmerz ein wenig. Zu guter Letzt danke ich meiner Familie. Meiner Frau Dipl. Päd. Katerina Papanastasi für inhaltliche Hilfestellungen, die seelischen Streicheleinheiten und die Übernahme der einen oder anderen familien-unternehmerischen Last während meiner Abwesenheit. Ebenso danke ich meinen Kindern und bitte gleichzeitig um Verzeihung für die Folgen eines nebenberuflichen, externen und 500 km entfernt liegenden Dissertationsvorhabens. Ich habe versucht und mir scheint es, als ob es mir gelungen ist, meine Abwesenheit in Archiven, Bibliotheken oder auch in Hamburg so unmerklich zu machen wie nur möglich, so dass ich trotzdem jederzeit für sie da war.

Die Wahrscheinlichkeit eines Migranten und Gastarbeiterkindes eine Dissertation zu erreichen ist statistisch äußerst gering. Auf meiner Reise hätten die Voraussetzungen schlechter nicht sein können, der Reiseproviant kaum ausreichend. Trotzdem bin ich die Reise angetreten und habe Ithaka erreicht. Ohne die Liebe zu den Disziplinen der *(Natur-)Wissenschaften* und der *Geschichte der Naturwissenschaften* wäre dies nicht möglich gewesen. Die statistischen Bedingungen mit denen im Verlauf der Arbeit hinzugekommenen Gegenständlichen haben zeitweise die Symbiose einer scheinbaren Aussichtslosigkeit erzeugt.

Die Rahmenbedingungen während meiner Promotionsphase waren erschwert. Trotz allem ist Ithaka erreicht. Das ist es, was ich meinen Kindern, Kleantthis und Antonios, auf den Wege gegeben haben will mit meinem Beispiel. Nehmt die Reise der Gnosis an und stellt euch kleinen und großen Hürden die ihr auf eurem Weg finden werdet. Lernt das schönste aller Künste zu lieben, das Wissen und die Wissenschaften.

Panagiotis Kitmeridis

Frankfurt, Juli 2014

0.2 Zusammenfassung

Die Popularisierung der Naturwissenschaften ist in den letzten 20 Jahren im Fokus wissenschaftlicher Forschungsarbeiten gerückt. Das 19. Jahrhundert gilt als das Jahrhundert der Naturwissenschaften und wird dabei schwerpunktmäßig untersucht. In diesem Zusammenhang hat sich auch die vorliegende Arbeit im vorgegebenen Raum bewegt. Die Arbeit ist in eine dreiseitige Untersuchung unterteilt, einem Triptychon. Sie besteht aus der Untersuchung der wissenschafts-theoretischen Grundlagen im Kontext der Begrifflichkeit und den Attributen der Wissenschaftspopularisierung. Es sind Kriterien erarbeitet worden, die die naturwissenschaftliche Popularisierung kennzeichnen. Der zweite behandelte Schwerpunkt ist die Betrachtung einer kurzen allgemeinen Entwicklung der Naturwissenschaften und einer tiefer gehenden regionalen Betrachtung zur Heranbildung einer allgemeinen Aussagefähigkeit. Mit dem dritten Schwerpunkt, der lokalen Entwicklung mit dem Untersuchungsfeld des Physikalischen Vereins in Frankfurt, endet die Untersuchung. Es werden sozial-ökonomische Aspekte betrachtet, die über die reine handlungsbezogene Untersuchung hinausgehen, so dass die kleinen und großen Forschungsflüsse zu einem See führen, in dem die Betrachtung der populärwissenschaftlichen Arbeit des Physikalischen Vereins stattfindet.

Der Physikalische Verein Frankfurt (1824) war mit der großen Bandbreite der exakten Naturwissenschaften, mit seiner physikalischen, chemischen und astronomischen Ausrichtung einmalig. Das ist vordergründig den lokalen Bedingungen geschuldet, da in Frankfurt vergleichsweise spät eine Universität (1914) entstand. Durch die vorliegende Forschungsarbeit werden die Entwicklungsstadien des Physikalischen Vereins untersucht. Der Verein hat sich anfänglich von einer populär ausgerichteten bürgerlichen Vereinigung zur gegenseitigen Belehrung in den Naturwissenschaften, mit den Jahrzehnten zu einem populärwissenschaftlichen und parallel existierend zu einem wissenschaftlichen Institut entwickelt, das zur Krönung seiner historischen Mission als Grundsäule der naturwissenschaftlichen Abteilungen in die Gründung der Frankfurter Universität eingegangen ist.

0.3 Abstract

Title of the Dissertation: *Popularization of science using the example of Physikalischer Verein Frankfurt (Physical Association Frankfurt)*

The popularization of natural sciences has come to the fore of the scientific field the last decade. Thereby the 19th century as the century of science popularization is regarded particularly and examined predominantly. In this context this research has moved in the predefined space. The 19th century has been regarded primarily as the century of urban science transition. To derive the path to knowledge, a tripartite examination has been realized also called triptychon. It contains the examination of knowledge-theoretical foundations in the context of the conception and the attributes of science popularisation. Criteria that indicate the scientific popularisation have been developed. The second main focus that has been approached is the general development of natural sciences towards the development of universal significance. The research concludes with the third emphasis, the local development focused on the examination area of the physical society in Frankfurt. Socio-economic aspects being beyond the scope of practical-oriented research are considered, so that the small and large research rivers lead to a lake where the analysis of the components for the popular scientific work takes place.

The Physical Association in Frankfurt (est. 1824) was unique of its orientation in exact science. This is owed to the local conditions. In Frankfurt an own University was founded comparatively late (est. 1914). There are significant parallels with the development of the exact natural sciences in Hamburg. This research project identifies the character of the Physical Association. The Association has been initially developed from a popular citizen association for mutual instruction in natural sciences to a popular and simultaneously to a scientific institute, which has been part of the foundation of the scientific departments at the University of Frankfurt.

0.4 Einleitung und Fragestellung

Wer in der Jugend die Wissenschaft missachtet, dem bleibt die Vergangenheit verschlossen, und für die Zukunft ist er tot.

Euripides (480–407 v.Chr.)

Gegenstand der Arbeit

Das Themenfeld der Popularisierung ist in den letzten zwanzig Jahren wieder stärker in den Fokus wissenschaftlicher Arbeiten gerückt. Die Forschung, in der Beziehung der Naturwissenschaften zur Öffentlichkeit und der gegenseitigen Abhängigkeit wird genauer betrachtet als dies in den Dekaden zuvor gemacht wurde. Die Betrachtung dieser Wechselwirkung –zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit– innerhalb des beschriebenen Forschungsfeldes ist besonders dadurch vorangetrieben worden, dass sich mit der vollkommenen und scheinbar grenzenlosen Verbreitung von Massenmedien, mit der Möglichkeit des direkten weltweiten Wissensaustausches und der Rolle der Öffentlichkeit für die Naturwissenschaften eine neue Dimension eröffnet hat, die nachvollzogen werden will. Das Internet mit seiner weitreichenden Auswirkung, steht als das Popularisierungsmedium des auslaufenden 20. Jahrhunderts schlechthin.

Die Popularisierung ist bei weitem kein neues Thema. Sie ist jedoch durch die oben benannten Umstände wieder mehr in das Bewusstsein gerückt und hat dadurch vermehrt Forschungsarbeiten angeregt. Stößt man eine Suche in der Archivdatenbank der Deutschen Nationalbibliothek¹ an, entfallen auf den Suchbegriff „*Popularisierung*“, ungefiltert 153 Datensätze. Dabei stehen viele Arbeiten nicht in Bezug mit der konkreten Wissenschaftsgeschichte, sondern weitläufigen gesellschaftlichen Themen. Eine Suche mit dem Suchbegriff „*Popularisierung der Naturwissenschaften*“, liefert 11 Datensätze, davon fünf ohne ausschließlichen naturwissenschaftlichen Bezug. Eine regionale Eingrenzung auf Frankfurt ist explizit nicht vorhanden. Daraus kann entnommen werden, dass auf diesem Gebiet tätige Forschungsarbeiten grundsätzlich die allgemeine wissenschaftliche Popularisierung fokussieren oder einen speziellen Fachschwerpunkt setzen. Zum Beispiel der Pharmazie oder Chemie. Allgemein ist eine Tendenz zu erkennen, die Popularisierung als eigenes Themenfeld aber auch insbesondere in Bezug auf die exakten Naturwissenschaften zu setzen. Dieser sollte weiter ausgebaut werden.

Auf der Suche nach einer frühen Untersuchung der Popularisierung stößt man unausweichlich auf diejenige von Ernst Glaser, „*Kann die Wissenschaft*

¹<http://www.dnb.de>. Stand Januar 2014.

verständlich sein?“, vom Jahr 1965. Sie ist eine der ersten, die sich explizit mit der Popularisierung der Wissenschaften auseinandersetzt und sich dem Themenfeld annimmt. Man stößt zwar auch auf enzyklopädische Zusammenstellungen und hauptsächlich zu einer bestimmten naturwissenschaftlichen Disziplin. Übergreifende Werke mit naturwissenschaftlichem fachlichem Schwerpunkt sind kaum vorhanden. Eine Arbeit über die Popularisierung der Astronomie, lässt sich für das Jahr 1974 nachweisen.² In den späten 1970er und in den 1980er finden sich vermehrt methodische Auseinandersetzung zu der Popularisierung.³ Während die Auseinandersetzung mit dem Thema bis weit in die 1990er als spärlich zu bezeichnen ist, lassen sich ab etwa der Jahrtausendwende kontinuierlich Arbeiten finden, die sich mit der Popularisierung als eigenes Forschungsfeld beschäftigen.

Zu den Standardwerken gehört die Forschungsarbeit von Andreas Daum, „*Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert*“ aus dem Jahr 1998. Dem Autor gelingt es, einen dem Titel gerecht werdenden übergreifenden Einblick zu verschaffen. Zwei weitere Arbeiten gehören ebenfalls in die gleiche Kategorie und sind in der Literatursammlung unumgänglich. Das Werk „*Der Schlüssel zur modernen Welt*“ von Angela Schwarz aus dem Jahr 1999 verschafft uns einen Einblick über die Bedeutung der Naturwissenschaften im Zusammenhang mit dem Übergang zur „modernen Welt“. Als Standardwerk gilt die Forschungsarbeit von Oliver Hochadel „*Öffentliche Wissenschaft*“ aus dem Jahr 2002. In dieser nimmt Oliver Hochadel die akademischen und nicht-akademischen Popularisierer im Bezug auf ihre öffentliche Darstellung ins Visier. Ebenso verschafft die Arbeit „*Popularisierung der Naturwissenschaften*“ von Gudrun Wolfschmidt (Hrsg.) aus dem Jahr 2002, eine umfassende Einführung zur Popularisierung unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen und stellt Charakteristika der Popularisierung hervor. In der aufgeführten Publikation wird ebenfalls auf die Popularisierungsmedien eingegangen und ist als Begleitbuch zur Ausstellung (2000) an der Universität Hamburg unter Organisation von Gudrun Wolfschmidt erschienen. Ab dem Übergang ins neue Jahrtausend beginnt der Zeitpunkt intensiver Auseinandersetzung mit dem Themenfeld der Popularisierung. Diese hat sich in der Wissenschaftsgeschichte als eigenes Forschungsfeld etabliert. Einen Überblick über die bis zum heutigen Zeitpunkt entstandenen Werke bietet das Literaturverzeichnis am Ende dieser Arbeit. Die meisten von ihnen bewegen sich im Rahmen

²Vgl. *Geschichte und Popularisierung der Astronomie*, Dieter Herrman, 1974 Berlin.

³Hier besonders, *Wege der Popularisierung*, Thomas Brunne, 1977 Stuttgart ; *Wege der Popularisierung*, Herrmann Klare, 1983 Rudolstadt ; *Wie man Wissenschaft populär vermitteln kann*, Dieter Faulheit, 1987 Berlin ; *Popularisierung und Vulgarisierung wissenschaftlicher Darlegungen*, Uwe Matthes, 1987 Leipzig

der Popularisierung allgemein, haben aber auch zum Teil einen gesonderten fachlichen Themenschwerpunkt. Man erkennt aus der Aufführung, dass insbesondere nach dem einsetzenden Massenmedienzeitalter das Thema Popularisierung selber an Popularität gewonnen hat.

Das Vorgehen zur Erreichung eines Popularitätsgrades beschäftigt viele Wissenschaftler, unabhängig von ihrer Disziplin. Die Naturwissenschaften haben eine gesonderte Mission. Zum einen werden ihre theoretischen Modelle als derart abstrakt empfunden, dass die Übertragung in eine für die Allgemeinheit verständliche Form gar als eine Notwendigkeit erscheint. Mag dieser Teil für die exakten Naturwissenschaften nicht trivial zu sein, umso einfacher erscheinen hingegen ihre Möglichkeiten in der wissenschaftlichen Popularisierung. Ihre Vorführbarkeit löst auch heute noch eine gesonderte Begeisterung aus. Die Naturwissenschaften sind daraus entsprechend prädestiniert für die Popularisierung. Neben der allgemeinen Popularisierung und ihrer Charakteristika liegt der gesonderte Schwerpunkt hiesiger Arbeit in der akademischen Entwicklung der Naturwissenschaften in Frankfurt.

Die Frankfurter Einrichtungen, wie der Physikalische Verein, die Universität, das Senckenbergmuseum und viele mehr die im Verlauf der Arbeit vorgestellt werden, sind durch die Bürgerschaft und ihr Mäzenatentum erschaffen worden. Frankfurt ist mit seinen Bürgerstiftungen nicht einen anderen Weg gegangen im Vergleich zu anderen Städten, sondern den gleichen Weg anders. Diesen will die vorliegende Arbeit aufzeigen. Das Aufkommen der Naturwissenschaften in Deutschland und in Frankfurt führte durch die ihre praktische Anwendung – besonders in Physik und Chemie – zu Fortschritt und schließlich zur folgenreichen Industrialisierung. Den Naturwissenschaften gehört ein besonderer Anteil daran. Ohne die technischen Entwicklungen und dem Übertragen auf die industrielle Produktion wäre die gesellschaftliche Entwicklung eine andere geworden. Die Popularisierung ist wie aufgezeigt, verstärkt Untersuchungsthema wissenschaftlicher Arbeiten. Es existiert keine Arbeit die sich speziell mit der Popularisierung der Naturwissenschaften in Frankfurt auseinandersetzt und als Untersuchungsschwerpunkt die Arbeit des Physikalischen Vereins betrachtet. Ebenfalls wird die Bedeutung des Bildungsbürgertums bei der Verbreitung der Wissenschaften erkennbar. Entweder durch aktive Teilnahme oder durch großzügigen Stiftungsgedanken. Es ist dabei von besonderem Augenmerk für die Untersuchung, dass die Freien Städte Frankfurt und Hamburg eine ähnliche Entwicklung um die Verbreitung der Naturwissenschaften eingeschlagen haben.

Ziel der Arbeit und Abgrenzung des Themas

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Popularisierung der Naturwissenschaften mit zeitlicher Eingrenzung zwischen dem 19. Jahrhundert und der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts, dem Scheitelpunkt der Popularisierungswelle. Der Zeitabschnitt wird allgemein anerkannt als das „lange 19. Jahrhundert“ charakterisiert, ausgehend vom Sturm auf die Bastille (1789) bis zu Beginn des 1. Weltkrieges (1914). Der Schwerpunkt der Untersuchung fokussiert primär auf Frankfurt. Die Untersuchung erfolgt in der Methodik der Wissenschaftsgeschichte. Es werden einfürend allgemeine Entwicklungen der Naturwissenschaften betrachtet. Die mühsame Anfangsphase, mit den noch nicht vorhandenen naturwissenschaftlichen Einzeldisziplinen, den sich noch entwickelnden Methoden und der naturwissenschaftlichen Verbreitung durch Laien. Vorangegangenes führte zur akademisch-wissenschaftlichen Entwicklung in Frankfurt und letztlich zur Gründung des Physikalischen Vereins. Weiterhin werden allgemeine Entwicklungen der Naturwissenschaften beispielhaft und kurz umrissen, um regionale Entwicklungen in Frankfurt besser einordnen zu können. Die Arbeit hat jedoch nicht den Anspruch die Entwicklungsgeschichte der Naturwissenschaften vorzutragen. Ebenso soll ein Überblick über die gesellschaftliche Entwicklung in Frankfurt den Gesamtüberblick komplettieren. Lassen sich Veränderungen der städtischen Entwicklung Frankfurts nachweisen, die relevant für die Entwicklung der Naturwissenschaften gewesen sind? Die Tätigkeit des Physikalischen Vereins wird intensiv nachgezeichnet durch Betrachtung der allgemeinen naturwissenschaftlichen Lage in Frankfurt, der Gründungszeit bis hin zur Universitätsgründung. Die Arbeit zeichnet in ihrer Analyse des Physikalischen Vereins die nach der Universitätsgründung stattfindenden Ereignisse nur kurz auf. Sie soll die Nachwehen aufzeigen, aber auf keinen Fall die komplette Geschichte bis zu unserer heutigen Zeit erzählen. Der Verein hat einen großen Beitrag zur Gründung der Universität geleistet. Es ist nicht übertrieben zu sagen, eine Epoche geht mit der Gründung zu Ende, der historische Auftrag des Vereins ist damit erfüllt. Die Ausläufer werden nur beiläufig betrachtet. Der Fokus der Vereinsarbeit liegt zwischen 1824 bis 1914.

Der theoretische Ansatz der Arbeit

Die Wissenschaftsgeschichte wird in vorliegender Arbeit nicht als eine Aneinanderreihung von in sich völlig unabhängigen Ereignissen betrachtet. Ohne jeden Bezug zu den örtlichen, gesellschaftlichen und sozioökonomischen Gegebenheiten in denen ein Ereignis eintritt. Jedes Ereignis ist auch gleichzeitig eine Information und will als solche analysiert werden. Welche Motivation steht hinter dem Handeln des Physikalischen Vereins und in der allgemeinen naturwissenschaftlichen Entfaltung in Frankfurt? In den meisten Fällen

lassen sich Veränderungen in der Gesellschaft wiederfinden. Ebenso ist die Geschichte nicht die Aneinanderreihung von Ereignissen, die zwangsläufig zu einem nächst höheren gesellschaftlichen Level führt. Der gesellschaftliche Fortschritt kann in einer bestimmten Phase zum Erliegen kommen und sich auch zurückbilden, ebenso der technische Fortschritt. Den Fortschritt bestimmen die jeweiligen gesellschaftlichen Veränderungen. Ist ein Ereignis, sei es eine technische oder geistige Entwicklung, für die jeweilige Gesellschaft nicht von Bedeutung, so kann sie schnell verpuffen. Mag sie noch so innovativ sein. Ebenso sind die Bedürfnisse oftmals lokal unterschiedlich. So kann durch die jeweiligen Umstände eine technische Entwicklung in China von großer Bedeutung sein, während sie in Deutschland zur gleichen Zeit nicht von Bedeutung ist.

Mit diesen Vorüberlegungen setzt die Arbeit methodisch daran an, wissenschaftliche Entwicklungen unter dem Aspekt des gesellschaftlichen Fortschritts zu betrachten. Die Entwicklung des Physikalischen Vereins wird insbesondere anhand des vorliegenden Vereinsarchivs analysiert. Parallel findet eine Meta-Untersuchung statt, die den gesellschaftlichen Entwicklungsdrang miteinbezieht in der Frage, wieso der Verein in die eine oder andere Richtung sich entwickelt hat und wo die Motivation darin lag. Die geschichtlichen Umstände in und um die Stadt Frankfurt sind für die Entwicklung der eingeschlagenen Ausrichtung und den gemachten Anpassungen im Laufe des Vereinslebens die Kraft, die auch den Verein geformt hat. Eine Untersuchung rein auf die Vereinsarbeit, abgekoppelt von der hiesigen Gesellschaft, würde die eigentliche Information, welche die einzelnen zeitlichen Ereignisse geben –man kann auch von Taten sprechen– vorenthalten.

Um dem Ansatz gerecht zu werden, sind in der Arbeit drei Ereignisgruppen in Kontext gestellt worden. Die auf der Zeitlinie fortschreitende Entwicklung des Vereins, die für den definierten Bereich bedeutendste gesellschaftspolitischen Ereignisse und der Lebensweg besonderer und im Bezug zum Physikalischen Verein stehender Persönlichkeiten und ihrer sich durch die Meta-Analyse ableitende Motivation. Die Stärke der Disziplin *Geschichte der Naturwissenschaften* kommt in der Analyse des Themas besonders gut zum Tragen. Aus Sicht der Wissenschaftsgeschichte ist die Herangehensweise des Themas nicht durch fachspezifische Umrandungen begrenzt, sondern kann disziplinübergreifend einen verschärften Blick auf historische Fragmente auswerfen. Mit der geschichtlichen Fokussierung, der Entfaltung und Popularisierung der Naturwissenschaften lassen sich Gemeinsamkeiten und somit die Methodik hinter der Popularisierung erarbeiten. Ebenso sind Zusammenhänge mit gesellschaftlichen Ereignissen, aber auch biographische

von besonderem Interesse. In Bezug auf den gesellschaftlichen Aspekt lässt sich die Motivation für entsprechendes Handeln gut wieder erkennen. Mindestens genau so wichtig in Bezug auf die Wissenschaftsgeschichte ist die persönliche Motivation, aber auch die besonderen persönlichen Umstände, die hinter jeder Persönlichkeit stecken. Auch dieser Teil ist charakteristisch für die vorliegende Arbeit. Diesen Einblick kann die Wissenschaftsgeschichte durch ihre Methodik liefern.⁴

Quellenlage

Im Bezug auf die vorhandene Quellenlage lohnt es sich, einen kurzen historischen Umriss in die Geschichte des Frankfurter Stadtarchivs zu machen. Das Stadtarchiv wurde bereits 1436 gegründet und ist Nachfolger eines bereits viel älteren Archivs aus dem Jahre 852. Während des 2. Weltkrieges wurde ein Teil des Archivs bei dem Bombenangriff vom 29. Januar 1944 schwer getroffen. Dabei wurden etwa sieben Regalkilometer Archivmaterial vollkommen zerstört. Glücklicherweise blieben die Archive trotz der Intensität der Angriffe, bei den schwersten Angriffen, die Frankfurt im März 1944 erlebte, weitestgehend verschont. Die wichtigsten Primärquellen stammen aus dem *Institut für Stadtgeschichte* (ISG) in Frankfurt wie es heute neu umbenannt heißt, dem ehemaligen Stadtarchiv.

Der Physikalische Verein hat dem Institutsarchiv sein komplettes Archiv überlassen. Das Archiv des Physikalischen Vereins wird mit dem Bestandskürzel *V 17* geführt und ist datiert ab Januar 1825. Die Quellenlage für die Zusammenstellung der Arbeit, ist als gut zu bezeichnen. Die Jahresberichte sind im Archiv der Senckenberg-Bibliothek komplett erhalten. Ebenso konnte im ISG auf die sonst schwer zugängliche Publikation des Mitgründers des Physikalischen Vereins Johann Valentin Albert und auf alle handschriftlichen Protokolle des Vereins zurück gegriffen werden. Das Archiv umfasst 30 Regalmeter. Weiterhin benutzte Primärquellen sind die Jahrbücher des Vereins die entweder im ISG, in der Senckenberg-Bibliothek oder auch digitalisiert vorliegen. Zusätzliche Primärquellen sind: die Magistratsakten [(S/2505), (T/2.024 Bd. 3 a.), (T/2.024 Bd. 3 b.), (S/2771), (S/1721), (S/1.600 Bd. 2.) (S/2.486), (S3/T420)], das Ortsarchiv, das Archiv der Polytechnischen Ge-

⁴Für den Fachgebiet der Wissenschaftsgeschichte in diesen Zusammenhang interessant ist, dass in Frankfurt im Jahr 1943 deutschlandweit das erste *Institut für die Geschichte der Naturwissenschaften* entstand. Der Physikalische Verein war bereit, die Trägerschaft für das Institut für die Geschichte der Naturwissenschaften und dazugehörigen Lehrbetrieb zu übernehmen unter der Bedingung, dass die Stadt die laufenden Kosten erstattet und das Gehalt des berufenen Willy Hartner (1905–1981) übernimmt. Das Institut wurde später der Universität Frankfurt übertragen.

sellschaft [(W2-4 Nr.–109, Repertorium Nr. 773)], die Nachlassakten Johann Valentin Alberts [(Stadtarchiv 1856/3)], das Archiv der Dr. Senckenbergischen Stiftung [(V 48 / 249 Bl./S.245 BII.), (V48/323 Bl./S. 159 BII.)], die Criminalia [(9.997)], das Archiv des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung Kävvernschachtel (V 14), die Sammlung Ortsgeschichte [(S3/R 4.994), (S3/P 2.092)] und die Ratspublikationen [(1.799)].

Auf Zeitungen aus dem 19. Jahrhundert konnte mittels der entsprechenden Digitalisierungsplattformen von Google (<http://books.google.de>), der Bayrischen Staatsbibliothek (<http://opacplus.bsb-muenchen.de>) sowie der OpenLibrary (<http://www.archive.org>) zugegriffen werden. Als wichtigste Quellen sind das *Frankfurter Intelligenzblatt*, die *Didaskalia* (oder Blätter für Geist, Gemüth und Publizität), die *Frankfurter Oberpostamtszeitung*, die *Frankfurter Jahrbücher* (eine Zeitschr. für d. Erörterung hiesiger öffentl. Angelegenheiten) in der Recherche zugezogen worden und zu nennen. Im *Polytechnischen Journal* sind nachweislich 138 Artikel über die Arbeit des Physikalischen Vereins nachweisen. Insbesondere auffällig ist die Häufung in den Dekaden der 1860er und 1870er.⁵

Besonders hilfreich ist die Zusammenstellung zur Geschichte des Physikalischen Vereins von Heinz Fricke anlässlich der 150-Jahr Gründungsfeier zu erwähnen. Im Bezug auf die Entwicklung Frankfurts von der Aufklärung über die bürgerliche Epoche bis zur Moderne wurde auf die Arbeit von Ralf Roth zurückgegriffen. Weitere zentrale Quellen im Bereich der Sekundärliteratur sind nach wie vor die Arbeiten von Angela Schwarz, Oliver Hochadel und Andreas Daum sowie die Veröffentlichung von Gudrun Wolfschmidt zur Popularisierung als Gesamtüberblick. Es lassen sich in den letzten zehn Jahren wie oben erwähnt vermehrt Forschungsarbeiten zur Popularisierung finden. In neuesten Forschungen über das Wissen und die Popularisierung dessen wird mit der traditionellen Sicht eines von der Umwelt abgekoppelten Phänomens gebrochen und die gesellschaftlichen Entwicklungen in Bezug genommen.

Der Aufbau der Arbeit

In folgender Arbeit ist der Themenaufbau vom Allgemeinen ins Konkrete aufgesetzt worden. Wie aus dem Titel der Arbeit Popularisierung der Naturwissenschaften am Beispiel des Physikalischen Vereins Frankfurts hervorgeht, widmet sich die vorliegende Arbeit dem Triptychon der Themenschwerpunkte, die bereits im Titel vorkommen. Das ist zum einen die *Popularisierung*

⁵Der Bestand (1820–1934) ist digitalisiert und über <http://dingler.culture.hu-berlin.de> aufrufbar.

und alles was dazu gehört wie Werkzeuge, Auslöser oder auch konkrete Beispiele von Popularisierer und deren Lebensläufe. Der zweite Themenschwerpunkt sind die *Naturwissenschaften*. Dazu gehört die Entwicklung dieser seit der Aufklärung und ihre Reise von dem zaghaften Beginn bis zur Entfaltung der Popularisierungswelle der Naturwissenschaften, insbesondere anhand der allgemeinen Bildungssituation in Frankfurt. Der dritte und besondere Themenschwerpunkt liegt in der Fokussierung und der Bündelung der beiden vorangegangenen Themenschwerpunkte auf der konkreten Arbeit des *Physikalischen Vereins Frankfurts*.

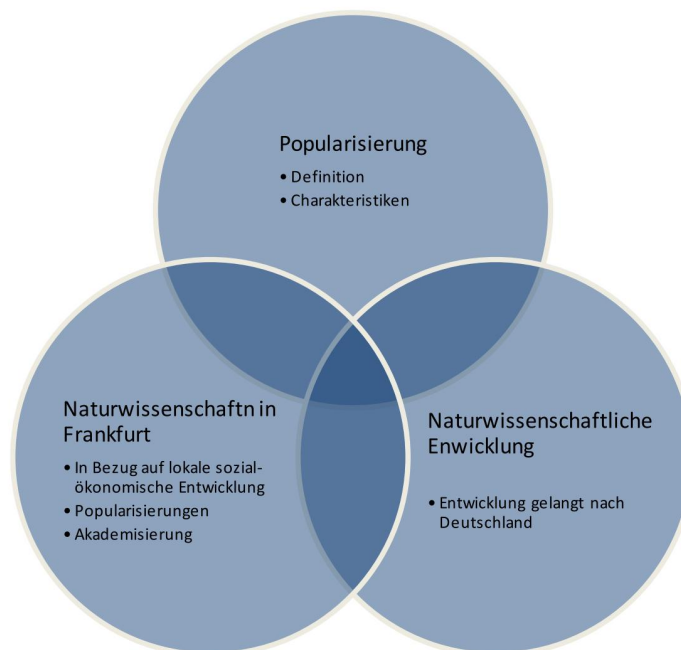


Abbildung 2: Themen-Triptychon

In *Kapitel 1* wird auf den Begriff der Popularisierung untersucht. Hier soll geklärt werden, wie der Grundbegriff in Zusammenhang mit den Naturwissenschaften steht. Welche Instanzen beinhaltet der Begriff? Wie ist er zu werten? Es wird in dem ersten Kapitel auch genau auf die Formen der

Popularisierung eingegangen. In Anbetracht der Begriffsdefinition, sprich des Begriffes *Popularisierung* ist eine einheitliche Definition nicht vorhanden. Es lassen sich aber trotz aller Unschärfen Regelmäßigkeit in jedem Popularisierungsprozess wiederfinden. Diese sind hier ausgearbeitet in dem Versuch, den Begriff *Popularisierung* zu konkretisieren und einzugrenzen, zumindest für den Bereich der Naturwissenschaften.

Das *Kapitel 2* der Arbeit setzt sich mit den Markern der Popularisierung auseinander. Welche Ereignisse haben die Popularisierung vorangetrieben? Wie haben technische und gesellschaftliche Errungenschaften dazu beigetragen? In diesem Kapitel sollen zudem die wichtigsten Grundwerkzeuge in der Arbeit der Popularisierung und deren Entwicklung aufgezeigt werden. Dabei sollen Fragen beantwortet werden, was zur Popularisierung- und zum explosionsartigem (Natur-)Wissenschaftsinteresse beigetragen hat. Aus diesem Grund ist es unabdingbar, auch auf die Organisation des Wissenschaftsbetriebs einzugehen um die Änderungen kenntlich zu machen. In der Schwellenzeit, als sich der Naturwissenschaftsbetrieb noch nicht als eigenständiger Wissenschaftszweig emanzipiert hatte, ist oftmals das Phänomen der Trennung zwischen professionellen Popularisierern, demnach Wissenschaftlern und den durch persönlich oder finanziell motivierten Gründen, den Amateurwissenschaftlern, bei denen die reisenden Elektrisierer ein Paradebeispiel sind, anzutreffen. Dass es überhaupt zu dieser Trennung kam, ist allzu verständlich. Es tat sich ein neues Gebiet auf, welches noch nicht etabliert und aus diesem Grund noch nicht institutionalisiert war.

Das *Kapitel 3* widmet sich der Entwicklung der Naturwissenschaften. Ihr Aufkommen in Italien, Frankreich, England und Deutschland wird beispielhaft umrissen. Ebenso die Etablierung in Deutschland und wie die Naturwissenschaften sich zur Triebfeder des Aufschwungs während der ersten und zweiten industriellen Revolution beziehungsweise der Gründerzeit in Deutschland erwiesen. Dieser Aufschwung mündete darin, dass das Deutsche Kaiserreich zu den anderen großen Nationen (Italien, England, Frankreich) in der Sache der Wissenschaft aufschließt und im Bereich ihrer praktischen Anwendung überholt. Die Anwendbarkeit der Physik, wie zum Beispiel der Elektrisierung, sind Paradebeispiele hierfür, wie der naturwissenschaftliche Fortschritt zum allgemeinen gesellschaftlichen Fortschritt führte. In diesem Kapiteln auch auf die regionalen Entwicklungen in Frankfurt eingegangen. In der Zeit des auslaufenden 18. Jahrhunderts und der beginnenden 19. Jahrhunderts kam es zur Gründung vieler bürgerlicher Vereine in Frankfurt. Jeder von ihnen hatte einen anderen Zweck zu erfüllen. Charakteristisch ist der Bedarf an Vereinen, der einhergeht mit dem populativen Wachsen der

Stadt, parallel mit ihrem ökonomischen Erstarren. Durch den Blick auf die Vereinsgründungen, soll der Zeitgeist wiedergegeben werden. Die Arbeit hat in diesem Kapitel nicht den Anspruch eine zeitlich und inhaltliche Gesamtentwicklung der Naturwissenschaften vorzutragen. Das wäre in diesem Rahmen überambitioniert und nicht Schwerpunkt der Arbeit.

Das *Kapitel 4* erzählt vom Vorabend der Vereinsgründung des Physikalischen Vereins und den Motiven der Gründungsväter. Die erste Dekade des Vereinslebens wird anhand vorliegender Vereinsprotokolle und den Berichten aus der Zeit durchleuchtet. Ebenso werden Schwerpunkte der Vereinsarbeit ebenso wie die Stadtentwicklung betrachtet. Die im Kapitel definierten Vereinsetappen sind anhand der vereinspezifischen, aber auch der gesellschaftspolitischen Umständen gewählt worden. Die Unterteilungen im Kapitel finden in einer ersten Gründungsdekade statt, der Entwicklung nach der ersten Neuorientierung im Jahr 1833 bis zu den gesellschaftlichen Veränderungen im Jahr 1866, nämlich der Eingliederung der bis dato Freien Reichsstadt Frankfurt ins Preußische Reich und der Vereinsarbeit bis zur Universitätsgründung statt. Als Vergleich unterschiedlicher Ausrichtung wird auf zwei weitere Frankfurter Vereine ein Einblick in die Vereinsarbeit geworfen. Zudem wird im vierten Kapitel das Leben besonderer Mitglieder durch ihre biographische Darstellung betrachtet. Es wird demnach nicht ausschließlich die Vereinsarbeit erforscht, sondern die Vereinsarbeit mit ihren Popularisierungsarbeiten, der Motivation und ihren Taten wird mit den örtlichen Ereignissen und der Kurzbiographie hervorragender Mitglieder in Bezug gesetzt. Hieraus lässt sich in der Analyse ein genaueres Bild erstellen.

In *Kapitel 5* wird anhand der vorhandenen Dokumente konkreter auf die Arbeit des Vereins eingegangen. Der Physikalische Verein hat seit seiner Gründung einige Abteilungen ins Leben gerufen. Auf diese wird in Kapitel fünf gesondert eingegangen. Darauf aufbauend widmet sich das *Kapitel 6* der besonderen Anteilnahme des Vereins an der Gründung der Frankfurter Universität im Jahre 1914. Es werden historisch Versuche und Vorläufer einer Universitätsgründung vorgezeigt und die Umstände der geglückten Universitätsgründung. Der Physikalische Verein zählt hierbei zurecht zu den Grundpfeilern der Gründungsinitiative. Über die Jahrhunderte sind unterschiedlich starke Versuche gestartet worden, eine Universität in Frankfurt zu gründen. Das scheitern, auch durch das fehlende Interesse der Verantwortlichen, soll hier aufgezeichnet werden. Letztlich führte die Arbeit des *Physikalischen Vereins Frankfurt* neben weiteren Parametern zur Universitätsgründung. Mit der Gründung endet die historische Aufgabe des Vereins. Diese wird ebenfalls betrachtet und der wichtige Beitrag des Vereins darge-

stellt. Es beginnt eine neue Zeitetappe auf die nur noch kurz eingegangen wird. Letztlich wird in *Kapitel 7* die Zusammenfassung, die Schlussfolgerung und ein Ausblick geliefert. Im siebten Kapitel werden die Analyse und die Erkenntnisse der Arbeit dargestellt.

Kapitel 1

Einführung in die Popularisierung der Naturwissenschaften

*Wissenschaften entfernen sich im Ganzen immer vom Leben
und kehren nur durch einen Umweg wieder dahin zurück.*
Johann Wolfgang von Goethe, (1749–1832)

1.1 Der Aufstieg der Naturwissenschaften

Angestoßen durch den revolutionären Zeitgeist der Aufklärung lösten die Naturwissenschaften ihre eigene wissenschaftliche Expansion aus. Der Begriff der *Aufklärung* ist, wie in (Comtesse;Epple, 2013) zu entnehmen keiner epochalen Zeit zuzuordnen, sondern versteht sich als *intellektuelle Bewegung*. Ähnlich verstanden werden will der Begriff der *Popularisierung*, der zwar schwerpunktmäßig gesondert im 18. und 19. Jahrhundert vorkommt aber als geistige Idee der intellektuellen und rationalen Aufklärung sich fortpflanzt. Die zwanghafte Zuordnung des Begriffs der Popularisierung innerhalb einer Periode wird seiner zeitlosen Bestimmung nicht gerecht. Das Bewusstsein für die Bedeutung der Naturwissenschaften innerhalb der Gesellschaft wurde als Folge des einsetzenden Prozesses manifestiert. Die Zeit für die *Wiedergeburt*⁶ der Naturwissenschaften war gereift. Wie in der Einleitung dargestellt (Rhode, 1922), förderte die Entwicklung ab der Aufklärung die freie mensch-

⁶Es wird der Begriff *Wiedergeburt* verwendet im Sinne wie ihn Lucio Russo (*1944) anwendet. Nach (Russo, 2005) hatten die Naturwissenschaften, nach heutigen Vorstellungen, in der hellenistischen Epoche ihre Geburt und einen ersten Höchststand erreicht. Sie gingen jedoch mit der römischen Hegemonie verloren und wurden erst mit der Renaissance

liche Persönlichkeit. Das Individuum konnte sich von der körperlichen und geistigen Ummantlung befreien. Losgelöst von geistigen Zwängen konnte die Wissenschaft sich entfalten. Das Aufkommen der Naturwissenschaften ist nicht als ein zufälliges geschichtliches Ereignis zu werten. Es ist an die gesellschaftlichen und sozialen Veränderungen seiner Zeit gekoppelt. Isoliert man beim Betrachten der geschichtlichen Sequenz das Ereignis von seinem Umfeld, nämlich den sozial-ökonomischen Umständen und Bedingungen, eliminiert man die gesellschaftlichen Zusammenhänge. Bei der Betrachtung der Epoche des Mittelalters, ist spätestens ab Mitte des zweiten Jahrtausends erkennbar, dass diese Epoche mit der stark religiösen Ausrichtung und der ausgedienten Leibeigenschaft an ihrem geschichtlichen Ende angelangt war und eine neue Epoche in Anbetracht war sich zu entwickeln. Die Vorboten neuer gesellschaftlicher Verhältnisse waren am Horizont zu erkennen. Der Übergang in die Frühe Neuzeit stand in Deutschland und in ganz Europa bevor.

In Europa gilt Oberitalien im Bezug auf neue geistige Ideen als erstes geistiges Zentrum, bedingt durch die Aufklärungszentren wie Venedig oder Florenz und verstärkt durch gegründeten Universitäten wie in Bologna. Der Fall Konstantinopels (1453) und das Strömen hellenistischer Quellen der Antike, sowie auch geflüchtete Gelehrte, brachten dem Humanismus und seinen Ideen starke Impulse. Jedoch war bereits viel früher in Toledo eine erste Keimzelle und Produktionsstätte antiken Wissens entstanden. Arabische Übersetzungen hellenistischer Ideen die wiederum nach der Rückeroberung Toledos 1085 nach Europa strömten. Ebenso brachten Handelsverbindungen antike Handschriften in die Italienischen Handelsstädte. Beispielhaft ist Leonardo Fibonacci (1170–1240) von Pisa zu nennen, der durch gehandelte mathematische Werke sich zu einen der ersten Mathematiker des Abendlandes avancierte.⁷ Hier ist eine mögliche Verbindung zu suchen, wieso erstmalig in Italien die Renaissance der Naturwissenschaften erscheint. Der eingesetzte Prozess der Veränderung im Mittelalter mündete in eine neue Gesellschaftsform im 19. Jahrhundert, und gleichwohl zum heutigen wissenschaftlichen Verständnis. Die sich langsam formierende bürgerliche Gesellschaft gab ihrerseits den Wissenschaften insbesondere im späten 18. und 19. Jahrhundert durch ihr Erstarken den Antrieb und die geistige Freiheit. Losgelöst von der religiösen Bevormundung erreichte die Gesellschaft ihre nächste Entwicklungsstufe.

wiederentdeckt und somit wiedergeboren. Aus der Theorie von Lucio Russo stammt der hier verwendete Begriff.

⁷Vgl. (Mason, 1997) S. 138.

Durch die in Gang gesetzte Veränderung mit der Aufklärung änderten sich ebenfalls subjektive und gesellschaftliche Bedürfnisse im Laufe der darauffolgenden Jahrhunderten. In der Gesellschaft kam der Bildungsgedanke der Aufklärer zum Tragen. Ausgelöst durch den geistigen Freiheitsgedanken fanden sich schnell Pioniere der Wissenschaften. Ihre Entdeckungen trieben weitere voran. Nach der Entstehung der ersten Manufakturen im 18. Jahrhundert bildeten sich im 19. Jahrhundert Industriezweige. Neue Probleme konnten nur mit völlig neuen wissenschaftlichen Anwendungen und Technologien gelöst werden. Der Stein war ins Rollen gebracht worden. Die Naturwissenschaften wurden ihrer Bestimmung gerecht. In ihrer Bedeutung nicht zu Missachten, ist die korrelierende Wirkung zwischen Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse, als technisches Artefakt, und der öffentlichen Kommunikation. Eine in ihrer Stärke unterschiedliche Einflussnahme ist nicht von der Hand zu weisen. Diskutieren lässt sich über den Grad der gegenseitigen Einflussnahme. Es ist zu vermuten, dass die gegenseitige Wirkung zwischen technischer Anwendung und öffentlicher Kommunikation Artefaktabhängig zu sein scheint, die sich Ergänzend beeinflussen.

In jeder Epoche sind Veränderungen zu Gange und mögen für sich diesen Charakter beanspruchen. Die Umwälzungen, die mit der Aufklärung ausgelöst und durch die industrielle Revolution mit dem Übergang in die Moderne übergangen, sind bedeutsam und beispiellos, da sie derart umfassend und innerhalb eines kurzen zeitlichen Abschnitts passiert sind wie in keiner anderen historischen Phase der menschlichen Geschichte. Mit Gewissheit kann von einer *technischen und gesellschaftlichen Revolution* gesprochen werden, da sich ein fundamental progressiver Vorgang in der Gesellschaft vollzog.⁸ Der Entwicklungsprozess von sich sporadisch mit naturwissenschaftlicher Thematik befassender Gelehrten⁹, bis hin zu den heutigen akademischen Strukturen ist ein Abbild wissenschaftlichen Errungenschaften. Die Wissenschaft wird ab dem Zeitraum des 17. Jahrhunderts Stück für Stück salonfähig. In dem darauffolgenden 18. Jahrhundert werden die Grundsteine gelegt für die wissenschaftlichen Errungenschaften des 19. Jahrhunderts. Die Partizipation an den Naturwissenschaften regt nicht nur eine „schmale Elite“ an, sondern die „sich ausbildende bürgerliche Gesellschaft“.¹⁰ Die Gründe für das aufkommende und später starke Interesse an den Naturwissenschaften sind breit

⁸Wie bei (Schwarz, 1999) S.14 richtigerweise erkannt, wurden „alle Bereiche des menschlichen Denkens und Handelns [...] erfaßt.“

⁹Auch als Pioniere der Naturwissenschaften zu betrachten.

¹⁰Vgl. (Hochadel, 2002), S. 14.

gefächert¹¹. Retrospektiv ist das Wesen des geistigen Stimulationsdrangs auf epochale Erneuerungen herbei zu führen, ähnlich des Aktionismus eines sich entwickelten Kindes. Die neue Bürgerschaft, die sich beim Übergang aus der mittelalterlichen Gesellschaft in die neue bürgerliche Gesellschaft heraus bildete, strebte nach Wissen und daraus resultierte gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Aufstieg. Besonders die emanzipierten jüdischen Bildungsbürger des 19. Jahrhunderts nutzten die neue gesellschaftliche Freiheit zum gesellschaftlichen Aufstieg mittels ihres Strebens zur wissenschaftlichen Progression. Die Zeit der geistigen Emanzipation und wissenschaftlichen Partizipation war gekommen. Den teilweisen Machtverlust der Kirche und des Adels füllte diese Bürgerschaft aus. Das aus der Aufklärung heraus kumulierende vernünftige Wissen verdrängte Aberglaube, Vorurteile und traditionelle Autoritätsformen wie in (Comtesse; Epple, S. 21) aufgeführt.¹² Die Verflechtung von Wissenschaft und gesellschaftlicher Bedeutung wird in dem Zitat von Paul Feyerabend (1924–1994) geeignet dargestellt:

„Die wissenschaftliche Weltauffassung dient dem Leben, und das Leben nimmt sie auf.“¹³

Anknüpfend an die Zeit der naturwissenschaftlichen Revolution stand die Naturwissenschaft anfänglich im Verdacht der *Charlateneria eruditorum*, wie in der Arbeit von Oliver Hochadel zu entnehmen ist.¹⁴ Erst ihre gesellschaftliche Akzeptanz eröffnete den Einstieg in breitere gesellschaftliche Kreise. Es erwachte das Interesse für die zu dieser Zeit nicht traditionelle Wissenschaft über die Naturgesetze. Der Anstieg an Gelehrten und denjenigen Personen, die sich in den Naturwissenschaften versuchten, löst unausweichlich das Bedürfnis des Mitteilens auf der einen Seite und das des Mitzuteilenden auf der anderen Seite aus. Ein soziales Grundbedürfnis des Menschen kann hiervon gut abgeleitet werden: das der Anerkennung. In einer technisch übertragenen Begrifflichkeit würde man vom Sende- und Empfangsbedürfnis sprechen. Allein der Begriff *Mitteilung* weist uns darauf hin, dass der Sinn einer Mitteilung folglich die *Wissensteilung* sein muss. Spricht man von einer Wissensteilung, so ist es folgerichtig das Ziel einer solchen zu erkennen: das „Verstehen“ der

¹¹Sie können ökonomischer, geistiger oder persönlich motivierter Natur sein. Oder auch eine Mischung von all dem sein.

¹²Vgl. (Comtesse; Epple, S. 21) in: *Die Vielfalt normativer Ordnungen: Konflikte und Dynamik in historischer und ethnologischer Perspektive*, A. Fahrmeir (Hrsg.), A. Imhausen (Hrsg.), Frankfurt am Main : Campus Verlag, 2013.

¹³Vgl. Paul Feyerabend, *Aufsätze zur Philosophie*, S. 16. Zitat entnommen aus Otto Neurath *Wissenschaftliche Weltauffassung, Sozialismus und Logischer Empirismus*, Frankfurt 1979, S. 100 ff.

¹⁴Vgl. (Hochadel, 2003), S. 15.

mitgeteilten Information. Eine Wissensübermittlung ist nur wertvoll, wenn sie auch vom Empfänger verstanden wird, zumindest deren Kern. Nimmt man an, das Wissen wird hierarchisch übermittelt, von einem *Mehr-wissendem* zu einem *Weniger-wissendem*, so lässt sich gleich ein Instrument zur Erlangung der Anerkennung klar erkennen. Und zwar dadurch, dass ein mehr oder weniger komplexer Sachverhalt verständlich übermittelt wird: die Popularisierung des Wissens. In der Arbeit von (Glaser, 1965) wird die Problemstellung der Popularisierung fokussiert.¹⁵ Die Information wird als verschlüsseltes Signal an einen Empfänger gesendet. Die Entschlüsselung liegt genauso am Informationsempfänger. Die Nachricht muss gedeutet werden. Umso schwieriger wird das, wenn der Empfänger permanent Signalen ausgesetzt ist und diese differenzieren muss. Die Wissensvermittlung als eine Art Wissensgefälle zu betrachten wird als Diffusionistisches Modell betrachtet.¹⁶ Im Gegensatz hierzu kann Wissenstransfer auch auf gleicher Kommunikationsebene stattfinden, ja sogar in beiden Richtungen Verlaufen. Wissen kann bei diesem Modell durch Teilnahme an der Wissensproduktion zurück reflektiert werden und so neues Wissen entstehen lassen. Eine hierarchische Wissensübertragung ist in diesem Fall nicht vorhanden, sondern eine gleichgestellte Partizipation. Eine solche kann in organisierter aber auch in unorganisierter Form stattfinden.

Die Ursachenforschung für die Explosion der Naturforschung, die zum Paradigmenwechsel führte, ist an der Nahtstelle des auslaufenden Mittelalters anzusetzen. Der Fall von Byzanz, einhergehend mit der massenhaften Ausfuhr antiker Manuskripte aus Konstantinopel, ist ein Ereignis von großer Bedeutung für den Auftrieb der Wissenschaften. Ebenfalls brachten die Kreuzzüge und die Besetzung Byzanz 1204 nach Europa, hauptsächlich nach Italien, antike Schriften, die das Interesse für die Wissenschaft weckten und die Früh-Renaissance eingeleitet hat. Ein dritter Weg waren die angesprochenen Handelsbeziehung und der Bezug transkribierter antiker Texte aus der arabischen Welt. Friedrich Engels (1820–1895) spricht von der „größten progressiven Umwälzung die die Menschheit bis dahin erlebt hatte“¹⁷ und weist zudem auf den abenteuerlichen Charakter der Proto-Forscher zu der Zeit, die noch nicht unter „Teilung der Arbeit geknechtet“¹⁸ sind. Sie vereinen den Physiker, den Maler oder Architekten in einer Person.¹⁹ Die Vorreiter

¹⁵Vgl. (Glaser, 1965). Seine Arbeit ist eine der ersten, die sich mit der Problematik der Popularisierung auseinandersetzt.

¹⁶Vgl. (Kretschmann, 2006) S. 9.

¹⁷(Engels, 1975) S. 10.

¹⁸(Engels, 1975) S. 11.

¹⁹Als eines von vielen Beispielen sei Leonardo Da Vinci (1452–1519) erwähnt. Er war Künstler und führte parallel naturwissenschaftliche Studien durch. Sein malerisches Talent

der wissenschaftlichen Revolution sind Teil der allgemeinen Revolution und Umwälzung der Epoche. Sie müssen ihre Wissenschaft mit allen Mitteln verteidigen und auch parallel präsentieren. Die Akzeptanz und die Popularität war ihnen nicht von Anfang an gegeben. Die Forschung, die die Männer betrieben, war in einer Hinsicht gesehen abenteuerlich. Ihr freies Denken war nicht in allen Kreisen gern gesehen. Nebst den äußeren Einflüssen, gegen die sie zu kämpfen hatten, waren die Bedingungen äußerst schwierig. Diejenigen, die sich in völlig neue Gebiete wagten, zahlten durch die noch nicht bekannten Gefahren ihrer Forschung oftmals mit dem Verlust ihres Lebens einen hohen Preis. Man denke hier an Galileo Galilei (1564–1642). Seine teilweise Verfolgung durch die katholische Kirche hatte die Abflachung der wissenschaftlichen Renaissance in Italien als Ergebnis.

Die Popularisierung von Wissen ist phänomenologisch nicht als erstmalige Erscheinung der europäischen Aufklärung zu verstehen. Sie ist gleichfalls nicht als Epochenerscheinung des 19. Jahrhunderts zu verstehen. Die Tatsache, dass viele Forschungsarbeiten sich mit der Popularisierung der Naturwissenschaften im 18. und 19. Jahrhundert auseinandersetzen, bedeutet nicht, dass in anderen Zeitabschnitten keine Popularisierung stattgefunden hat oder andere Epochen minder interessant für die Erforschung der Bedingungen zur Popularisierung sind. Es sollte nicht der Blick davor verschlossen werden, dass Popularisierung, wie sie in dieser Arbeit verstanden wird, ein zeitloser Zustand ist, der in jeder Epoche stattfand und stattfindet. Ebenso ist die Popularisierung nicht ausschließlich auf die Naturwissenschaft angewandt worden. Auch außerhalb des zumeist vorgegebenen Zeitfensters und auch außerhalb der eingrenzenden Disziplin hat Popularisierung stattgefunden. In (Kretschmann, 2003) wird diese Eingrenzung gesprengt und die Popularisierung als Kontinuum definiert. Die Aufmerksamkeit für die moderne Wissenspartizipation ist und bleibt bei allen Seitenblicken ein spannendes Forschungsfeld, da hier gepaart mit hoher Intensität, besonders vermehrt gesellschaftliche und wissenschaftliche Veränderungen in Beziehung treten. Besonders Interessant in diesem Zusammenhang ist der Bezug und das Verhältnis zwischen gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Veränderung. Die Arbeit fokussiert die Relation im weiteren Verlauf.

war schon zu Lebzeiten bekannt, dass des naturwissenschaftlichen Visionärs erst nach seinem Ableben.

1.2 Öffentliche Wissenschaft

Wissen und Wissenschaft waren bis zur Aufklärung nur einem kleinen Gelehrtenkreis offen. Dort, wo die Kirche erheblichen Einfluss hatte, versuchte sie, die Theologie mit Naturwissenschaft zu „versöhnen“²⁰ wie es in (Wolfschmidt, 2002) heißt. Insbesondere war sie dafür nicht ausgelegt, der breiten Öffentlichkeit zugänglich zu sein. Die Teilung neuer Erkenntnisse und die unmittelbare Partizipation am Fortschritt ist epochenübergreifend, aber sie trat im 18. Jahrhundert und 19. Jahrhundert in einer noch nie dagewesenen Dimension auf. Die Gründe und Formen der Popularisierung sind in *Kapitel 2* ausgearbeitet. So änderte sich zum Beispiel die Anzahl der Partizipanten an den Wissenschaften in erheblichem Maße. Aber auch die Verbreitungsmöglichkeit einer Idee oder Schrift potenzierte sich. Erkenntnisse konnten schneller in Umlauf gebracht und einer breiteren Masse der Beurteilung ausgesetzt werden. Die popularisierte Wissenschaft ist zeitlich und epochal ein nicht eingegrenztes Phänomen.²¹ Sie ist kein grundlegendes Phänomen des Medienzeitalters.

In der Antike nutzten die Naturphilosophen die *Agora* um ihre Ideen zu verbreiten. Geschriebenes war in den Bibliotheken und nur ganz wenigen Personen, mit denen der Philosoph²² in Kontakt stand. Von Archimedes (287–212 v. Chr.) wissen wir, dass er seine Problemstellungen und auch Ergebnisse nach Alexandria zu Erathosthenes (276–194 v. Chr.) per Papyrus schickte und den wissenschaftlichen Austausch pflegte.²³ Später wurden wissenschaftliche Akademien eingerichtet, gerade aus der Not und dem Drang zu kommunizieren und sich auszutauschen. Ihre Bedingungen²⁴ sind vergleichbar mit der Vereinsgründungswelle des 19. Jahrhunderts. In den jeweiligen Epochen konnte jedoch nur der Grad der Popularisierung erreicht werden, der für die jeweilige Zeit möglich war und abverlangt wurde. Die Quantität ist demnach folgend nicht das entscheidende Kriterium für die Qualität der Popularisierung. Die Öffentlichkeit der Wissenschaft ist kontinuierlich, wie in

²⁰Vgl. G. Wolfschmidt, *Methoden der Popularisierung* S. 21, in (Wolfschmidt, 2002).

²¹Keiner der grundlegenden Arbeiten über Popularisierung widerspricht dem. Siehe (Schwarz, 1999), (Wolfschmidt, 2002), (Kretschmann, 2003).

²²Der Begriff Philosoph in damaligem Sinne als *Genius universalis* (latein: Universalgelehrter).

²³Vgl. (Noel; Netz, 2007). In der dortigen Veröffentlichung wird unter anderem die Geschichte des Archimedes-Palimpsests erzählt. Siehe W. Noel, R. Netz: *Der Kodex des Archimedes: Das berühmteste Palimpsest der Welt wird entschlüsselt: Das verschollene Wissen der antiken Mathematik*, C.H.Beck, 2007.

²⁴Zu Zeiten erhöhter wissenschaftlicher Aktivität, ist zu vermuten, kommt der Bedarf zur Gründung wissenschaftlicher Zentren (Akademien, Vereine) auf.

(Weingart, 2005) und (Heinemann, 2012) erläutert. In der historischen Zeitschiene änderte sich nach (Heinemann, 2012) nicht nur die Öffentlichkeit der Wissenschaft, sondern seit der Aufklärung auch das Verhältnis der Wissenschaft zu dieser.²⁵ Die Motivation zum allgemeinen Kommunikationsbedarf auf Seiten der Wissenschaft entstand nach vorangegangener Ansicht ab diesem Zeitpunkt.

Die Wissenschaftspopularisierung ist ein wichtiger Teil im Bezug auf den Transfer von Wissen auf die Allgemeinheit. Sie dient als eine Art Schnittstelle im Nachvollziehen und Verstehen der Erkenntnisse zwischen den theoretischen Modellen der Wissenschaft und deren Abbilder der realen Welt. In der Diskussion um die Öffentlichkeit der Wissenschaft setzt (Schwarz, 1999) mit der wissenschaftliche Methodik einen besonderen Aspekt zur Diskussion, welcher mit Beginn der Aufklärung aufkam. Während Francis Bacon (1564–1616) das *empirisch-induktive* Verfahren propagierte, favorisierte René Descartes (1596–1650) die streng *mathematisch-deduktive* Methodik als wissenschaftlich. Die *induktive* Methode basiert auf umfassende Faktensammlung, die durch populäres Propagieren der Wissenschaft auf eine breite Datenermittlung greifen kann. Parallel setzt sich durch die breite Anteilnahme eine Popularisierung der jeweiligen Wissenschaft an. In der *deduktiv* propagierten Methodik werden zweifelsfrei tiefe fachliche Kenntnisse abverlangt. Ein breites Zutragen von „Amateur“-Wissenschaftlern (auch: Laie) ist nicht ohne weiteres möglich.

Die Differenzierung der einzelnen wissenschaftlichen Bereiche und die Entwicklung eigener disziplinspezifischer Vorgehensweisen setzte eine eindeutige Trennlinie und entfernte den anfänglichen noch vorhandenen gemeinsamen Forschungsdrang zwischen Gelehrten und Amateurforschern. Jedoch ist eine Wissenschaft auch auf ihre Öffentlichkeit angewiesen. Die Folge war eine Rollenverteilung in der Wissenschaft, die im Laufe der Zeit immer rigider wurde. Diese Tendenz der Entfernung oder auch *Professionalisierung* und *Spezialisierung* setzte sich Ende des 19. Jahrhunderts endgültig durch. Um die Distanz zwischen Experte und Laie zu überbrücken, rückte die Popularisierung in den Mittelpunkt. Es wurde darauf fokussiert, das Ergebnis einer Arbeit im Kern ohne großes Faktenwissen zu vermitteln und das Interesse entsprechend zu wecken.²⁶ Ein hoher Popularisierungsgrad in der Öffentlichkeit ist ein Garant der fortlebenden Erhaltung einer Erkenntnis. In der Antike war der Verbreitungsgrad über mündliche Überlieferung wichtig für

²⁵(Heinemann, 2005), S. 43.

²⁶Vgl. (Schwarz, 1999), gesamtes Kapitel 2.1.2.

den Erhalt uralten Wissens. Das Beispiel des *Antikythera-Mechanismus* ist ein Zeugnis für verfehlte Erhaltung von Wissen und nicht stattgefundener Popularisierung.²⁷ Zu diesem bedeutenden Artefakt bestehen praktisch keine Überlieferungen und Nachweise. Dieses wissenschaftlich-technische Meisterwerk, der erste analoge Computer überhaupt, hat es nicht zu einer Popularität in der Antike geschafft, so dass es in keiner erhaltenen Arbeit rezipiert ist.

Die Korrespondenz zwischen wissenschaftlichen theoretischen Gebilden, Abbilder der realen Welt und konkreten Objekten ist in (Russo, 2005) eines der drei Charakteristiken der wissenschaftlichen Theorie. Die beiden anderen Eigenschaften sind nach Lucio Russo, dass die Aussagen sich auf bestimmte theoretische Begriffe beziehen und nicht auf Objekte, sowie die streng deduktive Struktur einer Theorie. Folgern wir dem, ergibt sich die Anforderung, dass Wissenschaft nicht hinter verschlossenen Türen stattfinden soll, sondern Forschung zeitnah auf die reale Welt zurück reflektiert werden muss. Dies geschieht zum einen innerhalb einer Fachdisziplin oder auch übergreifend. Will man über die Grenzen einer Disziplin hinaus, so gilt es Erkenntnisse fachfremden verständlich zu vermitteln. An diesem Punkt setzt die Popularisierung an. Der Erfolg der Popularisierung potenziert sich, wenn die Erkenntnis anwendbar und greifbar wird. Die wissenschaftliche Theorie wird durch ihre Anwendbarkeit auf diese Weise populär. Nicht zu Missachten ist das Verhältnis der Anwendung wissenschaftlicher Ergebnisse und ihrer Vermittlung. Die Kommunikation von Befunden kann indes dazu führen das offene Frage zurück reflektiert werden und dies zur Verbesserung in Praxis und Methodik führen kann.

1.3 Die Transformation der Wissenschaft

Die Wissenschaft, umso mehr die Naturwissenschaft mit ihrer streng deduktiven Form, basiert auf Korrespondenzregeln, innerhalb eines begrenzten Bereichs. Also zwischen theoretischen Gebilden und konkreten Objekten. Obwohl sie *apodiktisch* ist, ist die Gültigkeit *a priori* nicht ersichtlich.²⁸ Der Wissenschaftler nimmt sich eines Teilproblems aus der realen Welt an und

²⁷Die letzten Erkenntnisse eines internationalen interdisziplinären Forscherteams konnten den Mechanismus zum großen Teil entschlüsseln. Obwohl technisch und wissenschaftlich seiner Zeit voraus, ist über seine Existenz nichts überliefert worden.

²⁸Lucio Russo definiert die deduktive Form, die Existenz von Korrespondenzregeln und dass sich die Aussagen nicht auf konkrete Objekte, sondern auf theoretische Begriffe beziehen, als die reine wissenschaftliche Methode. Vgl. (Russo, 2005, S. 20–21).

überträgt es in ein Modell oder einer Theorie. Innerhalb des abstrakten Modells wird die Theorie überprüfbar. Hält die Theorie ihrer Überprüfung stand, so würden wir sie als wissenschaftlich korrekt bezeichnen. Die Popularisierung setzt an der Stelle an, an der das Modell wieder in ein Phänomen der realen Welt zurück übertragen wird. Die Theorie wird aus der Sprache des Naturwissenschaftler, zumeist mathematischer Art, in die Sprache des Volkes überführt.

Die Wissenschaft Fachfremden zu übermitteln, die nicht über fachspezifische Methodenkenntnisse (auch: Fachkompetenz) verfügen, ist im Kern das Ziel der Mehrheit aller Popularisierungsarbeiten. Die vorherrschende Methodensicht der Popularisierung wird als streng hierarchischer Vorgang betrachtet. Die „Wissensproduzenten“ transferieren den „Wissensrezipienten“ Teile ihres Wissens. Der Vorgang der Wissenserzeugung ist das Privileg der Wissensproduzenten.²⁹ Wissensproduktion ist nach dieser Ansicht ausschließlich akademisch ausgerichtet. Die akademische Plattform ist in der Gesellschaft angesehen und ermöglicht eine selbstverständliche Rollenverteilung, die Übermittlung von Wissen in der Beziehung *Experte–Laie*, *Produzent–Rezipient* oder auch *Sender–Empfänger*. Sie wird als hierarchische Wissensvermittlung akzeptiert, eine Wissensübertragung von oben -dem Wissenschaftler- nach unten -dem Laien oder Interessierten- wird als statisches Modell definiert.³⁰ Ein praktisch denkender und arbeitender Mensch löst ein Teilproblem durch Ausprobieren, ohne sich Gedanken über physikalische Theorien zu machen. Sein Wissen knüpft an seine Erfahrungswelt an.³¹ Dieses Vorgehen ist in ihrer Urform bei praktischen Berufen oder auch Naturvölkern zu verfolgen. Sie verrichten Dinge ohne sich über theoretische Modelle oder ihre dahinter stehenden mathematischen und physikalischen Grundlagen Gedanken zu machen. Wissenschaftler hingegen nehmen sich ein Abbild aus der realen Welt und wollen das mit ihren Modellen erklären. Trotzdem können Wissenschaftler und Nicht-Wissenschaftler auf einer bestimmten Ebene kommunizieren. Der popularisierten Wissenschaft kommt daher die besondere Bedeutung zu, das Wissen und die Erkenntnisse ihres Fachgebietes verständlich zu vermitteln.

Auf der anderen Seite gibt es auch Beispiele einer umfassenden Popularisierung der Wissenschaften, die sich nicht in der klassischen hierarchischen Form versteht, sondern dem Volk Anreize geben will Teil der Wissenspro-

²⁹Vgl. (Schweer, 2010), S. 64.

³⁰Auch: Top-down Prozess.

³¹Vgl. (Wolfschmidt, 2002), S. 15.

duktion zu sein. In Wien entsteht zu Beginn des 20. Jahrhunderts aus der Tradition der volkstümlichen Universitätskurse das Begehren einer Volkuniversität, die jedoch untersagt wurde. Die Auffassung der liberalen Wiener Gelehrten war, das Volk teil haben zu lassen, in dem man ihm Werkzeuge zur Weiterverwendung seines Wissens gibt. Ein wichtiger Leitgedanke war die „Popularisierung ohne Simplifizierung“.³² Mit der *Simplifizierung* assoziiert man das Weglassen wichtiger Information, um der Verständlichkeit gerecht zu werden. In diesem Fall fehlt für das Weiterverwenden des erworbenen Wissens jegliche Grundlage. Die Popularisierung ohne eine *Simplifizierung* dagegen sollte ein eigenständiges Weiterarbeiten ermöglichen. Bereits 1867 entstand in Wien ein Arbeiterbildungsverein. Ebenso entstehen in den 1880er und 1890er als Folge der Kulturbewegung der *Wiener Moderne* Volksbildungsvereine mit dem Motto: *Wissen ist Macht, Bildung macht frei*.³³ Die Bewegung in Wien entwickelte sich zum Zentrum freigeistiger Ideen und adaptierte sozialistischer Forderungen. Zeitgleich entstand –ähnlich der Kulturbewegung der *Wiener Moderne*– durch die widersprüchliche Grundstimmung zwischen (natur-)wissenschaftlicher Entwicklung gegenüber der Dekadenz, der Militarisierung zwischen Ende des 19. und Beginn des 20. Jahrhunderts, der Begriff und europäische kulturelle Bewegung des *Fin de Siècle*. Sie endete mit dem Ende der bürgerlichen Dominanz, dem Ausbruch des 1. Weltkrieges.³⁴ Das Vertrauen in die Technik und der vorherrschende Optimismus wechselte mit einem Misstrauen gegenüber der Moderne, eine hin und hergerissen sein entstand.³⁵ Die Strömung des *Fin de Siècle* repräsentierte die Bewegung des Misstrauens gegenüber einer Vormacht oder auch Allmacht der Technik.

Zu der Zeit wirkt der *Wiener Kreis* im Sinne der Aufklärung, um eine Verbindung zwischen der Wissenschaft und dem Alltagsleben herzustellen.³⁶ Zu seinen bekanntesten Vertretern gehören Ludwig Wittgenstein (1889–1951), Hans Hahn (1879–1934), Otto Neurath (1882–1945) und weitere. Hans Kelsen (1881–1973), später ein international geachteter Wissenschaftler, gehört ebenfalls zu dem Kreis in Wien, der sich der *Volksbildung* verschrieben hat. In seinem Sinn sollten die Menschen zu denkfähigen und mündigen Individuen ausgebildet werden. Die Strömung der sich dem Geist der Aufklärung folgender Gelehrter stellte sich auf eine gleiche Ebene mit dem Volk und sah es als seine Pflicht, elitäres Denken abzuwerfen und volksnah gleichberechtigt zu vermitteln. In die Diskussion mit aufzunehmen ist auch eine mögliche

³²Vgl. (Stadler, 2004), S. 343–344.

³³Vgl. (Wolfschmidt, 2013), *Urania in aller Welt*, S. 103–117.

³⁴Vgl. (Haupt, 2008).

³⁵Vgl. (Hård, 2008) in: *Handbuch Fin de Siècle*, S. 680–692.

³⁶Vgl. (Stadler, 2004), S. 344.

Rückwirkung der Popularisierung vom Volk auf den Wissenschaftler. Die Änderung normativer Ordnungen führt in die Diskussion wie sich diese auf wissenschaftliche Praxen auswirken.³⁷ Die Diskussion wird aktuell auch im Bereich der Technikfolgeabschätzung geführt. Die Fragestellung nach Qualität und störungsfreier Transformation der Information ist diachron. Der Wiener Historiker und Teil des *Roten Wiens*, einer dem Austromarxismus und der Wiener Sozialdemokratie zugeordneten Bewegung, Ernst Glaser (1912–2005) diskutiert in seiner Arbeit aus dem Jahr 1965 darüber mit der Fragestellung, inwieweit die Wissenschaft verständlich sein kann.³⁸

In seiner Ausführung sieht Arnold Joseph Toynbee (1889–1975) die eingeschlagene Bildungsrichtung zu dieser Zeit pessimistisch an. Er sieht einen Ausweg für die Menschheit darin, die Vermittlung von Wissen auf die breite Masse zu intensivieren. Für den „Dienst an der Kultur“³⁹ wird der Begriff *La haute vulgarisation* verwendet. Die Gelehrten, deren Aufgabe es sein muss, ihre Werke nicht nur an Fachkollegen, sondern an ein großes Publikum verständlich übermitteln zu können, sind die *savants*. Gegen die akademische Popularisierung stellen sich Gegner auf, die die Popularisierung als *Les terribles simplificateurs* betrachten.⁴⁰ In (Samida, 2006) wird der Begriff der *inszenierten Wissenschaft* verwendet. Nimmt man die Bezeichnung an, verstärkt dies die Erkenntnis, dass neben dem fachlichen Faktor für den Erfolg – im Sinne der Kenntnisnahme der breiten Massen – ebenso die *Inszenierung* als solche ist. Zu dem Erfolgsrezept einer öffentlich wahrgenommenen wissenschaftlichen Errungenschaft wird in *Kapitel 2* näher eingegangen.

Die Wissenschaften über die Natur lösen in ihre theoretischen Ausprägung selbst den als gebildet geltenden Bürger eine Ehrfurcht aus. Während die *Phänomene* darüber allgemein akzeptiert sind, sind die wissenschaftlichen Gesetze dahinter nicht trivial ermittelbar. Das Problem die Naturwissenschaftlichen Theorien zu vermitteln, und didaktisch verständlich zu erklären, ist sicherlich ein grundlegendes Problem seit der Differenzierung der Wissenschaften. In den Kinderjahren der Naturwissenschaften sind klare Trennlinien zwischen Disziplinen und Wissenschaftlern oder Nicht-Wissenschaftlern nicht vorhanden gewesen.⁴¹ Umso interessanter erscheint es, dass eine selbst-

³⁷Vgl. (Walters, 1997), S. 123–154.

³⁸Vgl. (Glaser, 1965).

³⁹Vgl. (Glaser, 1965), S. 14.

⁴⁰Vgl. (Glaser, 1965), S. 15.

⁴¹Vgl. (Hochadel, 2003), S. 10. Hochadel verzichtet ganz auf etablierte Begriffe und verwendet den Begriff *Praxis* adäquat zu *Forschung* und *Praktiker* anstatt *Wissenschaftler* oder *Amateur*.

bewusste Wissenschaft nur gewinnen kann, wenn sie sich in der Tradition der Aufklärung als volksnah wiederentdeckt.

1.4 Zur Definition der Popularisierung

Die allgemeine Definition der „Popularisierung der (Natur)Wissenschaften“, ist in allen Popularisierungsarbeiten extensiv behandelt worden.⁴² Die *phänomenologische Transkription* ist eingängig. Die *hermeneutische Deklaration* ist indes nicht einheitlich abgeklärt. Eine homogene Aussagefähigkeit über den Charakter aller Popularisierungsvorgänge ist nur zum Teil möglich, da sie sehr weitläufig sind. Sie lassen sich in allen Disziplinen, über alle Kulturen hinweg und in unterschiedlicher Ausprägung nachweisen. Von einer Induktionsmöglichkeit zu sprechen, ist aus diesem Grund abwegig. Im Rückkehrschluss lassen sich deduktiv charakteristische Merkmale ausarbeiten, wie es im Rahmen dieser Arbeit am Beispiel des Physikalischen Vereins vollführt wird.

Aus der weitläufigen Begriffsaussage der „Popularisierung der Naturwissenschaften“ ist die hermeneutische Herausforderung ein nicht simples Vorhaben.⁴³ In der „Popularisierung“ steckt der Wortstamm „populus“, (lat.) das „Volk“, dessen Adjektiv „populär“, die „Volksgunst“ über eine Materie assoziiert. Die „Popularisierung“ ist der zu entrichtende „Vorgang“ zur Erreichung der „Popularität“. Der Vorgang befindet sich zwischen dem „populus“ (Volk) und der „Popularität“ (Volksgunst) als ein Bindungsglied zur Erlangung letzterer. Die „Popularisierung“ definiert sich folglich als der, mittels einer oder mehrerer Formen ausgeführte Akt, der zur Erlangung der Volksgunst führen soll. Die gewählte Form dient als Medium der Wissenspartizipation. In der Beziehungsdarstellung sind grob drei Agenten⁴⁴ identifiziert worden. Der Popularisierer (Gelehrter, Wissenschaftler, Experte), die Popularisierung mittels einer Form (schriftlich (Zeitschrift, Buch)), mündlich, bildlich) und das Volk (Interessierte, Beteiligte). Nicht unerheblich in der Bedeutung und nach eigenem Ermessen hinzugefügt ist noch ein vierter Agent zu identifizieren, der Ort –der Topos– (geschlossener Verein, offener Verein,

⁴²Siehe (Kretschmann, 2003), (Ko, 2008), (Schwarz, 1999), (Hochadel, 2003), (Glaser, 1965), (Schweer, 2010), (Daum, 2002), (Wolfschmidt, 2002), (Faulstich, 2006).

⁴³Andreas Daum kennzeichnet in seiner Arbeit, „Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert“ auf S. 35, die Ausbreitung der Bezeichnung „populär“ als mehrdeutig und widersprüchlich.

⁴⁴Diesen Begriff verwendet Hedwig Pompe in „Popularisierung/Popularität: Eine Projektbeschreibung“. In diesem Zusammenhang kann auch von *Rollen* sprechen.

Universität, Agora, Markt). Die Popularisierung der Naturwissenschaften ist demnach die Vermittlung eines Ausschnitts der jeweiligen speziellen Wissenschaft von ihrem Entstehungsort zu Nicht-Spezialisten. Dabei definieren sich als Entstehungsort akademisch-wissenschaftliche Orte, wie Universitäten und Institute. Der Spezialist ist der Wissenschaftler, der sich mit der Grundmethodik des Faches auskennt. Nichtspezialisten können Interessierte sein, auch Wissenschaftler, die jedoch nicht dem Fach grundsätzlich angehören. Es erscheint aber auch legitim zu hinterfragen ob der Popularisierer jeweils unmittelbarer Beteiligter eines Wissensproduktes ist oder einfach als ein gebildeter Laie Wissen popularisiert ohne Teilhaber an diesem zu sein. Ist die Popularisierung dadurch als minder anzusehen oder steht sie auf gleicher Ebene mit akademischer Popularisierung? In *Abbildung 1.1* ist der hier umschriebene Popularisierungsweg mit den Agenten, den Beziehungen miteinander samt Parameter graphisch aufgezeichnet worden.

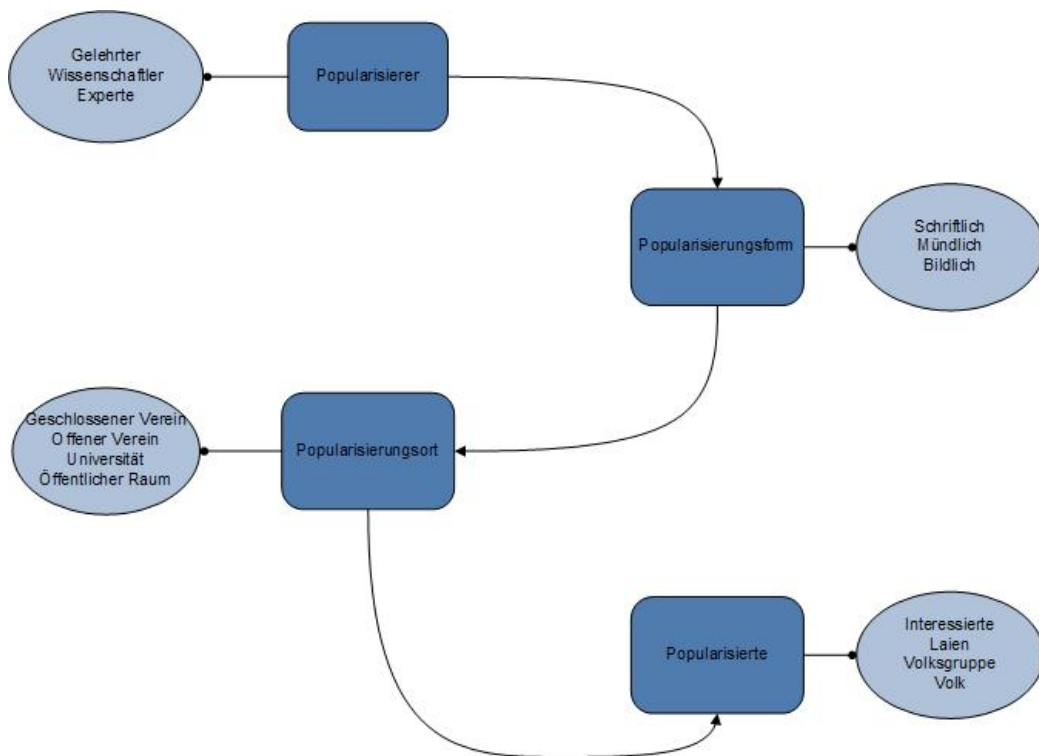


Abbildung 1.1: Der Weg zur Popularisierung

Der Popularisierer tritt, da unmittelbarer Beteiligter eines Wissensproduktes, als Vermittler des für das grundsätzliche Funktionsverständnis ausreichenden Wissensausschnitts auf. Seine Rolle ist die Selektion der benötigten Teilmenge von der Gesamtheit einer Wissenschaftsdisziplin, samt ihrer Methoden, ohne den Erkenntnisgehalt zu gefährden. Da das Methodenwissen von Hörerkreis zu Hörerkreis verschieden sein kann, ist aus diesem Grund eine permanente Anpassung des dargebotenen Teilausschnitts je nach Zielobjekt notwendig. Die Komplexität ist nach Wunsch der Wissenschaftler zu vereinfachen, nicht zu entstellen. Jedoch kann auch die Popularisierung einen falschen Eindruck der trügerischen Wissenspartizipation erwecken. Die Popularisierung befasst sich in bedrückender Mehrheit mit der Anwendungstheorie und lässt die Basistheorie in den Hintergrund geraten. Experimente sind anschaulicher als deren methodischer Aufbau. Der Hörerkreis wird dadurch, mit allen möglichen Folgen, von der Basistheorie ferngehalten.⁴⁵

Ein besonderer Aspekt der Popularisierung ist die Bedienung des Popularisierungsinstruments beziehungsweise des Popularisierungsmediums (oder auch Popularisierungsform). Es kann von entscheidender Relevanz sein, mit welcher Fertigkeit, Exklusivität und Kontext der Akt der Popularisierung angewandt wird. In seiner Arbeit stellt Hedwig Pompe den Reformatoren um Martin Luther (1483–1546) einen erheblichen Vorteil gegenüber seinen religiösen Rivalen, da sie mit dem Popularisierungsinstrument, in diesem Fall als Medienmaschine tituliert, in viel besserer Fertigkeit standen.⁴⁶ Martin Luther machte sich als Popularisierungsmedium die Erfindung der beweglichen Lettern, das Gedruckte, zum Vorteil, um mit tausenden Büchern und Flugblättern das Volk zu erreichen. Ohne diese technische Errungenschaft wäre seine Reformation ein langer und bei weitem viel schwierigerer Prozess geworden. Seine Popularisierungsstrategie ging auf. Die erfolgreiche Geschichte der Lutherischen Reformation, zeigt durch die Verwendung der richtigen Popularisierungsform eine Potenzierung der erreichbaren Volksmenge, und die unmittelbare zeitliche Ersparnis ist erkennbar. In diesem religiösen Beispiel geht es nicht um Wissenschaftspopularisierung sondern wie die Popularisierung einer Sache auch eine Art Propaganda sein kann und wie die Popularisierungsformen als Handwerk hierzu genutzt werden können.

Als passender Vergleich zur Reformation kann der Jahrhunderte lange Prozess der *Christianisierung* entgegen gesetzt werden. Angefangen bei Pau-

⁴⁵Vgl. Artikel (griechisch) <http://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/articles/popularization.html>. Zuletzt geprüft 13.11.2015.

⁴⁶Vgl. Hedwig Pompe: *Popularisierung/Popularität: Eine Projektbeschreibung*, S. 16, veröffentlicht in (Blaseio, 2005).

lus, dessen Popularisierungsmedium das gesprochene Wort war und die Überzeugung heidnischer Priester und Herrscher, damit diese wiederum eine größere Menge des Volkes erreichen können, eine Mund-zu-Mund-Propaganda sozusagen. Auf der anderen Seite sollte nicht grundsätzlich angenommen werden, dass sich eine erfolgreiche Popularisierung rein auf die Fertigkeit eines Mediums oder mehrerer Medien begrenzt. Diese Folgerung wäre eine voreilige Vereinfachung eines tatsächlich komplexen Vorgangs. Die von Luther ausgewählte Form war retrospektiv für diesen historischen Zeitabschnitt die richtige, um eine breite Volksgunst zu erreichen. Aus dem Beispiel lässt sich erahnen, dass eine allgemeingültige Induktion nicht möglich ist. Wie bei (Kretschmann, 2003) zu entnehmen, ist die *Anthropologische Konstante* als Bildungsbestrebung hinzugefügt.⁴⁷ Somit allen Popularisierungsmedien zum Trotz ist ein erheblicher Faktor, nämlich das grundsätzliche Bestreben des Menschen zur Bildung hinzuzufügen, um den Drang und den Erfolg einer Popularisierungswelle nachzuvollziehen.

Der Begriff „Volk“ wird als das Zielobjekt des Popularisierers definiert. Es ist in den meisten Fällen nicht die Gesamtheit oder zumindest die Mehrheit eines Gesellschaftsteils als Ziel inbegriffen.⁴⁸ Es waren zuerst die Gebildeten, die Interesse für sich oder ihre Söhne, an einer Teilhabung der Bildungsgesellschaft aufzeigten.⁴⁹ Dieser Kreis stieg umso mehr durch die sogenannte Bildungsepoche im 19. Jahrhundert. Die Erziehung und Bildung wurden zu einem wichtigen Faktor des wirtschaftlichen Fortschreitens.⁵⁰

Wie vorweggenommen ist der *Topos* des Popularisierens, ein weiterer wichtiger Bestandteil des Gesamtprozesses. Der präferierte *Topos* (Ort) hat sich im Laufe der Zeit immer wieder geändert. Mit der Zeit hat die Pluralität zugenommen. War in der Antike die *Agora* ein beliebter Treffpunkt, um seine Philosophie zu verkünden, so war auch für die herumreisenden Elektrifizierer der *Markt* ein beliebter Popularisierungsort. Die Gelehrten indes bevorzugten anfänglich kleine geschlossene und erlauchte Kreise, in denen sie ihre Experimentalvorträge hielten. Mit dem Medium „Buch“ konnte später das Popula-

⁴⁷Vgl. (Kretschmann, 2003), S. 14.

⁴⁸Dieses Phänomen lässt sich erst in der Moderne erkennen. Durch die aufkommenden Massenmedien ist größtenteils die gesamte zivilisierte Erdbevölkerung, denen also Massenmedien zur Verfügung stehen, innerhalb kürzester Zeit erreichbar. Das wurde erst mit dem Zeitpunkt möglich, ab dem die Massenmedien (Fernseher, Zeitungen, Internet, Personal Computer usw.) für die breite Masse und unabhängig des sozialen Status zugänglich wurden.

⁴⁹Siehe auch die Arbeit von Hans-Joachim Heerde, *Das Publikum der Physik. Lichtenbergs Hörer*, Wallstein Verlag, 2006.

⁵⁰Vgl. (Daum, 2002), S. 76.

risierungsziel über den Ort der Wissenstransformation selber entscheiden. In heutiger Zeit sind noch Multimediageräte dazu gekommen. Der Topos ist in der ersten Hochphase der Popularisierung und als Zuspitzung durch den Pluralismus in der heutigen Zeit immer vielfältiger geworden. Die Ontologie der vier Agenten unterliegt in ihrer historischen Betrachtung wechselnder Fokussierung. So war in Zeiten vor der Erfindung des Buchdrucks das Gesprochene des Gelehrten oder der Gelehrte selbst jeweils ein gewichtiger Akteur. In heutiger Zeit sehen wir insbesondere die Verlegung des Schwerpunktes auf das Medium. Aber auch der Ort ist nie in seiner Gewichtung verdrängt worden.⁵¹ Oftmals ist auch eine Kombination mehrere Medienarten mit Gesprochenem oder auch der gesellschaftlichen Position des Popularisierers zu beobachten. Die Gewichtung ändert sich jeweils zu dem Kontext, in dem die Popularisierung betrieben und betrachtet wird.

Die Populärwissenschaft hatte im 19. Jahrhundert einen Höhepunkt erreicht. Es ist zu beobachten, dass mit der Populärwissenschaft grundsätzlich die Naturwissenschaften in Bezug gestellt werden. Es ist jedoch festzuhalten, dass Popularisierung kein privilegiertes Phänomen des 19. Jahrhunderts ist. Die Popularisierung ist weiterhin nicht ausschließlich mit der Verbreitung der Naturwissenschaften und deren Disziplinen aufgekommen. Diese Aufklärung nimmt sich die Arbeit, *Wissenspopularisierung, Konzepte der Wissensverbreitung im Wandel*, von Carsten Kretschmann als Ziel, indem sie, angefangen in der Zeit des Hellenismus, unterschiedliche Epochen und richtigerweise unterschiedliche Disziplinen auf ihre Popularisierungskonzepte beleuchtet. Bereits in der Antike war die Suche hin zur Öffentlichkeit nicht nur ein einseitiges Bedürfnis der Bürger, sondern ebenso eine Abhängigkeit der Philosophen.⁵² Die Öffentlichkeit erhöhte den Bekanntheitsgrad und das Prestige. Ebenso vermochte sie dem Philosophen ökonomische Vorteile zu erbringen.⁵³

⁵¹Als Beispiel kann hier die an den Universitäten jährlich statt findende *Lange Nacht der Wissenschaften* genommen werden. Hier ist allein der Popularisierungsort ein wichtiger Bestandteil um Publikum anzuziehen.

⁵²Der Begriff Philosoph hier im Sinne des Universalgelehrten benutzt und nicht im heutigen begrenzten Sinn.

⁵³Vgl. Peter Scholz, *Popularisierung philosophischen Wissens im Hellenismus – Das Beispiel der „Diatriben“ des Kynikers Teles*, (Hg.) Carsten Kretschmann in (Wissenspopularisierung, 2003).

Ein teilweiser *Paradigmenwechsel* ist im Laufe des 19. Jahrhundert in Zusammenhang mit dem Begriff der Popularisierung zu beobachten.⁵⁴ Insbesondere von Popularisierungsgegnern ist die Art der Simplifizierung und die Tendenz zur Vereinfachung komplexer naturwissenschaftlicher Sachverhalte abwertend betrachtet worden. So wandte sich Justus von Liebig (1803–1873) in den „Chemische Briefen“ gegen die Benutzung jeglicher Popularisierungsform seiner Arbeit, um nicht als reiner „Verständlichmacher“ abgestempelt zu werden.⁵⁵ Einige Gelehrte sahen sich als die einzigen legitimierte, Wissen zu verbreiten und zwar nur ebenbürtigen bestimmten Kreisen. Die Popularisierung wurde abwertend betrachtet, denn sie unterschlug wichtiges Wissen, um verständlich zu bleiben. Mag der eine oder andere Gelehrte seine Disziplin vor Simplifizierungen und in guter Absicht gehandelt haben.

Es liegt auch die Vermutung nahe, dass man das Privileg der Ausschließlichkeit verlieren wollte. Denn die Popularisierung kann auch als „Sozialkontrolle fungieren“.⁵⁶ Es gab traditionell auch Kräfte die sich gegen einen breiten Zugang zur höheren Bildung aussprachen. Die Zeichen und die Bedürfnisse der Zeit, nämlich das Streben der bürgerlichen Klasse, waren jedoch ausgelegt, eine gut gebildete Gesellschaft aufzubauen, um den wirtschaftlichen und sozialen Aufschwung fortzuführen. Das geschah durch die Transformation von Wissen und nicht durch Introvertiertheit der Wissenschaften.

⁵⁴Vgl. (Kretschmann, 2003) und (Faulstich, 2006).

⁵⁵Vgl. (Kretschmann, 2003), S. 8.

⁵⁶Vgl. (Kretschmann, 2003), S. 14.

Kapitel 2

Gründe und Formen der Popularisierung

*Die Neugier steht immer an erster Stelle eines Problems,
das gelöst werden will.*

Galileo Galilei (1564 – 1642)

2.1 Die Verwendung der Volkssprache und die Abkehr von Latein als Wissenschaftssprache

Die Popularisierung ist mal stärker und mal weniger im Bewusstsein ein steter Begleiter der Naturwissenschaften. Sie ist bewusst oder unbewusst in den Köpfen der Wissenschaftler oder wird von wissensdurstigen „Laien“ erweckt. Das 18. und 19. Jahrhundert wird im Allgemeinen als die Jahrhunderte der Naturwissenschaften und deren Popularisierung betrachtet. In der überwiegenden Mehrheit der fachspezifischen Arbeiten wird das 19. Jahrhundert als der Scheitelpunkt der Popularisierungswelle, die über Deutschland ging, betrachtet.⁵⁷ Nicht so überraschend ist auch die Tatsache, dass gerade im 19. Jahrhundert ein sprachlicher Patriotismus aufkommt, der die Abkehr vom Latein und die Zuwendung zur deutschen Wissenschaftssprache vollendete und abschloss. Dieser Patriotismus zeugte neue Gegebenheiten, mit der zeitgleichen Bildung von Nationalstaaten und die Manifestation von Staats-

⁵⁷Das Abfallen ist mit den Gegenständlichen gesellschaftlichen Änderungen gekoppelt. Die einsetzende massenhafte Landflucht, die das Stadtleben nachhaltig veränderte, sowie die Wirtschaftskrise und der 1. Weltkrieg, die das Ende einer Epoche bedeuteten und eine neue Einleiten.

grenzen. Die Abkehr von Latein als Wissenschaftssprache war ein langer Prozess, der nicht erst mit dem 19. Jahrhundert aufkam. Die Vorboten der sprachlichen Emanzipation zeigten sich bereits zu Beginn der Aufklärung. Im 19. Jahrhundert wurde die Verwendung des Deutschen als Wissenschaftssprache letztendlich selbstverständlich. In dieser Zeit haben sich eigenständige Disziplinen innerhalb der Naturwissenschaft gebildet. Disziplinspezifische Methoden und disziplinspezifische Spracheigenschaften wurden angewendet. Aus diesem Blickwinkel des sich rasch entwickelnden Eigenverständnisses der Naturwissenschaften erscheint die Popularisierungswelle als die Triebfeder des Entwicklungsdranges. Die Möglichkeit des Publizierens hat eine Verankerung der Disziplinen eigenständigkeit vorangetrieben. Die Differenzierung einer einzelnen Disziplin ist durch die Popularisierung ihrer ein Akt der Einholung einer Daseinsberechtigung.

Als einer der ersten Gelehrten ist bei Christian Thomasius (1655–1728) das Verständnis zur Wissenschaft durch Einkehrung zur Volkssprache gekennzeichnet.⁵⁸ Als Vertreter der Frühaufklärung kündigte er im Jahr 1667 an, als Professor an der Universität Leipzig seine Vorlesung in deutscher Sprache zu halten. Aus diesem Grund wird er als erster oder zumindest als einer der ersten Professoren angesehen, die diesen Schritt gegangen sind und einen neuen Weg gegangen sind. Die Öffnung zum Volk durch Benutzung der Volkssprache ist durch akademische Kreise misstrauisch betrachtet worden. Thomasius war als Aufklärer fortschrittlich und setzte sich gegen Voreingenommenheit ein. Er hat als Jurist unter anderem vehement gegen die Hexenverfolgung gekämpft und sich in der Bekämpfung dieser Praktik einen Namen gemacht. In seiner Frühschrift, *Institutiones jurisprudentiae divinae* (1682), setzte er sich für die absolute Trennung von Staat und Kirche ein, was auf wenig Gegenliebe in der Kirche sorgte.⁵⁹ Seine ab 1667 gehaltenen Vorlesungen auf Deutsch stießen auch bei seinen Kollegen auf Gegenwehr. Unter diesem Hintergrund erscheint seine progressive, pro-volkssprachliche Haltung als folgerichtiger Akt seiner Persönlichkeit und seines Idealismus.

Eine Popularisierung ist ohne Verwendung der „Sprache des Volkes“, der Nationalsprache, keine echte Popularisierung, sondern grenzt von vorne herein die große Mehrheit des Volkes aus. Lucio Russo (*1944) sieht in seiner Arbeit *Die vergessene Revolution oder die Wiedergeburt des antiken Wissens* den Erfolg der griechischen Wissenschaften aus dem Tatbestand begründet, dass die hellenistischen Wissenschaftler in der Sprache für ihre Theorien kei-

⁵⁸Vgl. (Faulstich, 2011), S. 20.

⁵⁹Vgl. (Rathmann, 1984).

ne lebensfremde Wortgebilde verwendet haben, sondern alltägliche, auch für die einfachsten Leute verständliche Begriffe benutzt haben.⁶⁰ Die Begriffe waren phänomenologisch und folglich für jedermann verständlich. Die Tradition bei den Humanisten liegt oftmals in der Benutzung des griechischen, da die Referenzen sich hauptsächlich auf antike Naturphilosophen der hellenistischen Sprachwelt bezogen. Die Naturwissenschaftler hingegen stützten sich primär auf den Wissensschatz der in den lateinischen Zentren der Renaissance gesammelten Werke. Die Übersetzungen aus den griechischen und den arabischen Kopien sind erst mal in der Mehrheit in lateinischer Sprache erschienen. So lag es nahe, dass die Naturwissenschaftler sich primär mit der Nutzung der Wissenschaftssprache Latein zum Ausdruck brachten. Es ist anzunehmen, dass bewusst eine sprachliche Abgrenzung und Hervorhebung praktiziert wurde, um die Unantastbarkeit eines gebildeten Gelehrten zu präsentieren. Eine Partizipation in der Gelehrtenwelt ist nicht gänzlich erwünscht. Latein konnte nur von seinesgleichen verstanden werden. Die Abgrenzung zwischen Gelehrtenwelt und dem Rest geschieht durch Verwendung des Neulateins.⁶¹ Viele Aufklärer hingegen sahen in der Verwendung der Nationalsprache den Leitgedanken der Aufklärungswelle.

Die Abkehr vom Latein vollzog sich zu Beginn zaghaft, später umso vehementer, mit Beginn der Aufklärung und der einsetzenden Emanzipation großer Volksschichten. Auch hier setzt der Prozess ab dem 17. Jahrhundert erst mal in Frankreich und England ein. In Deutschland ist ein Umdenken zu diesem Zeitpunkt noch kein Massenphänomen. Es kommt hinzu, dass die Alphabetisierungsrate noch im 18. Jahrhundert äußerst gering war. Diejenigen, die lesen und schreiben konnten, gehörten ohnehin zur wohlhabenden und gebildeten Oberschicht. Wie bei (Bassner, 2002) zu entnehmen, konnten zu Beginn des 18. Jahrhunderts nur etwa 5 % und gegen Ende des gleichen Jahrhunderts 15 % der Bevölkerung zumindest ausreichend lesen.⁶² Die Alphabetisierung der Bevölkerung ab Beginn des 19. Jahrhunderts zeigt dann einen stetigen Anstieg. So betrug die Alphabetisierung im Jahr 1800 erstmalig 25 %, 1840 lag sie bei 40 %, im Jahr 1870 bereits 75 % der Bevölkerung und 1900 gut 90 %.⁶³

Die Alphabetisierung der großen Bevölkerungsschichten ist selbst sprechend in der Landessprache passiert. Die Vermittlung und die breite Alpha-

⁶⁰Vgl. (Russo, 2005) S. 205-206).

⁶¹Vgl. Bassner in (Wolfschmidt, 2002) S. 43.

⁶²Vgl. (Bassner, 2002) in (Wolfschmidt, 2002) S. 44.

⁶³Vgl. Jae-Baek Ko: *Wissenschaftspopularisierung und Frauenberuf*, S. 39 und Andreas Daum: *Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert*, S. 238.

betisierung der Volksmassen wurden zum großen Teil durch die Volksschulen erreicht.⁶⁴ Der „Popularisierungsmarkt“, der Begriff wird hier benutzt, um die Angebots- und Nachfrage-Relation zu bekräftigen, für den durchschnittlich gebildeten Bürger war gegenüber der Latein sprechenden Population –im Großen und Ganzen waren es ausschließlich Gelehrte– äußerst eindeutig. Der Rückgang des Lateinischen mit der parallelen Konsolidierung der Landessprache auch in der wissenschaftlichen Literatur ist der entscheidende Schritt zur allgemeinen Volksbildung gewesen. Im Jahr 1740 waren noch 25 % der Bücher, den Katalogen der Leipziger Buchmesse entnommen, noch in lateinischer Sprache herausgegeben. Im Jahr 1800 dagegen, ist der Anteil der in Latein geschriebener Bücher auf 5 % gesunken.⁶⁵ Als interessanten Ausreißer in der Entwicklung ist die noch in Latein veröffentlichte Arbeit von Hans Christian Ørsted ((1777-1851) mit dem Titel *Experimenta circa effectum conflictus eleici in acum magneticam* (1820). Über die Beweggründe Ørsteds ist nichts bekannt und kann nur spekuliert werden. Die Abkehr von Latein als Wissenschaftssprache, konnte dies jedoch keinen Abbruch tun.

In Frankfurt entstand Anfang des Jahres 1817 der *Frankfurter Gelehrten-Verein für deutsche Sprache*. Die Tradition solcher Sprachgesellschaften reicht in die Epoche des Barocks zurück. Sie hatten es sich zur Aufgabe gemacht die reine deutsche Sprache zu pflegen und zu fördern. Zu den bekanntesten Sprachgesellschaften in Deutschland zählen die *Fruchtbringende Gesellschaft* (Weimar, 1617), der *Pegnesische Blumenorden* (Nürnberg, 1644), die *Deutsche Genossenschaft* (Hamburg, 1643) und auch die *Elbschwanenorden* (Hamburg, 1660). Der Frankfurt Verein sah sich, in Tradition zu den Barocker Vereinen, als sein Vermächtnis an der deutschen Sprache zu dienen und ihre Reinheit und Richtigkeit zu pflegen.⁶⁶ In der *Frankfurter Oberpostamtszeitung* vom 02. November 1817 (Blatt 305) ist ein Artikel über den Verein und sein Gründungsmotiv zum Stiftungstag erschienen. Der Verein hat es sich zur Aufgabe gemacht, im Sinne Luthers die deutsche Sprache zu fördern und zu pflegen. Aus dem Artikel ist folgendes zu entnehmen:

„Der Frankfurterische Gelehrten-Verein für deutsche Sprache, welcher seit Anfange dieses Jahres bemüht ist, nach Kräften mitzuwirken für die Fortbildung der Muttersprache in Bezug auf „Reinheit und Reichtum, Richtigkeit und Bestimmtheit, Schön-

⁶⁴Vgl. B. Wolbring: *Weltorientierung durch Schulwissen, Unterricht und Erziehung an Frankfurter Elementarschulen im Kaiserreich*, S. 81 in (Gall, 2003).

⁶⁵Vgl. W. Müller: *Die Aufklärung*. Wiedergegeben auch bei Peter Friedrich: *Aufklärung, Wissenschaft und lebensentfaltende Bildung*, S. 130.

⁶⁶Vgl. (Bothe, 1977), S. 276.

heit und Würde“, feierte gestern zu Ehre Luthers, welcher das Hochdeutsche zur allgemeinen Schriftsprache erhob, seinen Stiftungstag mit Vorlesung des ersten Aufsatzes der so eben bei Varrentrapp hier im Drucke erscheinenden „Abhandlungen des Frankfurterischen Gelehrtenvereins für deutsche Sprache“, deren erstes Stück, das nächstens ausgegeben wird, mit einer Schilderung der Verdienste Luthers um die hochdeutsche Schriftsprache von dem Stifter des Vereins, Prof. Grotefend, beginnt.“⁶⁷

Der Stifter und Gründer des Vereins Georg Friedrich Grotefend (1775–1853) kam als Rektor 1803 an das *Städtische Gymnasium*⁶⁸ nach Frankfurt. Bis 1821 blieb er auch in der Stadt bis er einem Ruf aus Hannover folgte. Grotefend machte sich bereits in jungen Jahren einen Namen als er die achämenidischen Keilschriften aus Persepolis entziffern konnte. Er gehörte im Jahr 1819 zu den Gründern der Gesellschaft zur Herausgabe der *Monumenta Germaniae Historica*. Die Herausgabe wurde während des Wiener Kongresses zur Stärkung des Patriotismus beschlossen. Zwischen 1812 und 1814 war er fernerhin Professor am *Lyceum Carolinum* zu dessen Geschichte in *Kapitel 6* näher eingegangen wird. Die erste Ausgabe des Vereins mitsamt den ersten Statuten, den Zielen und der Würdigung Luthers ist 1818 gedruckt worden.⁶⁹

Im Jahr 1846 trafen sich deutsche Sprachforscher im Namen der einheitlichen Nationalerziehung in Frankfurt zum ersten Germanistentag. Ihr Ziel war es, der weiteren Entwicklung der deutschen Sprache dienlich zu sein und das nationale Bewusstsein in der Sprachentwicklung zu fördern. Frankfurt genoss zu der Zeit den Ruf einer freien und liberalen Stadt. Es ist daher nicht verwunderlich, dass Frankfurt für das Treffen ausgewählt wurde. Zu den Pflichten der Mitglieder eines weiteren sporttreibenden Vereins der *Freien Turner Gemeinschaft* von 1860 heißt es, dass zu den „Pflichten der Mitglieder [...] Die Fremdwörter zu meiden,“ zugehört und „sich der deutschen Reinsprache zu befleißigen“.⁷⁰ Die ganzheitliche Ausrichtung auf die Nationalsprache ist selbst in den Statuten von Vereinen aufgenommen worden die primär nicht mit sprachlichen oder anderen wissenschaftlichen Arbeiten zu tun haben sondern eigentlich mit der körperlichen Ertüchtigung.

⁶⁷Vgl. *Frankfurter Oberpostamtszeitung*, 02.11.1817, Blatt 305.

⁶⁸Das heutige Lessing Gymnasium gilt immer noch als eines der angesehensten der Stadt und wurde bereits 1519 als Lateinschule für reiche Patriziersöhne gegründet.

⁶⁹Titel der Publikation: *Abhandlungen des Frankfurterischen Gelehrtenvereins für deutsche Sprache*, Frankfurt am Main, Varrentrapp, 1818.

⁷⁰Vgl. Frankfurter Vereinsarchiv, ISG (V33/309a).

Die steigende Komplexität der Wissenschaften durch fortschreitende Entwicklung förderte auch die schismatischen Tendenzen von einer unter dem damaligen Begriff der „Naturkunde“ laufenden Wissenschaft zu Einzeldisziplinen der Naturwissenschaft. Methoden und auch sprachliche Merkmale bildeten sich heraus. Je nach Disziplin und ihrer Tradition waren die Begriffe hellenisiert, latinisiert oder in deutscher Wissenschaftssprache. Will man den Bogen zum 20. und 21. Jahrhundert ziehen, sind heutige Begriffe wiederum je nach Tradition der Disziplin nicht mehr hellenisiert oder latinisiert sondern angliert. Die Gefahr einer teilweisen Abgrenzung durch Nicht-Verwendung der Nationalsprache ist möglich. Daher wird auch hier Kritik laut die Wissenschaftssprache nicht zu abstrahieren, sondern bodenständig „volksverständlich“ zu belassen. Für die Bevölkerung geht es darum zu verstehen. Dies geschieht im Grunde in der Nationalsprache, wenn eine breite Volksschicht angesprochen werden soll. Für die Wissenschaft geht es letztendlich nicht unbedingt darum welche Sprache verwendet wird, sondern auch wie sehr die jeweilige Sprache, die kulturell gewachsen ist, die Ausdrucksmöglichkeit besitzt die zum jeweiligen kulturellen Kreis gehört. Die Wissenschaft und ihre Sprache ist auch in heutiger Zeit ein nicht ausdiskutiertes Thema.

2.2 Die Printpublikationen als Motor der Popularisierungswelle

Im sogenannten „Jahrhundert der Wissenschaften“, dem „goldenes Zeitalter“ oder auch dem „langen 19. Jahrhundert“ wie es oftmals zur Unterstreichung des wissenschaftlichen Fortschritts genannt wird, potenzierte sich der Markt für Printmedien erheblich.⁷¹ Der Alphabetisierungsgrad war der erste strukturelle Grundstock, der gelegt werden musste und auch gelegt wurde. Wie in *Kapitel 2.1* vorgelegt wurde konnte innerhalb eines Jahrhunderts die überwiegende Mehrheit des Volkes lesen und schreiben lernen. Die Tendenz der Steigerung der Printpublikationen durch die Erfindung des Buchdrucks von Johannes Gutenberg (1397–1468) als technische Voraussetzung zur Massenvervielfältigung und dem ansteigenden Interesse ab der Aufklärung wurde durch kriegerische Auseinandersetzungen und Territorialeinbußen zeitweilig unterbrochen war jedoch nicht mehr reversibel. Der Durchbruch am Lesemarkt geschah bereits vor der industriellen Revolution. Die Volksbildung

⁷¹Der letzte Begriff wird bei (Schwarz, 1999) verwendet. Die zeitliche Eingrenzung des „langen 19. Jahrhunderts“ wird allgemein zwischen 1789 bis 1914 definiert, dem Zeitpunkt des bürgerlichen Aufstands, gipfelnd mit dem Sturm auf die Bastille in Paris und dem Beginn des 1. Weltkriegs.

kann auch als Motor der Produktivitätssteigerung gesehen werden. Denn die Anforderungen an die breite Bevölkerungsschicht waren dabei sich zu ändern. Der Arbeiter musste nicht mehr rein körperlich arbeiten, sondern es wuchs der Bedarf mit Maschinen umgehen diese bedienen und anspruchsvolle Aufgaben erfüllen zu können. Damit der Wirtschaftsmotor angetrieben werden konnte musste parallel auch eine neue gebildete Arbeiterschicht entstehen. Diese Anforderung hatte die wachsende Industrie an die Naturwissenschaft.

Die Gegebenheiten für eine grundlegende Veränderung in der Volksbildung waren im 19. Jahrhundert günstig. Insbesondere war eine breite Volksbildung notwendig, um die deutsche Wirtschaft gegenüber England und Frankreich zu behaupten und so die Allgemeinbildung des Volkes voran zu treiben. Da die Bevölkerung immer mehr und auf einer breiteren Ebene lesen und schreiben konnte war es folgerichtig, dass parallel mit der gesellschaftlichen, technischen Entwicklung gedruckte Publikationen vom Volumen zunahmen. Die Verwendung von Bildern in Printpublikationen wie erstmalig exzessiv bei Johann Amos Comenius (1592–1670) lockerte zusätzlich die reinen Letterbücher auf.⁷² Bilder sind diachron als Popularisierungsmittel besonders geeignet. Gegen Ende des 17. Jahrhunderts beginnt an den deutschen Hochschulen in schriftlicher und sprachlicher Form eine Besinnung auf die Wissenschaftssprache Deutsch. Diese war selbstverständlich nicht von Beginn an übergreifend. Otto von Guericke (1602–1686) zum Beispiel publizierte 1672 seine Arbeit *Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica de vacuo spatio* in der Wissenschaftssprache Latein, wie damals üblich. Die wissenschaftliche Sprache an Universitäten war größtenteils Latein.⁷³ Die Verwendung des Lateins ist mit der Verwendung des Englischen in der heutigen Zeit gleichzusetzen. Um internationale Anerkennung ernten zu können war und ist es unabdingbar in der zur jeweiligen Epoche dominierenden Wissenschaftssprache zu veröffentlichen.

In der Antike sei es das Griechische gewesen später das Lateinische und zur Zeit das Englische. Der Wandel zur Landessprache hin ging teilweise bis zur Zeit der Industrialisierung. Es war also eine stückweise Annäherung zur Wissenschaftssprache Deutsch und der Abkehr der Wissenschaftssprache Latein. Zu Beginn des 18. Jahrhunderts und bis zur Mitte des selbigen sind keine sprunghaften Veränderungen bemerkbar. Im letzten Drittel ist das Volumen erheblich gestiegen. Nach (Müller, 2002) wiedergegeben in (Faulstich, 2011),

⁷²Siehe auch G. Wolfschmidt, K. Reich, Ch. Hünemörder: *Methoden der Popularisierung*, in (Wolfschmidt, 2002) S. 23.

⁷³In Paris erinnert das *Quartier Latin* noch daran, dass sich dort die Universität befand und die Gelehrten hauptsächlich Latein sprachen.

sind im 18. Jahrhundert etwa 170.000 Titel in deutscher Sprache erschienen. Davon sind 2/3 erst nach dem Jahr 1760 publiziert worden, die überwiegende Mehrheit aller Titel. Die Anzahl gedruckter Publikationen hat zeitgleich mit der Abnahme in Latein herausgegebener Publikationen stattgefunden. Ein Zusammenhang ist ersichtlich. Im Zeitschriftensegment ist ein ähnlicher Effekt zu beobachten. Im Jahr 1700 wurden 60 deutsche Zeitungen herausgegeben während bis zum Ende des gleichen Jahrhunderts die Zahl der Zeitungstitel auf 200 anstieg mit einer Gesamtauflage von bis zu 300.000 Exemplaren.⁷⁴

Der Bestand des Leipziger Museums betrug im Jahr 1799 11.977 Titel, der des Nürnberger Museums lag bei 20.000 Einbänden. Weitere Bibliotheken verdoppelten ihren Bestand innerhalb kürzester Zeit. Mit dem Aufkommen von öffentlichen Bibliotheken fiel das Interesse für die Museumsbibliotheken langsam ab.⁷⁵ Zu der Menge der Erstveröffentlichungen am Büchermarkt lesen wir bei Andreas Daum in *Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert* folgendes: Während des 19. Jahrhunderts ist ein stetiger Anstieg der Veröffentlichungen zu beobachten. So lag im Jahr 1821 die Anzahl neu erschienener Titel bei 4.505. Die Menge an Publikationen lag bereits im Jahr 1805 vor, jedoch ging sie nach Napoleons Einmarsch zurück um schnell den vorherigen Level zu erreichen. Im Jahr 1830 wurde die Grenze von 7.000 Neuerscheinungen übertroffen und hat sich im Jahr 1843 mit 14.039 Titeln bereits verdoppelt. Nach der Phase des stetigen Anstiegs folgte eine scheinbare Stagnation. Vordergründig kann die Märzrevolution und ihre Folgen hierzu beigetragen haben. Es gibt die gegensätzliche Theorie⁷⁶, dass nach dem sprunghaften Anstieg der Markt zu einer Phase kontinuierlichen progredientes überging.⁷⁷ Es entstanden ebenso Lesegesellschaften die das Bedürfnis nach Information stillen sollten.

In Frankfurt setzten sich durch die Erfindung des Buchdrucks und der Reformation Luthers ebenfalls Veränderungen in Gang. Die ersten Nachweise des Bildungsgedankens lassen sich bereits im 15. Jahrhundert finden. Nach dem Sonntagsgottesdienst wurde für interessierte Jugendliche der Unterricht organisiert. Hierdurch konnten im 15. Jahrhundert die wohlhabenden Handwerker schreiben und lesen lernen. Mit der Etablierung der arabischen Zahlen wurden erste Bücher mit dem arabischen Zahlensystem herausgege-

⁷⁴Vgl. Peter Faulstich: *Aufklärung, Wissenschaft und lebensentfaltende Bildung*, S. 131.

⁷⁵Vgl. D. Hein: *Formen gesellschaftlicher Wissenspopularisierung*, in Lothar Gall und Andreas Schulz: *Wissenschaftskommunikation im 19. Jahrhundert*, Band 6, 2003, S. 155–156. Zahlen ebenfalls hieraus entnommen.

⁷⁶Siehe hierzu die Arbeit von Ilse Rarisch: *Industrialisierung und Literatur*, 1976.

⁷⁷Vgl. Andreas Daum: *Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert*, S. 238.

ben. So veröffentlicht im Jahr 1483 der Nürnberger Rechenmeister Ulrich Wagner⁷⁸ (fl. 15. Jh.) ein Rechenbuch.⁷⁹ Das Buch wurde nachweislich als Vorlage für die Frankfurter Schüler verwendet. Der Nürnberger Mathematiker Ulrich Wagner, gibt somit das erste gedruckte Rechenbuch überhaupt heraus. Bekannt ist es auch als *Bamberger Rechenbuch*. Fragmente hiervon sind in der Staatsbibliothek Bamberg erhalten.⁸⁰ Ulrich Wagner besaß in Nürnberg eine berühmte Rechenschule durch die er es zu Wohlstand brachte.

In Frankfurt gründeten sich im auslaufenden 18. Jahrhundert, ebenso wie in anderen Städten, sogenannte Lesegesellschaften. Durch die Gesellschaften gelang der Zugang zu einem großen Fundus gedruckter Publikationen. Die Lesegesellschaften dienten auch dazu sich mit Gleichgesinnten auszutauschen. Sie wurden hauptsächlich von Buchhändlern eingerichtet da sie ein nachdrückliches Interesse an den potentiellen Kunden hatten. Vom Frankfurter Buchhändler Friedrich David Eßlinger (1761–1812) wurde im Jahr 1788 die erste Lesegesellschaft und gleichzeitige Leihbibliothek in Frankfurt, und einer der erfolgreichsten Lesegesellschaften überhaupt ins Leben gerufen.⁸¹ Die jährliche Vergütung für die Mitgliedschaft betrug 11 fl. und als Gegenleistung wurden Räumlichkeiten mit allen Annehmlichkeiten wie Licht, Heizung und Aufseher, sowie aktuelle Zeitschriften und Bücher zur Verfügung gestellt. Immerhin fanden sich zu dieser Gesellschaft mehrere hundert Mitglieder aus gehobenen Ständen bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts zusammen.⁸² Besonders die Geheimpliteratur, französische aufklärerische Werke, florierten in der Lesegesellschaft. Frankfurt zählte neben Hamburg zu der Zeit zu den kosmopolitischen Städten. Ebenso war durch die Tradition der jährlich stattfindenden Frankfurter Buchmesse die neben der Leipziger Messe die bedeutendste des Landes war, die Bühne für Ideenaustausch durch die Literatur gegeben. Die Lage für Printpublikationen konnte in Frankfurt durch die Bedeutung der jährlich stattfindenden Buchmessen demnach nicht besser sein.

Der *Physikalische Verein* zum Beispiel, auf dem später intensiv eingegangen werden wird, brachte im Jahr 1826 erstmalig seinen Jahresbericht als

⁷⁸Sein Sterbedatum wird anhand Kirchenbuchaufzeichnungen zwischen 1489 und 1490 datiert.

⁷⁹Vgl. (Sauer, 1952), S. 7.

⁸⁰Das Buch liegt digitalisiert unter folgender URN vor: `urn:nbn:de:bvb:22-dt1-0000001802`.

⁸¹Friedrich David Eßlinger übernahm von Johann Georg Eßlinger (1710–1775) die väterliche Buchhandlung im Jahr 1775. Die Namensform ist auch als *Esslinger* oder auch *Frédéric Esslinger* wiederzufinden. Die Buchhandlung Esslinger war Hauptvertreter der *Société Typographique de Neuchâtel* die französische Literatur vertrieb.

⁸²Vgl. (Roth, 1996), S. 177.

Publikation heraus. Die zweite Publikation die folgte, kam 1831 mit dem Titel *Jahrbuch zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse; veranstaltet vom physikalischen Verein für das Jahr 1831* heraus (Verlag Sauerländer). Es war der erste Versuch eine kontinuierliche Publikation heraus zu bringen. Schließlich sind im Jahr 1839 erstmalig die Jahresberichte erschienen die rückblickend die Arbeiten des Vereins dokumentieren. Bis dahin wurden die Aktivitäten nicht publiziert, sondern lassen sich anhand der vorhandenen handschriftlichen Vereinsprotokolle nachweisen. Durch die Verbreitung gedruckter Medien ist automatisch ein größeres Publikum angesprochen worden. Das Medium Printpublikation ist das Paradebeispiel und ein Kernereignis, dass die Popularisierung maximiert hat. Der Charakter der Massenverbreitung ist vergleichbar mit der Verbreitung des Radios, später des Fernsehens und ab Ende des 20. Jahrhunderts des Internets. Die Printpublikation bleibt ein wichtiges Werkzeug zur Erreichung der Popularität. In diesem Zusammenhang sei kurz auf die Popularisierung speziell durch und für Frauen kurz hingewiesen. In vorliegender Arbeit wird nicht genderspezifische Untersuchung betrieben. Es ist ein eigenes Forschungsfeld entstanden indem die auf spezielle Zielgruppen gerichtete Werke untersucht werden. Im Bereich der populären Printpublikationen haben sich Männer aber auch vermehrt Frauen hervorgetan. Einführend zum Thema kann auf (Wolfschmidt, 2002) verwiesen werden.⁸³ Hervorzuheben ist zum Beispiel Jane Marcet (1769–1858). Marcet popularisierte vornehmlich in Form von Dialogen. Ebenfalls eine für Frauenzimmer gerichtete popularisierende Veröffentlichung in Form eines Exkurses ist die von Jakob Andreas Wagner (fl. 18. Jh.) *Fragmente von der Physik für Frauenzimmer und Kinder* (1779). Es existieren viele weitere Veröffentlichungen die Speziell an Frauen gerichtet waren, um zu Beispiel Kenntnisse für einfache Arzneimittel für den häuslichen Gebrauch zu vermitteln.

2.3 Die Organisation der Wissenschaft

Der Wissenschaftsbetrieb unterscheidet sich noch bis ins 19. Jahrhundert sehr stark in Europa. Es waren nicht ausschließlich wissenschaftlichen Hochschulen die sich für die wissenschaftliche Ausbildung verantwortlich fühlten sondern auch Vereine. Bei Hans-Joachim Girlich ist zu entnehmen, dass permanente Ausgaben von mathematischen Fachzeitschriften sich erst nach der französischen Revolution etablieren konnten. Die Etablierung fester Strukturen führte letztlich zum Humboldtschen Modell von der Einheit von Forschung und Lehre, wodurch sich die Naturwissenschaften endgültig mani-

⁸³Vgl. (Wolfschmidt, 2002), S. 42.

festierten.⁸⁴ Auf jeden Fall lassen sich etliche Nachweise für wissenschaftliche Kommunikation in Europa finden, sei es über Fachzeitschriften, über Briefkorrespondenz oder über sonstigen Austausch. Ganz abgesehen auf welchen Level sich die Hochschulorganisation im 19. Jahrhundert befand, ist der Drang der Gelehrten zu erkennen sich auszutauschen.⁸⁵

Der Wissenschaftsbetrieb im 16. und 17. Jahrhundert war in Deutschland lokal noch sehr unterschiedlich geregelt. Es lassen sich aber auch allgemeine Rückschlüsse ziehen. Auf den historischen Versuchen, den Wissenschaftsbetrieb in Frankfurt zu organisieren, wird im Verlauf der Arbeit noch genauer eingegangen. Da die Territorialinteressen durch die Kleinstaatlichkeit immer wieder aufkamen waren die einzelnen Dynastien daran interessiert ihre militärische und staatsregelnde Verwaltung auszubauen. Die Ausbildungszweige waren primär militärisch ausgerichtet. Die Naturwissenschaften waren vor ihrer Konstitutionalisierung eine abwechslungsreiche Spielerei aber für den Staat von minderer Bedeutung. Der Bedarf einer gesellschaftlichen Verwendung war noch nicht erreicht worden. Die Landflucht stand noch bevor. Die überwiegende Mehrheit der Bevölkerung lebte zu der Zeit noch auf dem Land. Erst durch das erwachte und wachsende Interesse entstand das Bedürfnis an Organisation des Wissenschaftsbetriebs. Der Wissensbedarf mag persönlich motiviert gewesen sein, war aber durch die gesellschaftlichen und ökonomischen Veränderungen angetrieben worden. Für den wirtschaftlichen und technischen Kulturwandel war die naturwissenschaftliche Anwendbarkeit die tragende Säule. Am Vorabend der Industrialisierung vollzog sich der Siegeszug der Naturwissenschaften. Der Wissenschaftsbetrieb und insbesondere die Öffnung ebnete den Weg zur Industrialisierung.

Ein wesentlicher Punkt der zur rasanten Entwicklung der Naturwissenschaften führte war der Austausch und der Kontakt der Wissenschaftler untereinander. Der Kontakt zu Gleichgesinnten, an gleicher Themenproblematik arbeitende Kollegen, verhalf neue Entdeckungen zu vermitteln und spornete unausweichlich gegenseitig an. Im 18. Jahrhundert entstanden nach ersten Vorläufern in London mit der *Royal Society* (1660), Paris durch die *Académie des Sciences* (1666) und in Schweinfurt mit der *Leopoldina* (1652) weitere Akademien. Zuerst in Berlin (1700) und Mitte des Jahrhunderts auch in

⁸⁴Vgl. Girlich, Hans-Joachim: *Über Wege zu ersten mathematischen Fachzeitschriften in Europa*, in (Kästner, 2009), S. 213.

⁸⁵Zu der Intention der Kommunikation in den Wissenschaften siehe auch Ingrid Kästner (Hrsg.): *Wissenschaftskommunikation in Europa im 18. und 19. Jahrhundert*, Band 1, 2009. Ebenso Ortrun Riha und Marta Fischer (Hrsg.): *Naturwissenschaft als Kommunikation*, Band 6, 2011.

Göttingen (1751), München (1759) und Mannheim (1760).⁸⁶ Die Etablierung eines professionellen Wissenschaftsbetriebes war in Deutschland aber noch uneinheitlich und ließ auch im 18. Jahrhundert auf sich warten. Die Bildung war für Adlige, Gelehrte und für deren Kinder gedacht. Die Partizipation breiter Volksmassen an der Bildung geschah erst später.

Die Unterschiede innerhalb Deutschlands stehen in Zusammenhang mit den konfessionellen und dynastischen Bildungsräumen wie bei (Faulstich, 2011) die Merkmale benannt werden.⁸⁷ Peter Faulstich vermittelt das Bild der *Familien-Universitäten* wieder in denen Lehrstühle von Generation zu Generation weiter vermacht wurden. Es existierten zwar Universitäten, die einen guten Ruf genossen jedoch durch lokale Interessen gekennzeichnet waren. Zudem waren der Hochschulbetrieb theologiellastig. Die Aufklärung setzte einen Prozess in Gang der zur allgemeinen Bildung der Bürgerschaft gegen Ende des 19. Jahrhunderts führte. Erste Versuche wurden über Gesellschaften gemacht. So entstand in Hamburg im Jahr 1765 die *Hamburgische Gesellschaft zur Beförderung der Künste und nützlichen Gewerbe*. Solche Gesellschaften verfolgten mehrere Ziele. Der soziale Wandel sollte vorangetrieben werden, aber auch eigene wirtschaftliche Interessen durch das Netzwerk aufgebaut werden. Sie brachten aber trotz der ökonomischen Interessenlage unausweichlich auch allgemeinen gesellschaftlichen Fortschritt. So wurde auf Geheiß der Gesellschaft und deren Mitglieder erstmalig in Europa auf dem Kirchturm der *St. Jacobi Kirche* in Hamburg ein Blitzableiter angebracht und die Impfung gegen Pocken eingeführt.⁸⁸ Wie in (Müller, 2002) zu entnehmen, gehörten 2/3 der Hamburger Senatoren einer aufklärerischen Gesellschaft an.⁸⁹

Die ersten Einrichtungen eines Wissenschaftsbetriebs ist nach dem Aussterben der antiken Vorbilder wie der *Platonischen Schule* bereits im frühen Mittelalter zu beobachten. Es waren hauptsächlich Klosterschulen, in denen theologische Grundlagen der Themenschwerpunkt waren. Es wurde eine Erklärung zu den Phänomenen der Natur in theologischer Sichtweise gesucht. Die langsame Etablierung eines Wissenschaftsbetriebes, zum Beispiel neben Theologie auf Medizin oder Recht erfolgte folgerichtig in Italien. Da in Italien die Frührenaissance bereits im 12. Jahrhundert anzusiedeln ist war es nur folgerichtig, dass hier erste geistige Zentren entstehen. Durch die Gründung der

⁸⁶Vgl. (Faulstich, 2011), S. 28.

⁸⁷Vgl. (Faulstich, 2011), S. 29.

⁸⁸Vgl. (Faulstich, 2011), S. 35.

⁸⁹Genauer gesagt der *Gesellschaft zur Beförderung der Künste und nützlichen Gewerbe*. Entnommen aus W. Müller (*Die Aufklärung*, 2002). Verwendet ebenfalls bei (Faulstich, 2011), S. 35.

Universitäten in Bologna (1088) und Salerno (1057) wird der Wissenschaftsbetrieb etabliert. Als bald zogen auch andere Städte nach. So in Paris (1170), Oxford (1167), Cambridge (1209) oder auch in Padua (1222). Es gilt auch weiterhin, dass diese Schulen nur durch kirchlichen Segen entstehen konnten. Eine freie wissenschaftliche Auseinandersetzung war nur in begrenztem Maße möglich und so lange sie sich nicht gegen das allgemeine Dogma richtete.

In Deutschland⁹⁰ gilt die *Ruprecht-Karls-Universität* in Heidelberg als die älteste (1386). Beinahe wäre es dazu gekommen, dass Frankfurt diesen Status bekommen hätte, wie im Verlauf der Arbeit noch genauer darauf eingegangen wird. Eine Gründungswelle erfolgte im späten 14. und im 15. Jahrhundert. Zu den Universitätsgründungsstädten zählen Köln (1388), Erfurt (1392), Würzburg (1402), Leipzig (1409), Rostock (1419), Greifswald (1456), Freiburg (1457), Ingolstadt (1472), Trier (1473), Tübingen (1477). Auffällig sind die vielen Gründungen im Osten Deutschlands (Erfurt, Leipzig, Rostock, Greifswald). In Hessen gilt die Universität in Marburg (1527) als die älteste, gefolgt von Gießen (1607), Kassel (1633), Darmstadt (1877) und letztendlich die späte Gründung in Frankfurt (1914). Die Liste beinhaltet die staatlichen Hochschulen und keine konfessionellen und privaten. Ebenso ist bei einigen der aufgeführten Hochschulen zwischenzeitlich der Betrieb eingestellt worden. Sie bildeten sich später neu. Ihr ursprüngliches Gründungsdatum wurde beibehalten.

Neben den Universitätsgründungen waren insbesondere dort wo noch keine Universitäten existierten Gelehrtenvereine und später bürgerliche Vereine die tragenden Säulen in der Verbreitung der Naturwissenschaften. Bei (Langewiesche, 1995) wird vom 19. Jahrhundert als „vereinseliges Säkulum“ gesprochen.⁹¹ Dieser Bildungsvorstoß gelang auch insbesondere, weil sich nun auch in Deutschland die Wissenschaft in der Breite organisierte. Die Institutionalisierung der Naturwissenschaften verhalf deren Popularisierung in großen und kleinen Schritten, so dass in der Gesamtheit der Prozess vorantrieben wurde. In (Daum, 2002) ist ab dem Jahr 1743 eine Darstellung naturkundlicher Vereine nach deren Gründungsjahr aufgelistet. Nach Dekaden getrennt ist die Verteilung in der auf folgender Seite erstellten Graphik, aus oben genannter Datenquelle, wie folgt:

⁹⁰Im Sinne der heutigen Territorialgrenzen.

⁹¹Vgl. (Langewiesche, 1995), S. 111. Wiedergegeben ebenfalls in Dieter Hein: *Formen gesellschaftlicher Wissenspopularisierung: Die bürgerliche Vereinskultur*, S. 147, in *Wissenskommunikation im 19. Jahrhundert*, Hrg. Lothar Gall und Andreas Schulz, 2003.

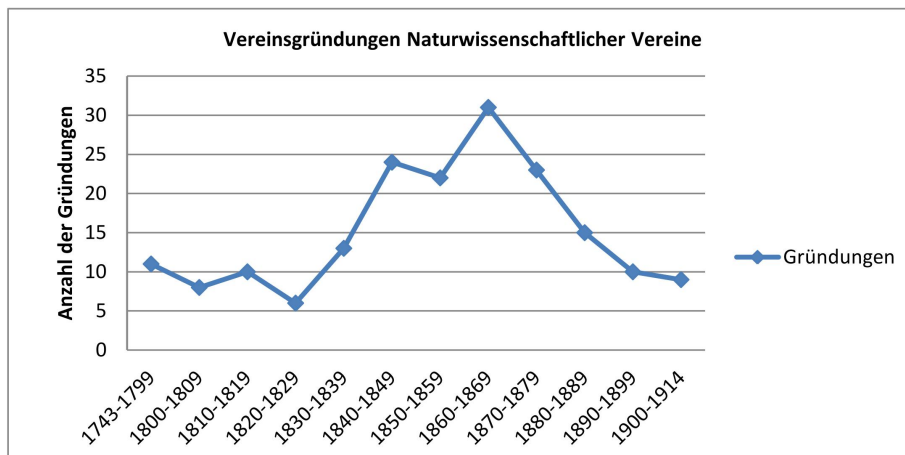


Abbildung 2.1: Gründungen naturwissenschaftlicher Vereine in Deutschland nach (Daum, 2002) [Vgl. (Daum, 2002) S. 91–92.]

Nach Abbildung 2.1 ist besonders Auffällig, dass zwischen 1830 und 1870 eine hohe Vereinsgründungswelle naturwissenschaftlicher Vereine nachzuweisen ist. Ob politische Umstände für die hohe Vereinsgründungswelle verantwortlich sind, ist in dieser Untersuchung nicht aussagefähig. Durch die bürgerliche Emanzipation mit Höhepunkt der Märzrevolution kann die gesellschaftliche Veränderung auch in den Wissenschaften ihre Auswirkung gehabt haben. Frankfurt wird, gemeinsam mit Hamburg, mit sechs naturwissenschaftlichen Vereinsgründungen im Städtevergleich nur von Dresden mit sieben Vereinen übertroffen. Für das Abflauen der Gründungswelle kann wiederum als These hingestellt werden, dass der nationale Einheitsprozess mit der Reichsgründung 1871 in Zusammenhang steht. In der späteren Phase der Industrialisierung ist klar ein Rückgang der Vereinsgründungen erkennbar. Dies kann aber auch als Antithese praktische Gründe und nicht unbedingt politische gehabt haben. Die Verbreitung mag ihren Höhepunkt erreicht haben und in den einzelnen Städten kein Bedarf mehr gewesen sein an Neugründungen da die vorhandenen Vereine ausreichend waren. Zusätzlich übernahmen die Universitäten die höhere wissenschaftliche Bildung. Sie wurden zur primären Anlaufstelle. Als Synthese kann festgehalten werden, dass mit der Reichsgründung in den Wissenschaften wieder mehr zentralistische Macht sich vereinigte, im Gegensatz zu der bis dahin dezentralen Entwicklung. Das hatte zur Folge, dass die wissenschaftliche Bildungslandschaft umorganisiert wurde.

Nach Dieter Hein in (Gall;Schulz, 2003) lassen sich im Bezug auf die Ausrichtung drei Arten von Vereinen definieren. Zu einer einheitlichen Kategorie gehören die Vereine die in der allgemeinen fachübergreifenden Bildung ihrer Mitglieder tätig waren. Die zweite Gruppe sind Vereine, die in den Wissenschaften bilden wollten aber primär die allgemeine geistige Nahrung suchten. Sie sahen das gesellige Beisammensein als Hauptanziehungspunkt. In die dritte Gruppe fallen die Vereine, die eine Spezialisierung also einen vertieften Einblick der Wissenschaften anstrebten und sich innerhalb einer eingegrenzten Thematik bewegten. Zu der dritten Gruppe lässt sich der Physikalische Verein in Frankfurt hinzuzählen. Wie in den *Kapiteln 5* und *6* zu sehen sein wird, wurde der Verein zum Zweck einer naturwissenschaftlichen Bildung gegründet. Mitglieder sollte Wissen vermitteln werden. Zu der zweiten geselligen Gruppe gehört der Verein der *Käuwernschachtel* in Frankfurt.⁹²

Dieser Verein hatte neben seinem bildenden Idealismus den Schwerpunkt in naturwissenschaftlicher Unterhaltung. Ebenso in die Kategorie gehört die Frankfurter Gesellschaft der *Tutti Frutti*. Auf beide Vereine wird später genauer eingegangen und so ihre Rolle erkennbar. In die erste Kategorie ist die *Frankfurter Museums-Gesellschaft* von 1808 hinzu zu zählen, eine Gesellschaft mit allgemeinbildender Ausrichtung in Musik, Kunst und Wissenschaft. Sie folgte keinen speziellen Bildungsziel und fühlte sich der Volksbildung nicht verbunden. Durch die Vereine besonders denen, die sich mit der Zeit wandelten und von einer introvertierten Ausrichtung eine nach der Öffentlichkeit strebende Popularisierung wahrnahmen, entstand in den Städten eine zu der allgemeinen, bürgerlichen Gesellschaft gerichteten zugängliche Wissenschaft.

Insbesondere in Städten in denen keine Universitäten existierten, wie es in Frankfurt lange der Fall war, übernahmen die Vereine die Funktion der Bildungs- und Informationseinrichtung. Der Mangel an Universitären, Lehr- und Forschungsanstalten, führte zu erhöhter Vereinsfrequenz in Zeiten, in denen die Nachfrage nach wissenschaftlicher Bildung groß war. Nicht verwunderlich, dass wie bei (Daum, 2002) richtigerweise aufgeführt Städte wie Frankfurt, Hamburg, Dresden und auch Bremen durch die Abstinenz einer Universität die höchste Vereinsdichte im Städtevergleich besaßen. Die Bürger selbst waren es die durch Eigenorganisation die Lücke kompensierten.⁹³

⁹²Der Verein wird in *Kapitel 4.9.1* genauer vorgestellt.

⁹³Vgl. (Daum, 2002), S. 98.

Der Drang nach regionalen und überregionalen Austausch, sowie starker Mitgliederwachstum wird bei den Vereinen ersichtlich. Naturwissenschaftliche Vereine wie der in Bremen standen zeitweilig (1869) mit 121 Gesellschaften in Austausch, im Jahr 1889 mit 232 anderen Institutionen. Der naturwissenschaftliche Verein in Kassel im Jahr 1884 sogar mit 312 Vereinen.⁹⁴ Ebenso wird in (Daum, 2002) aufgeführt, dass erfolgreiche Vereine wie zum Beispiel die *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* ein Jahrhundert nach der Gründung (1814–1914) von 32 Mitgliedern auf 1.430 Mitglieder anwuchs. Ebenso der *Hamburger Naturwissenschaftliche Verein* dessen Mitgliederzahl von 32 Mitgliedern im Jahr 1837 auf 500 Mitglieder im Jahr 1914 anstieg. Es muss also innerhalb des 19. Jahrhunderts etwas passiert sein um diese Expansion anhand der Vereinszahlen erkennen zu können. Dies soll in dieser Arbeit weiter verfolgt werden.

2.4 Die Bedeutung der Belehrung durch experimentelle populäre Vorträge

Naturwissenschaftliche Erkenntnisse sind oftmals über ihre experimentelle Herangehensweise zu theoretischen Modellen angewachsen. In einer Phase, in der Wissenschaftler ein neues Gebiet betreten, erscheint dieses praktisch orientierte Vorgehen legitim. Die Wissenschaft im 18. Jahrhundert war gerade aus dem Grund, dass neue Wissenschaftsgebiete erstmalig betreten wurden, vorwiegend praktisch.⁹⁵ Die praktische Vorführbarkeit erhöhte wiederum die Popularisierungsmöglichkeit. Im 17. Jahrhundert und auch noch bis ins 18. Jahrhundert waren die Naturwissenschaften -der Astronomie ausgenommen- kein explizites Arbeitsgebiet von akademischen Wissenschaftlern. Bei (Schwarz, 1999) lesen wir, dass Amateure die Forscher auf diesem Gebiet waren.⁹⁶ Als Amateur wird in diesem Zusammenhang jemand bezeichnet, der nicht für seine Tätigkeit bezahlt wird. Einer, der nicht hierfür eingestellt ist. Der Begriff *Amateur* ist vieldeutig und oftmals abwertend gemeint. Am Beispiel der Entwicklung der Naturwissenschaften in Frankfurt ist zu erkennen, dass besonders viele Ärzte auf dem Gebiet tätig waren und sich für diesen Bereich interessierten. Zu diesem Zeitpunkt wurde noch der Begriff der *Naturlehre* übergreifend verwendet. Erst später löste die Bezeichnung *Naturwissenschaften* diesen ab und schärfte entsprechend das Gebiet. Bis in 19. Jahrhundert

⁹⁴Vgl. (Daum, 2002), S. 100.

⁹⁵Vgl. (Hochadel, 2003), S. 22.

⁹⁶Vgl. (Schwarz, 1999), S. 65.

werden parallel hierzu die Begriffe *Naturkunde* und *Naturkunst* verwendet. Besonders *Naturkunst* suggerierte einen Wissenschaftszweig zwischen der Naturlehre und der Kunst. Völlig Gegensätzlich zu dem wie heute Naturwissenschaft verstanden werden, nämlich, dass die Naturwissenschaften als exakte oder gar die exaktesten Wissenschaften angesehen werden, wurden sie auch noch im 19. Jahrhundert noch zum Teil als Zweig zwischen einer Wissenschaft und wegen der darstellenden Möglichkeit als Kunst angesehen. Durch den Paradigmenwechsel mittels Akademisierung assoziierte der Begriff Naturwissenschaft die exakten Wissenschaften, da sich hinter den experimentellen Vorstellungen verfestigte Theorien gebildet hatten.

Vor der Etablierung der Naturwissenschaften als wissenschaftliche Disziplin bestand eine gewisse Freiheit, sich auf dem Gebiet ohne gerichtete Zwänge zu betätigen. Die Arbeitsteilung in den Naturwissenschaften wurde erst gegen Ende des 20. Jahrhunderts und zu Beginn des 21. Jahrhunderts konkretisiert. Es war noch möglich sich nicht innerhalb eines engen Korsetts zu bewegen. Zudem gab es keine Trennung innerhalb der Disziplinen, so dass es für die damaligen Forscher nicht abwegig war, sich gleichzeitig in der Physik, der Chemie oder der Biologie zu beschäftigen. Die Arbeitsteilung und die Abtrennung von fachübergreifender Forschung in immer kleiner werdenden Forschungsbereichen erfolgte in den Naturwissenschaften erst gegen Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Der Prozess ging zeitgleich mit dem Herauskristallisieren der einzelnen Disziplinen der Naturwissenschaften einher. Die Frage nach dem Entstehungsschema akademischer Fachrichtungen wird in *Berichte der Wissenschaftsgeschichte*⁹⁷ behandelt. Es wird hier davon ausgegangen, dass als Bedingung neuer Disziplinen in den Naturwissenschaften eine entsprechende wissenschaftliche Neuheit, zum Beispiel die Lösung eines praktischen Problems, vorangegangen sein muss. Es ist dabei nicht von Relevanz, ob die Problemstellung innerakademisch oder außerhalb universitärer Bereiche angegangen und gelöst werden kann. Unterschiedliche Einflussfaktoren führen dann dazu, dass sich eine neue Forschungsgruppe um ein Fachproblem bildet.

Durch die Parallelentwicklung von universitärer und nicht-universitärer Wissenschaft und Popularisierung in den Naturwissenschaften erscheint die Tatsache, dass die deutschen Gelehrten zu Beginn der Popularisierungswelle die Populärwissenschaft als amateurhaft und nicht wissenschaftlich ansahen,

⁹⁷Vgl. Beitrag: *Was beeinflusst die Entstehung und Verfestigung einer universitärer Fachrichtung? Die Entwicklung der Pharmazie an deutschen Universitäten von 1880 bis 1970*, von Ch. Hartig, J. Janßen, V. Müller-Benedict, J. Weckwerth in der Zeitschrift: *Ber. Wissenschaftsgeschichte* Heft 36, 2013, S. 7–28.

als nicht abwegig. Die Abneigung der Gelehrten gegenüber außeruniversitären Handlungen war selbst gegen Ende des 19. Jahrhunderts nicht überwunden. In gewissen akademischen, universitären Kreisen erschien zum Teil elitäre Hochmut gegenüber jedem außeruniversitären Eifer. Wie bei (Daum, 2002) aufgeführt, entstand bereits früh das Bild des öffentlichkeitsscheuen, in sich gekehrten Professors, als bewusste Abgrenzung und Kastendenken gegenüber dem Volk und der Volksbildung.⁹⁸ Durch den staatlichen Status, der Beamtenstelle der Hochschullehrer, waren sie alleine schon strukturell zu Loyalität gegenüber dem Staat gezwungen. Die akademische experimentelle Darstellung hatte demnach ein imaginäres staatliches Qualitätssiegel.

Mit dem Aufkommen der Naturwissenschaften, tat sich eine akademische Lücke auf die auf Anrieb nicht geschlossen werden konnte. Die Naturwissenschaften waren noch im Kindesalter, und weder akademisch noch bei den Gelehrten etabliert. Sie verfügten kaum über akademische Strukturen. In genau diesem Vakuum stießen Personen hinein die nicht akademisch waren, jedoch das praktische Wissen hatten, als reisende Elektrischer Experimente einem Publikum vorzuzeigen und für ihren Lebensunterhalt zu sorgen. Die ersten Popularisierer waren geboren. Viele von ihnen blieben nicht nur lokal eine Attraktion, sondern zogen von Stadt zu Stadt und in manchen Fällen auch durch ganz Europa, um so ihr Publikum zu erweitern. Folglich taten sie nebenher den Naturwissenschaften einen Dienst, indem sie zu deren Verbreitung und Interessenbekundung beisteuerten. Es lassen sich einige nicht-Gelehrte Schausteller nachweisen. Oftmals ist aber auch die Archivlage schwierig, so dass nicht viel Informationen zu ihrem Leben ermittelbar sind. Im *Kapitel 3* wird über die in Frankfurt nachgewiesenen Popularisierer näher eingegangen.

Die Vorführbarkeit der akademischen Theorie entstand noch unter dem Druck der außeruniversitären Popularisierungswelle, und dem Erfolg den die öffentlichen Schausteller hatten. Da Frankfurt über keine akademische Einrichtung verfügte, waren die an den Naturwissenschaften interessierten Studenten gezwungen in andere naheliegende Universitäten ihre Ausbildung zu suchen. Es ist ersichtlich, dass durch Gründung von naturwissenschaftlichen Vereinen die Diskrepanz zumindest gemildert werden wollte. Der bürgerliche Bildungsdrang zeigte sich entsprechend durch die Entstehung von Vereinen, da die Universitäten nicht in jeder Stadt präsent waren. Auch waren die akademischen Strukturen nicht für die allgemeine Volksbildung geeignet. Je nach Ausrichtung waren die bürgerlichen Vereine diejenigen, die diese Diskrepanz füllten. Die Abstinenz einer akademischen Einrichtung führte zur Entfaltung

⁹⁸Vgl. (Daum, 2002), S. 422.

solcher Vereine. Deren Zweck diente beiläufig auch als Netzwerk. Die bürgerliche Gesellschaft wollte die Entwicklungen in den Naturwissenschaften verstehen und an ihnen teilhaben. Der *Physikalischen Verein* in Frankfurt vollführte die Verbindung der praktischen und theoretischen Tätigkeit von Beginn an äußerst gut.

Die Naturwissenschaft hat durch die unmittelbare Popularisierung neuer Entdeckungen und Ergebnisse durch Vorträge erreicht, dass das Interesse für die Entwicklung geweckt wurde. Die zumeist experimentellen Vorträge wurden durch Vereine, Gesellschaften oder reisende Einzelpersonen gehalten. Sie waren als teils akademisch-wissenschaftlich und teils amateurwissenschaftlich einzustufen. Beide Arten haben für die Genese eines naturwissenschaftlichen Selbstverständnisses gesorgt. Nach Gründung der ersten Akademien in Paris und London wurde auch in Deutschland damit begonnen, etwaige Gesellschaften ins Leben zu rufen. Hamburg und Frankfurt haben gemein, dass in beiden großen freien Handelsstädten keine Universitäten vorhanden waren. Die Vorträge im 18. Jahrhundert waren in Gesellschaften und Akademien für einen kleinen gebildeten Kreis gedacht. Im 19. Jahrhundert begann durch die aus dem Boden schießenden Vereine die Periode von öffentlichen populären Vorträgen.⁹⁹ Wie es bei (Wolfschmidt, 2001) heißt, wurden hierdurch Erfindungen und Entdeckungen einer großen Hörerschaft bekannt gemacht. Alexander von Humboldt (1769—1859) lockte zum Beispiel in seinen populärwissenschaftlichen Vorlesungen über den Kosmos im Jahr 1827/28 bis zu 13.000 Zuhörer.¹⁰⁰ Der Beruf des reisenden Amateurwissenschaftlers der öffentliche Vorträge hält, ist kaum noch gefragt, da ab dem 19. Jahrhundert immer mehr Vereine die Rolle übernehmen.

⁹⁹Vgl. (Wolfschmidt, 2001), S. 30.

¹⁰⁰Vgl. Beitrag über URANIA in (Wolfschmidt, 2013).

Kapitel 3

Der Vormarsch der Naturwissenschaften und die sukzessive Verbreitung in Deutschland

Der Gelehrte studiert die Natur nicht, weil das etwas Nützliches ist. Er studiert sie, weil er daran Freude hat, und er hat Freude daran, weil sie so schön ist. Wenn die Natur nicht so schön wäre, so wäre es nicht der Mühe wert, sie kennen zu lernen, und das Leben wäre nicht wert, gelebt zu werden.

Henri Poincaré (1854–1912)

3.1 Naturwissenschaftliche Arbeiten ab dem 15. Jahrhundert und die Lage in Deutsch- land

Nach Thomas Nipperdey, in *Deutsche Geschichte – 1800–1866*, hinkte Deutschland um 1800 auf dem Gebiet der Naturwissenschaften hinterher. Besonders gegenüber England und Frankreich. Die Entwicklung der Naturwissenschaften, zwischen den europäischen Großmächten, ist zeitlich versetzt passiert. Auf der anderen Seite wäre es abwegig davon auszugehen, dass der damalige naturwissenschaftliche Fortschritt eines Landes keine Auswirkungen auf das Streben anderer Wissenschaftler in anderen Ländern hatte. Es existieren wohl direkte und indirekte Zusammenhänge des europäischen wissenschaftlichen Aufstiegs. Ab dem 15. Jahrhundert wurde damit begonnen, wieder

verstärkt astronomische Fragen aufzugreifen.¹⁰¹ Dieser in Gang gesetzte Aktivismus, gipfelte in der Arbeit von Nikolaus Copernicus (1473–1543). Den Weg zu Copernicus Entdeckungen ebnete Johannes Müller (1436–1476) (lat: Regiomontanus)¹⁰² Obwohl er nur 40jährig wurde, umfasste sein Lebenswerk wegbahnende Arbeiten. Über die Wiener Universität kam Johannes Müller nach Italien, um die Astronomie Ptolemaios¹⁰³ (100–178) zu studieren. In Nürnberg setzte er seine Arbeiten an der Astronomie fort. Er erkannte die atmosphärische Brechung der Strahlen und führte als Messinstrument in der Astronomie die Räderuhr ein.¹⁰⁴ Nikolaus Kopernikus schuf, aufbauend auf den Berechnungen des Johannes Müller, im darauffolgenden 16. Jahrhundert mit seinem Lebenswerk *De revolutionibus orbium coelestium* in dem er das heliozentrische Weltbild¹⁰⁵ beschrieb, einen Meilenstein der Naturwissenschaften. Das Weltbild Copernicus basierte auf sieben Thesen:¹⁰⁶

- Die Bewegungen des Himmels, Himmelskörper und Sphären haben verschiedene Mittelpunkte.
- Der Erdmittelpunkt ist nicht der Mittelpunkt der Welt.
- Der Mittelpunkt der Welt liegt in Sonnennähe.
- Zwischen der Erde und der Fixsternsphäre ist deren Entfernung unmessbar groß.
- Die Erde dreht sich täglich einmal ganz, während der Fixsternhimmel unbeweglich erscheint.
- Die Sonnenbewegung ist eine scheinbare.
- Die relative Bewegung zwischen Erde und anderen Planeten genügt für die Erklärung der verschiedenartigen Erscheinungen am Himmel.

Mit seinem heliozentrischen Weltbildmodell griff Copernicus auf Ideen der *Pythagoreer* zurück.¹⁰⁷ Er modifizierte das *Ptolemäische Modell*, da es das Beobachtete nicht eindeutig erklären konnte durch Ablehnung des Geozentrismus, jedoch konnte auch er das *Aristotelische Weltbild* nicht eindeutig falsifizieren. Denn auch das *Copernicanische Weltbild* beruhte auf von

¹⁰¹Primär kamen Fragen der Navigation auf. Ebenfalls neigte sich die Julianische Kalenderberechnung ihrem Ende, zumindest im europäischen Raum, so dass auch aus diesem Grund eine Beziehung zu setzen ist.

¹⁰²Die humanistisch-latinisierte Namensform wurde ihm posthum vergeben. Er selbst gebrauchte die Form Joannes de Montereio (1436–1476).

¹⁰³Seine Lebensdaten werden in vielen Quellen nur vermutet aufgeführt.

¹⁰⁴Vgl. (Mason, 1997), S. 153.

¹⁰⁵Im Allgemeinen auch *Kopernikanisches Weltbild* genannt.

¹⁰⁶Vgl. (Wolfschmidt, 1994), S. 39.

¹⁰⁷Vgl. (Wolfschmidt, 1994), S. 40.

Platon inspirierten Kreisbewegungen. Die Adaption des wissenschaftlichen Modells auf die Realität war nicht widerspruchsfrei. Jede Arbeit von Aristoteles zu Copernicus über Kepler und Galilei schließlich zu Newton, der es schließlich schaffte, das *Aristotelische Weltbild* in seiner Gesamtheit zu verwerfen, baute auf den vorangegangenen Modellen auf. Nach dem amerikanischen Wissenschaftsphilosophen Thomas Kuhn (1922–1996), sind das die *vor-paradigmatischen* Phasen zum Übergang in eine normale Wissenschaft. Letztlich sorgt der *Paradigmenwechsel* durch Widerlegung der vorangegangenen Modelle für ein neues wissenschaftliches Modell. Die Phase zwischen zwei wissenschaftlichen Modellen, den *Paradigmenwechsel*, wird nach Thomas Kuhn auch als *Krise* angesehen. In dieser wissenschaftlichen Krise ist das jeweilige wissenschaftliche Modell noch in einer labilen Phase. Die Zeichnung des Copernicus zur Beibehaltung der kreisförmigen Planetenbewegung ist in folgender Abbildung zu sehen.¹⁰⁸

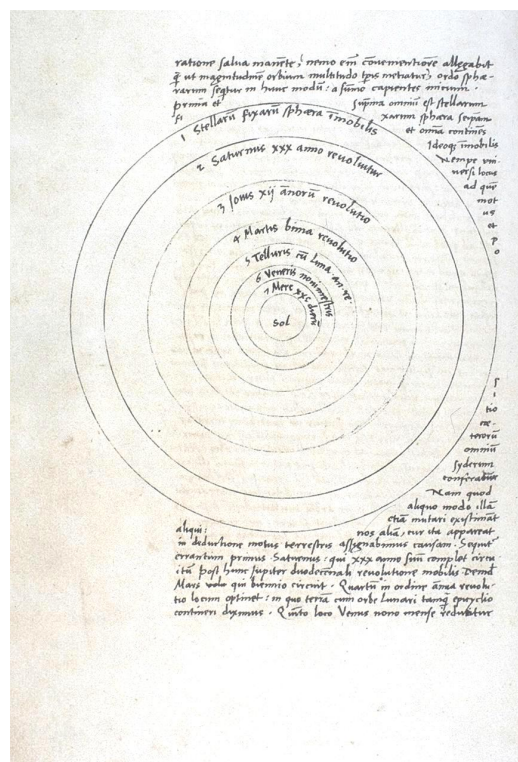


Abbildung 3.1: Manuskriptseite aus Nikolaus Copernicus (1473–1543) *De revolutionibus* (1543) [Bild: Wikipedia]

¹⁰⁸Das Bild entspricht der S. 9 des Manuskriptes.

Ein Meister der beobachtenden Astronomie war Tycho Brahe (1546–1601). Seine Messungen waren 5-fach genauer als die von Kopernikus aufgestellten.¹⁰⁹ Durch die Gunst des dänischen Königs Friedrich II (1534–1588) konnte Brahe das zu seiner Zeit bedeutendste Observatorium auf der Insel *Ven* (heute: Schweden) und die Sternwarte *Stjerneborg* aufbauen. Die *Abbildung 3.2* zeigt eine zeitgenössische Darstellung. Die *Uraniborg*¹¹⁰ wurde ein wichtiger Beobachtungsstandort. Kurz vor seinem Tod verfügte Brahe, dass Johannes Kepler (1571–1630) seine bis dato getätigte wissenschaftliche Arbeit samt aller Unterlagen übernehmen solle.

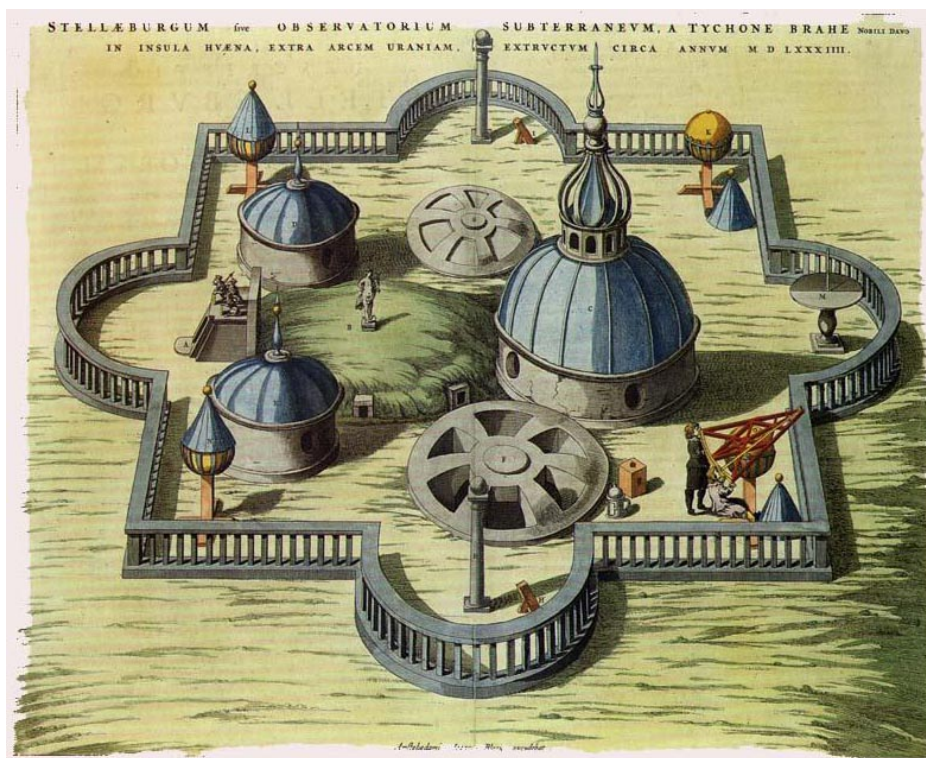


Abbildung 3.2: Die Sternwarte *Stjerneborg*

[Bild: Johan Blaeu: *Atlas Major*, Amsterdam 1662, vol. 1.]

¹⁰⁹Vgl. Wolfschmidt, Gudrun: *Nicolaus Copernicus, Revolutionär wider Willen*, S. 52 GNT-Verlag, Stuttgart, 1994.

¹¹⁰Den Namen wählte T. Brahe als Anlehnung an die griechische Muse der Sternkunde *Urania*.

Das kosmische Weltbild des Copernicus übernahm Johannes Kepler und modifizierte es, auch dank der Beobachtungen von Tycho Brahe entscheidend. Kepler stellte drei Gesetze zur Planetenbewegung auf die später nach ihm als „Kepler’sche Gesetze“ benannt wurden. Die Gesetze machen folgende drei Aussagen:

- Die Planeten führen ihre Bewegung auf elliptischen Bahnen aus.
- Der Radius der Verbindungslinie Sonne-Planet überstreicht in gleichen Zeitintervallen gleiche Fläche. Demnach gilt:

$$\frac{\Delta A_1}{\Delta t_1} \equiv \frac{\Delta A_2}{\Delta t_2}.$$
- Das Verhältnis der Quadrate aus der Umlaufzeit und des mittleren Sonnenabstands eines Planeten ist konstant.

Die Arbeiten von Johannes Müller, Tycho Brahe, Nikolaus Kopernikus und Johannes Kepler wurden nicht auf Anhieb mit Begeisterung aufgenommen, sondern setzten erstmals einen Prozess der Veränderung in Gang. Wie oben erwähnt, durchlaufen wissenschaftliche Theorien nach Thomas Kuhns Paradigmenwechsel einen Prozess des Übergangs vor der eigentlichen Manifestation. Italien vollzog als erstes Land in Europa den Übergang in die Renaissance. Es gründeten sich Universitäten in denen neue Ideen fruchteten. Als ein erster früher kultureller Aufschwung zu erwähnen, ist die kulturelle Erneuerung während der sogenannten *karolingischen Renaissance* (auch: *karolingische Renovatio*). Eine erste Schriftenflut ist mit der christlichen Rückeroberung Toledos 1088 passiert, das ein Schreibzentrum der islamischen Welt war. Ins Arabische übersetzte antike Schriften gelangten zu den europäischen Zentren. Der drohende Fall Konstantinopels, welcher sich letztendlich im Mai des Jahres 1453 vollzog, brachte durch ausgewanderte Gelehrte neues Wissen nach Europa. Die über das gefallene Byzanz zu den Wissenszentren Norditaliens strömenden Schriften aus hellenistischer Zeit potenzierten das wieder erwachte Interesse an Naturwissenschaften. Spätestens ab diesem Zeitpunkt war das Interesse für die antiken Wissenschaften Erwacht. Zwei der bekanntesten Gelehrten die originale Handschriften nach Europa brachten, sind Georg von Trapezunt (1395–1486) und Basilius Bessarion (1403–1472). Allein Bessarion hinterließ der *Bibliotheca Marciana* in Venedig über 1.000 Handschriften.¹¹¹ Die Frührenaissance hat u.a. durch den Zugang auf antike Handschriften in Italien stattgefunden. Ebenso änderten sich Handelsbeziehungen und erste Vorzeichen auf ein neues Wirtschaftssystem kamen auf. Erste Zentren der Naturwissenschaften entstanden dadurch hauptsächlich in Norditalien. In Bologna ist 1088 die erste Universität gegründet worden. In

¹¹¹Vgl. (Hannam, 2011), S. 316.

den Wissenschaftszentren konnten Gelehrte neuen Wege beschreiten. Zu den bedeutendsten Vertretern der Italienischen (natur-)wissenschaftlichen Blüte, zählen zweifellos Leonardo Da Vinci (1452–1519) und Galileo Galilei (1564–1642). Obgleich Da Vinci durch seine introvertierte Art zu Lebzeiten eher wegen seiner künstlerischen als für seine naturwissenschaftlichen Arbeiten berühmt war. Erst posthum, durch die Veröffentlichung seiner in den Notizbüchern gefundenen Studien, eröffnete sich für die Öffentlichkeit sein Visionismus und sein Genie.

Galileo Galilei kam über Pisa an die liberale Universität zu Padua, wo er an der dortigen Universität lehrte. In diesem Zusammenhang sollte die Bedeutung der freien Forschungsmöglichkeit hervorgehoben werden. Seine Arbeit gipfelte in zwei dialogartig geführten Werke¹¹² über die Mechanik und Kosmologie. Galilei führten reale praktische Probleme, in diesem Fall die Berechnung der Geschossbahn, zu seiner Beschäftigung mit der Mechanik.¹¹³ Für Galileo Galileo ging die Definition eines Wissenschaftlers einher mit seinem Grad der Mathematikbeherrschung. Er beschäftigte sich mit der wissenschaftlichen Methodik und der Rolle der Mathematik als theoretische Entwicklung derer.¹¹⁴ Durch Galileo erhielt die mathematisch-experimentelle Methodik der Naturwissenschaften eine neue Entwicklung. Seine besonderen astronomischen Arbeiten mit denen er das kopernikanische heliozentrische Weltbild stützte, die er mithilfe seines Fernrohrs schuf, setzte ihn auf die schwarze Liste der kirchlichen Verfolgung. Er gilt als Begründer der modernen Astronomie.

In Frankreich wirkte zur gleichen Zeit mit Galileo Galilei der einem alten Adelsgeschlecht entstammende René Descartes (1596–1650). Descartes machte mit Arbeiten in der Erkenntnistheorie, der Geometrie, den Naturwissenschaften und auch der Philosophie auf sich aufmerksam. Aufkommende Wissenschaftszentren,¹¹⁵ verbesserten die Arbeitsmöglichkeiten der Wissenschaftler erheblich. In Frankreich zum Beispiel eröffnete die *Pariser Akademie der Wissenschaften* (franz: *Académie des Sciences*) im Jahr 1672 ein eigenes Observatorium. In England traten ebenfalls bedeutende Wissenschaftler zum Vorschein. Zu den bekanntesten englischen Wissenschaftlern des 17. Jahrhunderts zählt Isaac Newton (1642–1727) durch seine bahnbrechende

¹¹²Die Werke sind, *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano* (1632) und *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638).

¹¹³Vgl. (Mason, 1997), S. 185.

¹¹⁴ebd., S. 186.

¹¹⁵Zum Beispiel Akademien und Universitäten.

Arbeiten in der Astronomie, in Physik und Mathematik. Ebenso auch Edmund Halley (1656–1742), der in den Naturwissenschaften auf den Gebieten des Erdmagnetismus und Kometenbahnen forschte. Das Interesse für die Naturwissenschaften¹¹⁶ erfasste viele unruhige und fortschrittliche Köpfe jener Zeit.

In Deutschland stagnierte, nachdem man im 15. und 16. Jahrhundert mit führend war in den naturwissenschaftlichen Entwicklungen, für eine Weile die Expansion der Wissenschaften. Die politische Situation¹¹⁷ erschwerte eine einheitliche Förderung. Es war als Wissenschaftler in Deutschland unabdingbar zur Erweiterung der eigenen Forschung, zu den Wissenszentren im Ausland nach Italien, Frankreich oder England zu reisen. Otto von Guericke (1602–1686) zum Beispiel kam nach seinem Studium in Leipzig über Bildungsreisen in Frankreich und England nach Magdeburg. Dort brachte er es durch seine Entdeckungen in der Vakuumtechnik und für seine populäre Experimentalphysik schnell zu Ruhm. In seinem berühmten Experiment, der *Magdeburger Halbkugel*, legte er zwei Kupferhalbkugeln aufeinander und dichtete diese mit Wachs ab. Mit einer eigens entwickelten Pumpe, aufgelegt auf das Ventil, das sich auf der Oberseite der Halbkugel befand, pumpte er die Luft heraus und erzeugte in der Kugel ein Vakuum. Durch diesen konnte er populäre Anwendungen, wie das hier aufgezeichnete Pferdeexperiment. Bei diesem sollten jeweils acht Pferde gegeneinander ziehen, um die Halbkugeln wieder zu trennen. Die Kraft, die dabei die Pferde ausübten, reichte nicht aus, um die Vakuumkugel mit einem Durchmesser von $d=0,30$ m auseinander zu ziehen. In *Abbildung 3.3* ist das Experiment graphisch nachgestellt.

Wie im weiteren Verlauf der Arbeit zu sehen sein wird, entwickelte sich Deutschland spätestens ab dem 19. Jahrhundert und hier besonders in der zweiten Hälfte, zu einem bedeutenden Innovationsmotor. Die deutschen Naturwissenschaften überholten in Sache Anwendbarkeit England und Frankreich, und wurden zum Antriebsmotor der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung. Es waren besonders praktische Probleme die die Naturwissenschaften vorantrieben, und so zu neuer innovativer Anwendung führten. Wie beim Beispiel der Navigationsfragen von Johannes Müller, so kam Ende des 17. Jahrhunderts das Problem der geographischen Längen in England auf. England war zu der Zeit die führende Kolonialmacht und wurde durch die Seefahrt die führende Handelsmacht. Sie hatte dadurch erhebliches Interesse

¹¹⁶Der Begriff wird zwar hier einfachheitshalber schon genutzt, war jedoch zu jener Zeit nicht gängig.

¹¹⁷Wie bereits erwähnt, zum Beispiel durch den 30jährigen Krieg (1618–1648).



Abbildung 3.3: Otto von Guericke's (1602–1686) Experiment der *Magdeburger Halbkugel* [Bild: Wikipedia]

an praktischer Problemlösung bei der Bestimmung der geographischen Länge. Im Jahr 1675 wurde zur besseren Koordinierung und Forschung in Greenwich ein staatlicher Observatorium eröffnet, ebenso wie in Paris bereits im Jahr 1667. Die Lösung des navigatorischen Problems gelang letztlich dem deutschen Mathematiker Tobias Mayer (1723–1762) auf Basis von Mondtabellen. Kurz vorher hatte John Harrison (1693–1776) das Problem mittels mechanischer Pendeluhren.

In England und Frankreich setzte durch den angeregten Handel, bereits im 18. Jahrhundert eine Frühindustrialisierung ein. Diese sozialökonomischen neuen Gegebenheiten suchten nach Auswegen für die Probleme der Zeit. Im auslaufenden 19. Jahrhundert und beginnenden 20. Jahrhundert, konnte vielmehr die deutsche Naturwissenschaft Lösungen auf viele zeitgemäßen Probleme geben. Die Naturwissenschaft konnte auf viele Fragen durch die einzelnen naturwissenschaftlichen Disziplinen eine Antwort geben und so den wirtschaftlichen Motor antreiben, der letztendlich zum gesellschaftlichem Fortschritt führte.

Der Prozess der wissenschaftlichen Entwicklung ist nicht absolut linear steigend. Der naturwissenschaftliche Fortschritt ist genauso abhängig von gesellschaftlichen und ökonomischen Auswirkungen eines jeden Landes. Während des 30jährigen Krieges (1618–1648) waren zum Beispiel andere Themen wichtiger als wissenschaftliche Angelegenheiten. Für Galileo Galilei oder Rene Descartes, die zu der Zeit bereits im fortgeschrittenen Alter waren, hatte dies keine Auswirkungen mehr. Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) oder Isaac Newton (1642–1727) konnten ihre bedeutende Arbeiten in sozialen gesicherten und friedlichen Verhältnissen durchführen. Ein Zusammenhang zwischen Frieden, finanzieller Unabhängigkeit und wissenschaftlichem Fortschritt ist entsprechend zu vermuten. Eine Ausnahme in dieser Aussage, stellt der Fortschritt bestimmter naturwissenschaftlicher Zweige durch Bedürfnisse der Kriegsmaschinerie. Nicht außer Acht zu lassen ist auch die Beziehung zwischen Religion und die Bevormundung der Naturwissenschaften. Die Komplexität des Themas lässt sich hier nicht abbilden, steht auch nicht in unmittelbarem Fokus der Arbeit. Jedoch ist ersichtlich, dass Veränderungen die im Verhältnis der Macht stehen zwischen Staat–Religion–Naturwissenschaften Auswirkungen auf die Forschungsfreiheit der letzteren hatten. So gehörten in den ersten zwei Jahrhunderten seit Gründung der *Pariser Akademie der Wissenschaften* (gegr. 1666) von den 92 ausländischen Mitgliedern die in der Akademie gewählt wurden, allein 71 dem Protestantismus an. Im Verhältnis

entspricht das einem 6:1-Verhältnis.^{118,119} Eine Beziehung ist demnach zu vermuten.

Während der gesellschaftlich zu vermutenden idealen Bedingungen zur Forschung, nämlich der geistigen Freiheit und der Friedenszeit, konnten sich Persönlichkeiten besonders entfalten. Eine solche war außer Frage Gottfried Wilhelm Leibniz. Neben seinen philosophischen Fragestellungen, ist er für das 17. Jahrhundert einer fruchtbarsten Gelehrten in den Naturwissenschaften. Angespornt durch das geistige Leben in Paris, als ein wissenschaftliches Zentrum, hat er während seines dortigen Aufenthalts das Modell einer Rechenmaschine gebaut. Diese konnte alle vier Grundrechenarten mittels einer Kurbel zum Drehen des Räderwerks durchführen. Des Weiteren konnte Leibniz, nachweislich unabhängig von Isaac Newton, die Grundlagen der *Infinitesimalrechnung* aufstellen, um die Bewegung von Körpern zu berechnen. Seine bedeutenden physikalischen Beiträge hat er 1686 in der Arbeit, *Brevis demonstratio memorabilis erroros Cartesii*, aufgestellt. In dieser Arbeit erweiterte und verbesserte er den von Descartes postulierten Erhaltungssatz.¹²⁰ Die folgende Abbildung ist eine Zeichnung von Leibniz selbst die ein Sprossenrad darstellt. Es findet Verwendung in seiner Rechenmaschine.

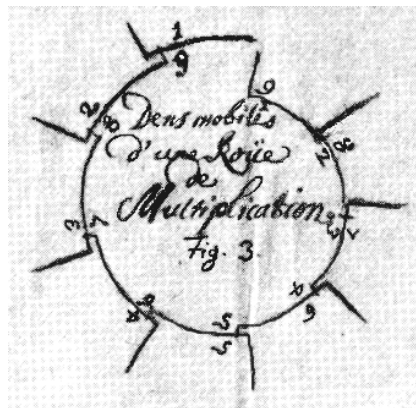


Abbildung 3.4: Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) Zeichnung eines Sprossenrads [Bild: Wikipedia]

¹¹⁸Vgl. (Mason, 1997) S. 211.

¹¹⁹Es wurden 6-mal so viele Protestanten mittels ihrer wissenschaftlichen Arbeit in die Pariser Akademie gewählt, als Wissenschaftler katholischer Konfession.

¹²⁰Vgl. (Simonyi, 2001), S. 289.

Im darauf folgenden 18. Jahrhundert gelangte ein weiterer deutscher Experimentalphysiker zu großem Namen, Georg Christoph Lichtenberg (1742–1788). Lichtenberg war ab 1770 Professor für Physik, Mathematik und Astronomie in Göttingen und Mitglied der *Royal Society* in London. Er gilt als bedeutender Popularisierer und gleichzeitig ein anerkannter Akademiker. Seine populär-wissenschaftlichen Experimentalvorführungen grenzte er gerne von nicht akademischen reisenden Popularisierern bewusst ab. Die praktische Vorführbarkeit seiner Wissenschaft sah er als notwendiges Übel, er sah sich zum Teil genötigt diese zu rechtfertigen, um nicht mit den Elektrisierern verglichen zu werden. In einem Zitat Lichtenbergs heißt es hierzu:

„In Collegiis über Experimentalphysik muss man etwas spielen; der schläfrige wird dadurch erweckt und der wachende sieht Spielereien als Gelegenheit an, die Sache unter einem neuen Gesichtspunkt zu betrachten.“¹²¹

Als der reisende Elektrisierer Martin Berschitz (fl. 18. Jh.), Georg Lichtenberg um wissenschaftliche Unterstützung zur Erweiterung seiner Experimentalvorträge bat, verweigerte er diesem eine Instruktion in die hinter den Experimenten steckende Wissenschaft, da er ihn nicht als echten Wissenschaftler akzeptierte. Die Abneigung gegenüber reisenden Elektrisierern ist bei Lichtenberg besonders ausgeprägt, da er in jene als Amateure ohne fundierte wissenschaftliche Basis ansieht.¹²² Einige Frankfurter, auch spätere Mitglieder des Physikalischen Vereins Frankfurts, reihen sich in die Zuhörerschaft Lichtenbergs ein.¹²³ Für die Erzeugung von Elektrizität ließ Lichtenberg mehrere *Elektrophore* entwickeln. Die *Elektrophor-Instrumente* und auch *Influenzmaschinen* wurden, nach vorangegangener Entdeckung von Alessandro Volta (1745–1827) perfektioniert. Sie erzeugten mittels Reibung einer Metallplatte –im Allgemeinen einer Harzplatte– die durch einen isolierten Griff in Bewegung gesetzt wurden, für hohe Spannung. Die daraus resultierende Spannung konnte mit Hilfe der Formel $U = \frac{Q}{C}$ berechnet werden.¹²⁴

Georg Christoph Lichtenberg war ein Vorbote des noch folgenden goldenen Zeitalters deutscher Naturwissenschaftler und Entdecker. Nach (Faulstich, 2011) war „[...]um 1800 –gerade in den Naturwissenschaften– noch ein zurückgebliebenes Land.“¹²⁵ Der Entwicklungsprozess jedoch war nicht mehr

¹²¹Vgl. (Höttecke; Henke, 2010).

¹²²Vgl. (Hochadel, 2008).

¹²³Vgl. (Heerde, 2006).

¹²⁴Mit der elektrischen *Spannung* U , der *Ladungsmenge* Q und der *Kapazität* C .

¹²⁵Zitat aus (Faulstich, 2011), S. 23.

aufzuhalten. Befreit von religiösen Denkmustern, vom adeligen Vormund und gefordert von den Bedürfnissen der Zeit manifestierten sich die Naturwissenschaften als Innovationsmotor in Deutschland. Auch die Situation in der Lehre der Naturwissenschaften an Schulen trug, wie Andreas Daum in seiner Arbeit *Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert* analysiert, an der Rückständigkeit auf diesem Gebiet im Vergleich zu England oder Frankreich dazu bei. Die Naturwissenschaften wurden zum Teil stiefmütterlich betrachtet. Die Ausbildung war stark humanistisch geprägt. Die *Humboldt'sche Reform* um 1810 von Alexander von Humboldt (1769–1859) hatte zur Absicht die Bildung auf breiter Basis zu stellen. Der zum Teil direkt oder indirekt geführte Kampf zwischen den Befürwortern einer reinen humanistischen Bildung und den Befürwortern einer naturkundlichen bzw. naturwissenschaftlichen Grundausbildung wurde, selbst im ganzen 19. Jahrhundert geführt. Eine Symbiose wurde erst spät angestrebt, mit der Umsetzung mehrerer Schulreformen die sich zum Ende des 19. Jahrhunderts und dem ersten Drittel des 20. Jahrhunderts mit der sogenannten *Reformpädagogik* fortführten.¹²⁶ Die Rolle der fehlenden naturwissenschaftlichen Bildung wurden dadurch anderweitig aufgefüllt. Nämlich mit der Gründung von Gesellschaften, naturwissenschaftlichen Vereinen oder anderen mehr oder weniger spezialisierten Zusammenschlüssen die das Ziel der gegenseitigen Belehrung verfolgten.

Die Naturwissenschaften schärften ihr Profil und differenzierten sich im „Wissenschaftsjahrhundert“¹²⁷, dem 19. Jahrhundert und führten zu dem Verständnis in welchem sie heute angesehen werden. Das neue wissenschaftliche Verständnis verdrängte, in einem allmählichen Prozess, die vorherrschende theologisch und alt-humanistische Vormachtstellung in den Wissenszentren. Neue Disziplinen wurden erwachsen und differenzierten sich. Die revolutionäre Schrift von Charles Darwin (1809–1882), *On the Origin of Species* (englischer Originaltitel), kann in diesem Zusammenhang als Denkmal des naturwissenschaftlichen Triumphs betrachtet werden. Das Selbstverständnis der Naturwissenschaften wurde endgültig manifestiert. In diesem Rahmen ist die Arbeit des Biologen Arnold Dodel (1843–1908) interessant. Als Sozialist und Atheist versuchte Dodel durch Popularisierung der Theorie von Charles Darwin, eine Verbindung zu den Idealen des Sozialismus herzustellen. Eine dialektische Herangehensweise, im Sinne der Philosophen wie Karl Marx (1818–1883) oder Friedrich Hegel (1770–1831).

¹²⁶Zu den Schulreformen siehe auch (Crotti, 2008).

¹²⁷Es wird auch vom goldenen Zeitalter der Wissenschaften gesprochen. Vgl. *The Golden Age of Science*, Bessie Jones wiedergegeben in (Schwarz, 1999), S. 48.

Den Auftrieb der Naturwissenschaften führten aber auch nicht zuletzt selber soziale Triebfedern voran. Durch die Verstädterung der Gesellschaft ab 1870 –die Industrie benötigte die zentralisiert an einem Ort befindliche Arbeiterschaft– und der Landflucht, akkumulierte sich in der Stadt das Elend. Den Städten setzten Epidemien erheblich zu, so dass junge Disziplinen, wie Chemie und Biologie, ihre Existenz legalisierten und Antrieb fanden. Forscher wie Louis Pasteur (1822–1895) und Robert Koch (1843–1910) waren die neuen Heilsbringer in der Moderne. Kleine und große Problemstellungen und Fragen, die auf ihre Antwort warten, somit gesellschaftliche Instanzen, sind als die wahren Antreiber wissenschaftlichen und daraus folgend jeglichen menschlichen Fortschritts zu vermuten. Die Theorie ist schwer falsifizierbar.

Bereits im Laufe des 19. Jahrhunderts ist eine, durch neu entstandene Nationalstaaten und deren Suche nach Identität und Tradition, als Abhebung gegenüber den anderen Nationen, Benutzung wissenschaftlicher und pseudowissenschaftlicher Arbeiten, genau so wie wage Vermutungen und Ideen zu erkennen. Durch biologische Erkenntnisse mussten Gentypus und Veranlagung einer Ethnie als Erklärung für ökonomische Taler erhalten.¹²⁸ Als Paradebeispiel kann die Herleitung der indogermanischen Abstammung aller Rassen eingeholt werden.¹²⁹ Die Dominanz einer Rasse und ihre direkte Abstammung von der „Ur-Rasse“ legitimiert sie über eine andere mindere Rasse zu herrschen. Es ist die Zeit der Kolonialmächte. Später in den 1920er wurde diese wissenschaftliche Theorie wieder aufgegriffen um, ausgelöst durch ökonomische und machtpolitische Interessen, die Begründung für das Elend des 2. Weltkriegs herbeizuführen.

Im Verlauf des 19. Jahrhunderts gelang es Deutschland, durch die Schaffung eines Nationalstaats, das vorhandene naturwissenschaftliche Handeln zu kompensieren, zu finanzieren und letztlich die Entdeckungen in einen industriellen Zweig zu vereinigen. Eine Bündelung der deutschen naturwissenschaftlichen Kräfte gelang. In beigefügter *Abbildung 3.5* und *Abbildung 3.6*, wird das Aufholen Deutschlands gegenüber England und Frankreich verdeutlicht dargestellt.¹³⁰ Aus den Grundwerten Nipperdey wird nicht ganz

¹²⁸Vgl. (Schwarz, 1999), S. 58.

¹²⁹Allein der gewählte Begriff für die besagte Theorie der Indogermanen, lässt Missverständnisse, wer den die Herrscherrasse ist, nicht aufkommen. Einige Arbeiten sehen allein die sprachliche Merkmale als das einzige Argument für die Aufrechterhaltung der These als zu wage an. Antithesen werden kaum in die Diskussion aufgenommen.

¹³⁰Die Diagramme sind anhand der Tabellenwerte von Thomas Nipperdey, *Deutsche Geschichte 1800-1866: Bürgerwelt und starker Staat*, S. 494, graphisch aufbereitet erstellt worden.

ersichtlich wie die Wertung zu einer Entdeckung definiert worden ist, da dies besonders auch im 19. Jahrhundert als äußerst schwierig erscheint. Die absoluten Werte sind kritisch zu hinterfragen und unter Vorbehalt.

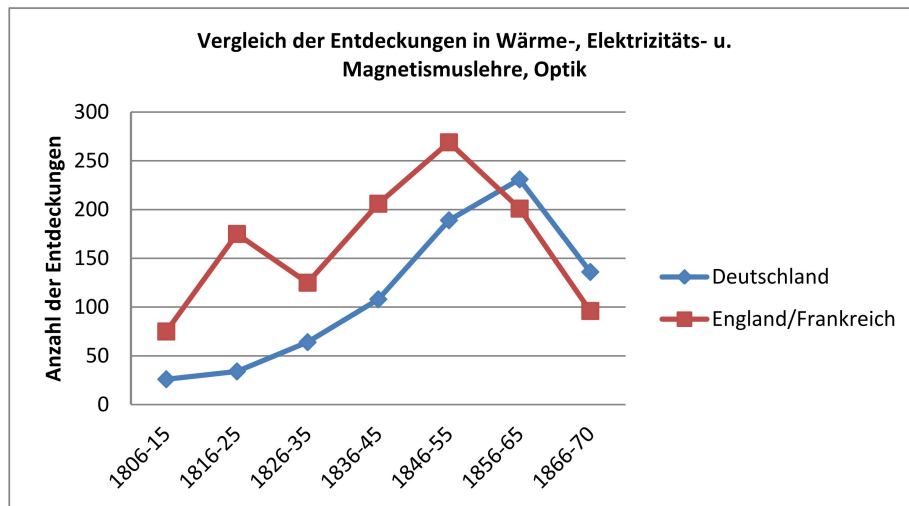


Abbildung 3.5: Vergleich naturwissenschaftlicher Entdeckungen zwischen Deutschland und England-Frankreich nach (Nipperdey, 1983), Teil 1

[Vgl. (Nipperdey, 1983), S. 494]

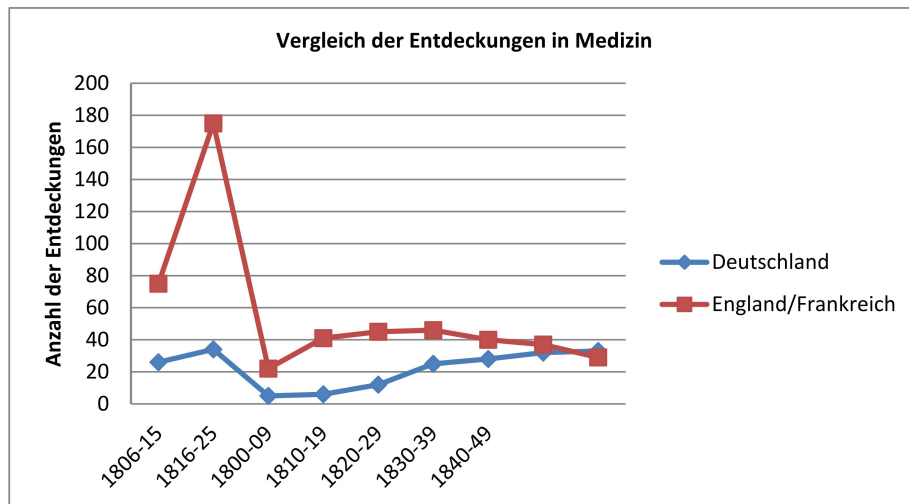


Abbildung 3.6: Vergleich naturwissenschaftlicher Entdeckungen zwischen Deutschland und England-Frankreich nach (Nipperdey, 1983), Teil 2

[Vgl. (Nipperdey, 1983), S. 494]

Ein weiteres Indiz für das explosionsartige Ansteigen der deutschen Wissenschaft, liefern uns die Zahlen die in (Daum, 2002) aufführt sind und das Wachstum der Naturwissenschaften in der deutschen Hochschullandschaft verdeutlichen.¹³¹ Innerhalb eines halben Jahrhunderts, zwischen 1864 und 1910, stiegen die Professuren der Naturwissenschaften nach der Emanzipationsphase von 134 auf 214 Stellen an. In gleicher Weise, vervielfachte sich folgerichtig, da zusammenhängend, die Zahl der Studenten in den naturwissenschaftlichen Fächern. Im Jahr 1867/68 lag die Zahl nach (Daum, 2002) bei 600 Studierenden. Im Jahr 1872 stieg sie bereits auf 1.000, um im Jahr 1883 auf 3.000 anzusteigen. Kurz vor dem 1. Weltkrieg waren es weit über 8.000 Studierende. In dieser Zeit entstanden die heute selbstverständlichen eigenständigen naturwissenschaftlichen Fakultäten. In Tübingen war das erstmalig 1863 der Fall, in Straßburg zehn Jahre später und in Heidelberg 1890. Ebenso entstanden diese in einigen Fällen innerhalb philosophischer Fakultäten,

¹³¹Vgl. (Daum, 2002), S. 10.

wie in München 1865, Würzburg 1873 und Freiburg 1897.¹³² Der Stellenwert der Wissenschaften im Staat lässt sich auch anhand der getätigten Ausgaben nachweisen. Die Ausgaben für die Wissenschaft lagen bei Gründung des *Deutschen Reiches* bei 0,735 Millionen Mark. Ab 1872 stiegen sie auf etwa 4 Millionen Mark an. Innerhalb der nächsten zehn Jahre blieben die Ausgaben in diesem Rahmen. Ab 1886 erfahren die Ausgaben eine Steigerung auf 6 Millionen, die gegen Ende des 19. Jahrhunderts nochmal auf etwa 9 Millionen steigen. Es ist die sogenannte *Gründerzeit*, in der sich wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Aufschwung, ausgelöst durch die zweite industrielle Revolution, nachweisen lässt. Eine weitere Explosion kommt im darauf folgenden Jahrhundert. Im Jahr 1903 betragen die Ausgaben bereits 12 Millionen und zu Beginn des 1. Weltkriegs liegen sie bei 22 Millionen. Erst ab diesem Zeitpunkt sinken sie drastisch auf 15 Millionen. Die nächste erhebliche Steigerung ist ab 1935 im Zuge der Vorbereitungen auf den 2. Weltkrieg zu beobachten.¹³³ Alle öffentlichen Universitäten waren unter enger staatlicher Kontrollmacht und trugen den Zusatz *Königliche* oder *Großherzogliche Universität*. Im Jahre 1904 gab es 22 öffentliche Universitäten. Die Zahl der Studierenden lag 1830 bei 15.870 Studenten und 40 Jahre später ebenfalls bei 15.227 Studenten. Mit der Reichsgründung im Jahr 1871 ist das Wachstum im Wissenschaftsbetrieb unverkennbar. Es ist zu vermuten, dass die Industrie, durch die in Gang gesetzte Industrialisierung, mehr qualifiziertes Personal forderte. Kaum verwunderlich ist also, dass die Studentenzahlen im Jahr 1903 auf 37.677 anstiegen, eine Verdoppelung innerhalb kurzer Zeit.¹³⁴

3.2 Die Elektrizität und ihre Verbreitung als Paradebeispiel der Popularisierung

Die Elektrizität, als Teil der physikalischen Entwicklung, war im Kontext der Naturwissenschaften derjenige Bereich der in allerhöchstem Maße faszinierte und schnell zur Erheiterung jeder feinen Gesellschaft wurde. Die Popularisierung dieses Naturwissenschaftsfeldes, war durch faszinierende Vorführungsmöglichkeiten erheblich einfacher im Vergleich zu anderen Naturwissenschaften. Zu unterscheiden in der Experimentaldarstellung, ist in der ersten Phase zwischen höfischen, für den Adel und die hohe Gesellschaft stattfindenden Vorführungen und für die breitere Masse zelebrierten populären Darstellun-

¹³²Vgl. (Daum, 2002), S. 11.

¹³³Vgl. (Pfetsch, 1982), S. 64–65.

¹³⁴Vgl. (Lexis, 1904).

gen auf öffentlichen Plätzen. Elektrische Experimente und Vorführung fanden auf Dorfplätzen und Jahrmärkten zur Belustigung der Allgemeinheit statt, natürlich auch mit entsprechendem Eintrittspreis. Durch der Gründung von Vereinen und Gesellschaften, verlagerten sich die Vorführorte innerhalb dieser und der Beruf des Elektrisierers oder auch Schaustellers verschwand allmählich.¹³⁵

Bereits der griechische Naturphilosoph Thales von Milet (624 v.Chr.–547 v.Chr.) erkannte und beschäftigte sich mit der elektrostatischen Aufladung von Bernstein.¹³⁶ William Gilbert (1544–1603) erkannte durch systematische Untersuchung, dass durch Reibung gewisse Stoffe elektrisch aufgeladen werden. Sein Werk *Tractatus, sive physiologia nova de magnete, magneticisque corporibus et de magno magnete tellure. Sex libris comprehensus* (1600) leitet eine neue Ära zur Entdeckung der Elektrizität ein. Neue Erkenntnisse über die Leitfähigkeit von Metallen fand wieder ein englischer Naturwissenschaftler, nämlich Stephen Gray (1666–1736) im Jahr 1729 heraus. Der Franzose Charles Francois du Fay (1698–1739) beteiligte sich am Fortschritt indem er die Anziehung ungleich geladener Teilchen und die Abstoßung gleich geladener Teilchen erkannte.¹³⁷

Durch die unmittelbare Anwendbarkeit von Experimenten, begann parallel zu der Akademisierung der Berufszweig des populären Schaustellers. Die Entwicklung griff zunächst von England um 1730 auf Frankreich über.¹³⁸ In Deutschland waren zu diesem Zeitpunkt die Eigenschaften der Elektrizität kaum verbreitet. Christian August Hausen (1693–1743), Professor an der Universität in Leipzig, ist während einer Forschungsreise durch England und Frankreich auf die Entwicklung der Elektrizität aufmerksam geworden.¹³⁹ Vor Christian Hausen war es Otto von Guericke, der mit einer Elektrisiermaschine und einer Schwefelkugel seine berühmten Experimente durchführte. Dabei erkannte er die Phänomene der Abstoßung, der Influenz, der Leuchtwirkung

¹³⁵Kritiker der reisenden Elektrisierer, wie Georg Christoph Lichtenberg, nannten diese auch abwertend *Taschenspieler* oder *Vagabunden*. Nach (Hochadel, 2003) auch insbesondere aus ökonomisch motivierten Gründen.

¹³⁶Aus dem griechischen Wort *elektron*=Bernstein leitet sich das Wort *Elektrizität* ab.

¹³⁷Vgl. (Stötig, 2007), S. 319.

¹³⁸Vgl. (Fraunberger, 1967), S. 6.

¹³⁹In (Hochadel, 2003) und (Fraunberger, 1967) wird Leipzig, ausgelöst durch Hausen, als der Vorreiter der Elektrizitätsforschung in Deutschland angesehen. Leipzig war schon zu dieser Zeit eine bedeutende Messestadt. Tausende Schausteller und Besucher strömten zur Messezeit in die Stadt. Für naturwissenschaftliche Schausteller ein fruchtbarer Ort um vor breiten Publikum neueste Entdeckungen zu zeigen. Die Messebesucher verbreiteten ihrerseits die gesammelten Eindrücke in alle Himmelsrichtungen des Landes weiter.

und der Leitung der Elektrizität.¹⁴⁰ Ebenfalls sich mit der Elektrizität befassend, schaffte es Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) erste Funken zu erzeugen. Zurück zu Christian August Hausen und der Stadt Leipzig. Es faszinierte ihn, nach seiner Reise nach England und Frankreich, selbst an der Elektrizität und den hinter ihr stehenden physikalischen Gesetzen zu arbeiten. Waren für seine Kollegen einfache gläserne Röhren die Experimentiergrundlage, entwickelte Hausen eine Elektrisiermaschine des Londoner Mechanikers Francis Hauksbee (1666–1713) weiter.¹⁴¹ Zu diesem Zeitpunkt wurde die erzeugte Reibung manuell per Hand erzeugt. Durch Hausens Weiterentwicklung ist erstmalig auch in Deutschland mechanisch Elektrizität erzeugt worden. Als Geburtszeitpunkt der Elektrizität in Deutschland wird daher das Jahr 1743 allgemein anerkannt.¹⁴² Kurz vor dem Tode Hausens und vor seiner Weiterentwicklung der Elektrisiermaschine spiegelt ein zeitgenössisches Zitat die Belebung der Elektrizität durch Hausen wieder:

„Ein Jahr vor dem Tode dieses gelehrten Mannes war die merkwürdige Eigenschaft der Körper (d.h. die Elektrizität) allhier in Leipzig und anderswärts in Deutschland wenig bekannt. Was man von ihr sagte, das war meistens aus einigen Schriften der Engländer und Franzosen entlehnt und bestand in der Beschreibung einiger Versuche, welche man in Paris und London gesehen. Auch in den Versammlungen, welche der Naturkunde dienten, wurde nicht viel mehr getan als daß man eine gläserne Röhre mit Tuche oder Papier rieb und Sand, Federn oder Goldblättchen in Bewegung setze...“¹⁴³

Hausen schaffte es, das Interesse in Leipzig für die Elektrizität zu erwecken. Ausschlaggebend für den Erfolg war auch das gezeigte Interesse oder gar die Unterstützung, die vom Hof zugesprochen wurde.¹⁴⁴ Der Mäzen zu dieser Zeit am Hofe war Graf Ernst Christoph Manteuffel (1676–1749). Graf Manteuffel ist in der Geschichte als Mäzen der Aufklärung und bekennender

¹⁴⁰Vgl. (Teichmann, 1996), S. 17.

¹⁴¹Vgl. (Fraunberger, 1967), S. 6.

¹⁴²Vgl. (Hochadel, 2003), S. 44.

¹⁴³Vgl. (Fraunberger, 1967), S. 67.

¹⁴⁴Der Anerkennung des Hofes zu diesem Zeitpunkt der Geschichte wird in (Hochadel, 2003) S. 46, ebenso in (Fraunberger, 1967) S. 9, allergrößter Bedeutung zugesprochen. In dieser Phase ist das Bürgertum noch nicht emanzipiert und befindet sich erst noch in seiner Bildung. Der Hof spielte noch eine erhebliche zentrale Rolle in der Gesellschaft und vor allem bei der Finanzierung experimenteller Vorhaben.

Wolff'ianer¹⁴⁵ bezeichnet. Der Aktivität Manteuffels ist in erster Linie durch persönliches Interesse motiviert worden und weniger zur eigenen Profilierung zumal er sich von seiner höfischen Tätigkeit zurückgezogen hat oder gar ausgeschlossen wurde.

Nach dem Tod Hausens übernimmt Johann Heinrich Winkler (1703-1770), Professor für alte Sprachen an der Universität in Leipzig, seine Arbeit. Bereits zu Hausers Lebzeiten lernte Winkler den Hausen und seine Arbeit kennen, was ihn stark beeinflusste.¹⁴⁶ Er fasste den Entschluss sich mit der Elektrizität zu beschäftigen. Wie Hausen war auch Winkler mit den Naturwissenschaften erst mal nicht betraut, beide kamen ursprünglich aus völlig fachfremden wissenschaftlichen Disziplinen. Sie gelten in unserem heutigen Sinn als Universalgelehrte. Für Winkler war die Begierde, die Naturgesetze kennen zu lernen eine menschliche Eigenschaft, die aus der angeborenen Neugierde oder dem Eigennutz entsprang.¹⁴⁷ Winkler tat sich besonders in der Experimentalphysik an der Universität in Leipzig hervor. Er verbesserte die Elektrisiermaschine Hausens dadurch, dass das Glas nicht mehr manuell sondern durch mechanische Bewegung elektrisiert wurde. Als Glas verwendete er ein herkömmliches Bierglas. Ebenfalls sorgte er durch experimentelle Anwendung dafür, dass die Leidener Flasche etabliert wurde. Weiterhin stellte er Versuche zur Nutzung der Elektrizität für die Medizin auf. Johann Wolfgang GoetheindexGoethe, Johann Wolfgang (1749–1832) gehörte zu seinen Zuhörern. Ein weiterer Vertreter der „Leipziger Elektrisierer“ war der Leipziger Professor George Matthias Bose (1710–1761). Er wurde für seine wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Elektrizität bekannt, verstand es aber auch durch Popularisierung elektrische Phänomene publikumswirksam vorzustellen. Er versetzte zum Beispiel Versuchspersonen einen „Heiligenschein“, indem er eine geformte Krone im Halbdunkeln zum leuchten brachte. Bose,

¹⁴⁵Christian Wolff (1679–1754) war Aufklärer und Mathematiker. Er hatte großen Einfluss auf viele seiner Nachfolger. Als Professor an der Universität Marburg beeinflusste er zum Beispiel Michail Lomonossow (1711–1765), nach dem später die Moskauer Universität benannt wurde. Lomonossow selbst wiederum stammte aus einer armen Bauernfamilie. Aus diesem Grund musste er seine Herkunft während seines Erst-Studiums in St. Petersburg verheimlichen.

¹⁴⁶Vgl. (Hochadel, 2003), S. 46.

¹⁴⁷Im Vorwort seiner Arbeit, *Cabinet Physikalisch und Mathematischer Instrumenten. Zum Besten der Liebhaber dieser Wissenschaften zusammen getragen*. S. 3, ermahnt Winkler, dass trotz des breiten Interesses an der neuen Wissenschaft, diejenigen die die Kenntnis besitzen die Ursachen, sprich das Wissen hinter den gesehenen haben und dem gleichzutun als in der erheblichen Minderheit an. Er äußert den Wunsch die Wissenschaft für ein breitere Maße verständlich zu machen. Auch erkennt er schon, dass sie dem "gemeinen Menschen so vielen nutzen bringen kann“.

Winkler und Hausen zählen zu den Pionieren der Elektrizität in Deutschland. Zu besonderer Popularität im 18. Jahrhundert gelangte das *elektrische Feuer*. Durch die Erzeugung eines Funken konnte eine vorgewärmte Menge Alkohol zum Brennen gebracht werden. Erstmals führte Christian Friedrich Ludloff (1701–1763) in der *Berliner Akademie der Wissenschaften* 1744 den Versuch der Öffentlichkeit vor. Eine Erweiterung des Versuchs war, dass der Funke aus dem Finger einer Versuchsperson kam. Allgemein sorgte die aktive Teilnahme des Publikums bei Popularisierern für Erheiterung. Beliebt waren auch die *elektrischen Küsschen*, bei denen bei Lippenberührung einer elektrisch geladenen Person ein Stromschlag den beteiligten widerfuhr. In folgender weitläufig bekannten Abbildung ist die Ausführung eines Versuchs von Georg Matthias Bose dargestellt.



Abbildung 3.7: Populäre Vorführung des *Elektrischen Kusses* von George Matthias Bose (1710–1761)

Durch elektrische Reibung aufgeladen, versetzt die Frau bei Berührung der Lippen dem Mann einen elektrischer Stromschlag. George Matthias Bose befindet sich links im Bild und bedient seine Elektrisiermaschine

[Bild: Wikipedia]

Die Elektrisiermaschinen dieser Zeit, die für die Schaustellungen das wichtigste physikalische Instrument waren, funktionierten mit zweierlei Prinzipien. Die erste Generation erzeugte die Elektrizität per *Reibungselektrizität*. Zu einer anderen Bauweise gehörig, waren die *Influenzmaschinen*. Die Elektrizität wird dabei nicht durch Reibung erzeugt, sondern durch den Aufbau eines elektrischen Feldes. Im Jahr 1764 wurde ein bedeutender Entwicklungsschritt getan. Zeitgleich und unabhängig von einander entwickelten Pieter van Musschenbroek (1692–1761) und Jürgen von Kleist (1700–1748) einen Kondensator, besser bekannt als *Leidener Flasche*. Diese Erfindung ermöglichte es, die erzeugte Elektrizität, in parallel geschalteten Batterien, zu speichern. Dies ermöglichte neue Anwendungsmöglichkeiten. Von der Erfindung Gebrauch machte in populärwissenschaftlicher Art Benjamin Franklin (1706–1790). In seiner Vorführung tötete er einen Hahn durch einen elektrischen Schlag und ließ ihn in Feuer, entzündet durch die Elektrizität, braten.¹⁴⁸

Im Entwicklungsstrang folgte die Erkenntnis des Franzosen Charles Augustin Coulomb (1726–1806) über die elektrische Kraft. Sie besagt, dass die elektrische Kraft proportional zum Produkt zweier Punktladungen und umgekehrt proportional zum Quadrat ihres Abstandes ist, was dem nach ihm benannten *Coulombschen Gesetz* entspricht. Einen bedeutenden Beitrag, unter anderem für die Entwicklung der *Volta-Säule*, von Alessandro Volta, lieferten Luigis Galvanis (1737–1798) Versuche über den Fluss von Elektrizität. Galvani führte Versuche vor über die Reibungselektrizität, über die atmosphärische Elektrizität und der Verstärkerflasche durch eine Entladungskette jeweils anhand präparierter Froschschenkeln durch. Auf dem Gebiet der elektromagnetischen Induktion forschte André Marie Ampère (1775–1836). Einen besonderen Beitrag dazu leistete im Anschluss Michael Faraday (1791–1867), mit Entdeckungen u.a. im Bereich des Stromflusses und der Elektrochemie. Neben vielen Entdeckungen und Arbeiten ist Faraday besonders durch seine populären Vorträge berühmt geworden. Er veranstaltete jeden Freitag Vorlesungen für Interessierte über Themen der Naturwissenschaften in populärer Art und Weise. Dazu veröffentlichte er in Zeitungen und Zeitschriften für die Allgemeinheit über die Naturwissenschaften. Ein interessanter Aspekt ist, dass Michael Faraday Autodidakt war.

¹⁴⁸Vgl. (Teichmann, 1996), S. 29.

In Deutschland führte Georg Simon Ohm (1787–1845) die Erkenntnisse an der Theoriebildung über Stromstärke und Spannung weiter. Sein nach ihm benanntes, *Ohm'sches Gesetz* besagt, dass die Stromstärke wie folgt ermittelt wird:

$$\text{Stromstärke} = \frac{\text{Spannung}}{\text{konstanter Widerstand} + \text{veränderlicher Widerstand}}$$

Diese in diesem Rahmen auszugsweise kurz vorgestellten wissenschaftliche Arbeiten und viele weitere wegweisende, legten den Grundstein für darauffolgende Entdeckungen in der Anwendung der Gesetze, die ab Mitte des 19. Jahrhunderts gemacht wurden und letztlich zur Industrialisierung führten. Die technische Umsetzung elektromagnetischer Induktion führte zu einer technischen Revolution. Die Entwicklungen vom Telegraphen (Elektrochemischer von Sömmering (1809), Zeigertelegraph von Wheatstone (1839) und später Siemens (1845), Fünf-Nadel Telegraph von Cooke und Wheatstone (1837)), dem Telephon (Reiss (1861), Bell (1863)), der Verlegung des ersten Seekabels (1866), hin zum Generator (Pixii (1832)), der Dynamomaschine zur Umwandlung mechanischer in elektrischer Energie (Siemens (1866)), zum Gleichstrom (Gramme (1871)) und dem ersten Elektrizitätswerk (Edison (1882)) innerhalb eines Jahrhunderts, haben nachhaltig die Welt verändert.

3.2.1 Die Elektrifizierung Frankfurts

In Frankfurt siedelte sich, obwohl schon früh eine bedeutende Gewerbe- und Messestadt und im Vergleich zu der schon voran geschrittenen industriellen Revolution, erst spät die Industrie an. Stadt und Gewerbe wollten während der industriellen Entwicklung Frankfurts der Stadt ihren lebenswerten Charakter nicht rauben und trotzdem den Spagat in die Moderne vollbringen.¹⁴⁹ Um an der Entwicklung teilzunehmen, musste der Industrie Einlass in die Stadt gewährt werden. Folgerichtig musste eine neue Energiequelle her, die Elektrizität.

Die Geschichte der Energieversorgung Frankfurts beginnt 1828 mit der Gasversorgung. An der Mainzer Landstraße nimmt die erste Gasfabrik ihren Betrieb auf. Fast parallel hierzu wird die zentrale Wasserversorgung durch Bau einer Wasserleitung an der Eckenheimer Landstraße gefördert. Ingenieur der Versorgungsleitung war Philipp Jakob Hoffmann (1778–1834), der Vater

¹⁴⁹Siehe, Gesuch der Firma *W. Lahmeyer & Co.* in Magistratsakten, Signatur T / 2.024 Bd. 3 a, Laufzeit 1891, Band 31, vorliegend im *Institut für Stadtgeschichte*. Sowie auch in (Steen, 1981), S. 7.

vom „Struwelpeter“-Autor Heinrich Hoffmann (1809–1894). Die moderne Stadt als Ergebnis der weiter vordringenden Industrialisierung wächst und ändert das bisherige Stadtbild. Stadtentwicklung, Industrie, Wissenschaften, allgemein gesagt die Gesellschaft im 19. Jahrhundert, erfahren eine starke Umwälzung. Im Jahr 1839 betreibt die Stadt 16 Straßenlaternen mit Gas, gegenüber den 1.177 Rüböllaternen. Der Gasverbrauch der Stadt nimmt 1885 derart zu, dass Frankfurt an der Spitze des privaten Gasverbrauchs liegt.¹⁵⁰

Ende des 19. Jahrhunderts beginnt die Ablösung überfälliger Energiequellen, wie Pferdestärke oder Dampf, durch Strom. In dieser Zeit gibt es besonders viele Firmengründungen um die Verbreitung der Elektrizität. Es entstehen Kraftwerke, wie in Frankfurt–Bockenheim. Die *Elektrotechnische Weltausstellung 1891* in Frankfurt forcierte den Wandel, wie zu vermuten ist. Die Firma *Fa. W. Lahmeyer & Co.* stellt im Februar 1891 an den Magistrat ein Gesuch eine Kraftlicht–Zentrale westlich der Galluswarte zu betreiben. In dem Gesuch werden die Vorteile aufgezählt, in dem noch kaum erschlossenen Stadtteil Frankfurts, ein Industrieareal zu eröffnen. Die lokale Industrie ist dafür, die Entwicklung, und das Ansehen der Stadt zu fördern. In dem Gesuch heißt es:

"[...] das bezeichnete Gebiet noch fast gar nicht besiedelt ist. [...] im Verlaufe von nicht langer Zeit sich in Frankfurt noch viele industrielle Unternehmungen bilden werden [...]. [...] Das mithin auch die Stadt Frankfurt a.M. nach einiger Zeit einen wesentlich mehr industriellen Charakter aufweisen wird als das gegenwärtig der Fall, ist einerseits an sich naturgemäß, andererseits jedenfalls sehr im Interesse der Stadt. Der Rückblick auf den gewaltigen technischen Aufschwung eines einzigen Jahrzehntes lässt erkennen, dass man hierbei durchaus nicht etwa einen sehr fernen Zeitpunkt ins Auge zu fassen braucht, wo Frankfurt möglicherweise auch als Industriestadt wesentlicher Bedeutung genannt wird."¹⁵¹

Als Vorteile eines Industriegebietes werden genannt, der umgehende Austausch der Produkte, kurze Wege der Produktion, eventuell auch Arbeiterwohnraum und eine günstige Infrastruktur. Auch der Physikalische Verein bemühte sich als fortschrittliche Kraft, sich in das Thema der fortschreitenden Elektrisierung einzubringen. So verschickt man eine Einladung an das Tiefbauamt der Stadt Frankfurt. Der Vortrag vom Samstag den 01. März

¹⁵⁰Vgl. Mainova-Magazin *Kontakt*, November 2012.

¹⁵¹Vgl. *Institut für Stadtgeschichte Frankfurt*: Magistratsakten, Signatur T / 2.024 Bd. 3 a, Laufzeit 1891, Band 31, S. 1.

1890, 19 Uhr, durch Professor G. Krebs, sollte folgende zwei Themen behandeln: *Mittheilungen aus dem Gutachten betreff die elektrische Beleuchtung der Stadt Frankfurt a.M. und Vorzeigung eines thermoelektrischen Apparates*. Der Verein war gewillt, seinen Auftrag zu erfüllen und der Stadt das nötige wissenschaftliche Wissen bei ihren Entscheidungen zu vermitteln. Später wird noch genauer auf die Rolle des Physikalischen Vereins und seiner Gutachter-Rolle für die Stadt eingegangen.

Es sind einige Angebote von Unternehmen überliefert, die Elektrisierung der Stadt voranzutreiben. Von der Firma *The Thomson Houston International Electric Company, Electric Lighting & Power* kam ein Brief vom *European Office* in Hamburg am 07. März 1890 mit dem Angebot die elektrischen Bahn zu bauen. Die Firma hätte 55 Bahnen in Betrieb und 37 befinden sich im Bau. Nach Argumentation des Unternehmens liegen die Einsparungen bei 50 % gegenüber den Pferdebetriebeben und 40 % billiger als Dampf betriebene Bahnen. Über dem Main könnten die benötigten Kondensationsmaschinen angeliefert werden.¹⁵² Viele Firmen bemühen sich in der Zeit der Massenelektrisierung der Stadt, zwischen der letzten Dekade des 19. Jahrhunderts und der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts, um die unternehmerische Gunst der Stadtverwaltung. Die Entdeckungen in Theorie und Praxis der letzten zwei Jahrhunderte, finden im auslaufenden 19. Jahrhundert ihre Massen Anwendung.

Die *Internationale Elektrotechnischen Ausstellung* im Jahr 1891 markiert einen Wendepunkt. Die Elektrifizierung der Stadt vollführt sich. Es wird die Entscheidung getroffen, ein Elektrizitätswerk zu bauen. Das erste Werk 1894, liefert Wechselstrom für die Stadt. Kurze Zeit später, im Jahr 1896, brennen in der Stadt 29.346 Glühlampen. Davon 10.840 in Privatwohnungen. Ladengeschäfte betreiben 6.312 Glühlampen, Banken 3.505, Gastgewerbe 3.277, Behörden 895 und im Römer 240.¹⁵³ Man kann sagen die Expansion der Stadt, die Industrialisierung der Stadt, die Zunahme an Einwohnern durch Arbeitssuchende Landbewohner bedurfte auch die entsprechenden Energiequellen. Es ist daher klar, dass die Elektrisierung der Stadt zu dieser Zeit vorangetrieben wurde. In diesem Zusammenhang, entstand im Physikalischen Verein eine elektrotechnische Lehranstalt, die im Verlauf der Arbeit noch genauer vorgestellt wird. Ebenso ist parallel zu beobachten, dass der Physikalische Verein in Frankfurt zuerst Fragen der Stadt zur Gasversorgung

¹⁵²Vgl. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main: Magistratsakten, Signatur T / 2.024 Bd. 3 a, Laufzeit 1891, Band 31, S. 1.

¹⁵³Aus dem Mainova Archiv. Vgl. Mainova-Magazin *Kontakt*, November 2012.

und später zur Elektrizität aufnimmt und jeweilige Gutachten erstellt.¹⁵⁴ Die Entwicklung also auf dem Gebiet der Energieversorgung Frankfurts ist auch vom Verein mitgetragen worden.

3.3 Zur Lage der Naturwissenschaften in Frankfurt

Die Bemühungen in Frankfurt eine Hochschule zu gründen, sind weit vor der Gründung der Frankfurter Universität im Jahr 1914 nachgewiesen. Der Direktor des Frankfurter Stadtarchivs, Rudolf Jung (1856–1922), stellt in einer Zusammenfassung die Hochschulpläne in der Stadt seit 1384 zusammen. Seine Arbeit *Frankfurter Hochschulpläne 1384–1866*¹⁵⁵ gewährt einen Blick bei diesem Versuch. Im Jahr 1384¹⁵⁶ gab es vom Frankfurter Rat den Versuch, die aus politischen Unruhen hervorgerufenen Verhältnisse an der Pariser Universität, zu Nutze zu machen und dort abgelehnte deutsche Studenten nach Frankfurt zu holen. Der Versuch scheiterte. Es wurde zu Gunsten Heidelbergs entschieden. Insbesondere die politisch unruhigen Verhältnisse und die zeitgleiche Gründung weiterer deutscher Universitäten, lies eine Gründung in den folgenden Jahrhunderten nicht zu. Die darauf folgende wirtschaftliche günstige Lage und Entwicklung der Messestadt Frankfurt, lies das Bedürfnis in den Hintergrund und in Vergessenheit geraten.

Bevor Frankfurt letztlich 1914 Universitätsstadt wurde, übernahmen die Verbreitung der Naturwissenschaften in der Stadt bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts weitestgehend bürgerliche Vereine. Besonders dem Physikalische Verein wurde diese Rolle zugesprochen. Durch die vorangegangene Gründungswelle naturwissenschaftlicher Vereine, die populäre Vorträge oder auch Vortragsreihen abhielten, wurde ein neuer Beruf eingeführt, der des Wanderlehrers.¹⁵⁷ Sie traten in Städten, zum Beispiel im Auftrag von Vereinen oder auch selbstständig auf, entweder für einen bestimmten Zeitraum oder nur zu einem gesonderten Termin. Mit anschaulichen Experimenten sollte den Mitgliedern oder dem breiten Publikum die Naturwissenschaften nahe

¹⁵⁴Vgl. *Kapitel 5*.

¹⁵⁵Publiziert in *Archiv für Frankfurts Geschichte und Kunst* Bd. 9, 1907. Herausgegeben vom Verein für Geschichte und Altertumskunde zu Frankfurt. Ebenso ist eine Zusammenfassung in der *Frankfurter Handelszeitung* Blatt 114, 1907 wiedergegeben.

¹⁵⁶In dem oben erwähnten Zeitungsbericht ist das Datum 1834 angegeben. Hier handelt es sich um einen Zahlendreher, da der Autor Geschehnisse im 14. Jahrhundert umschreibt.

¹⁵⁷Vgl. (Hof, 2002).

gebracht werden. Besonders wohlbetuchte Bürger der Stadt gönnten sich die Dienste eines solchen Lehrers aber auch für längere Zeit für die Bildung ihrer Söhne. Das Phänomen des Wanderlehrer war ein allgemeines und trat selbstverständlich in allen Teilen Deutschlands und Europas zu.

Es lassen sich in Frankfurt, auch wenn nicht durch eine Universität, Zeugnisse naturwissenschaftlichen Tatendrangs finden. Einer der ersten, sogar Landesweit, bekannten bürgerlichen Gesellschaften, die *Wissenschaftliche Gesellschaft zur Pflege von Natur und Kunst* wurde im Jahr 1725 auf Anraten von Johann Friedrich von Uffenbach (1687–1769) gegründet. Im darauf folgenden Jahr wurden von den Gelehrten die ersten Statuten niedergeschrieben. Der Zweck der Gesellschaft war, die Mitglieder über Erfindungen und Entdeckungen zu informieren, weiter zu entwickeln und für das Vaterland, falls möglich, nützlich zu machen. Die Popularisierungsarbeit der Gesellschaft scheint auf einen bestimmten Personenkreis begrenzt gewesen zu sein. Ebenso zu erkennen ist ein nationalökonomischen geprägter Charakter der Gesellschaft und weniger eine naturwissenschaftlich idealistische Motivation. Gegen 1739 scheint sich die Gesellschaft wieder aufgelöst zu haben. Trotzdem ist ihr 14jähriges Bestehen nicht unwichtig. Zumal es deutschlandweit kaum Beispiele für vorangegangene Gründungen einer solchen Gesellschaft gibt. Das Bedürfnis, sich in den Naturwissenschaften auszutauschen, ist festzuhalten.

Die Familie Uffenbach¹⁵⁸ ist ein altes Frankfurter Geschlecht aus dem *Hause Frauenstein*, das über mehrere Generationen, bedeutende lokale, aber über die Stadtgrenzen hinaus, Künstler und Gelehrte hervorgebracht hat. Friedrich Uffenbach unternahm mehrere Bildungsreisen, von denen Reiseberichte überliefert sind. Er gilt als ein äußerster Förderer humanistischer und naturwissenschaftlicher Studien. Ebenso war sein Bruder Zacharias Conrad Uffenbach (1683–1734) ein begeisterter Förderer der Künste und der Naturwissenschaft.¹⁵⁹ Bemerkenswert ist, dass Friedrich Uffenbach seine komplette Sammlung, unter anderem bestehend aus mathematischen und physikalischen Instrumenten, aus nicht mehr nachvollziehbarem Unmut, der neu gegründeten Göttinger Universität (1736) vermacht hat und nicht seiner Heimatstadt.¹⁶⁰

Zu der Zeit war Lorenz Heister (1683–1758) als Chirurg in Frankfurt tätig. Wie Friedrich Bothe in seiner Arbeit, *Geschichte der Stadt Frankfurt am*

¹⁵⁸Man stößt auch auf die Namensform *Offenbach* oder *Ofenbach*.

¹⁵⁹Vgl. (Bothe, 1977), S. 213.

¹⁶⁰Sein bedeutender Nachlass findet sich an der Universität Göttingen verzeichnet.

*Main*¹⁶¹, aufzeichnet, galt Lorenz Heister als „der bedeutende Chirurg Europas“¹⁶². Seine Publikation von 1719, *Die Chirurgie*, ist in alle europäische Sprachen übersetzt worden und übertrumpfte die Methoden der führenden Pariser Schule. Die Künste und Naturwissenschaften erlebten in Frankfurt im 18. Jahrhundert ein Erwachen. Erwähnenswert ist noch der Auftritt von Wolfgang Amadeus Mozart (1756–1791) im Jahr 1763 in Frankfurt. Die Pflege der Musikunst wurde durch die Gründung des *Collegium musicum* durch Barstels Behagel und weiterer Musikfreunde ermöglicht.

Nachweise reisender naturwissenschaftlicher Schausteller sind durch die Arbeit von Maria Belli-Gontard (1788-1883) erhalten geblieben. Ihr Buch *Leben in Frankfurt*, aus dem Jahr 1850, stellt eine Anzeigesammlung der Zeitschrift *Frankfurter Intelligenzblatt* zusammen. In dieser sind alle besonderen Auszüge des Blattes vom Jahr 1722 bis zum Jahr 1821 zusammengetragen. Vom 08. Februar 1723 ist ein Eintrag erhalten, in der ein Reisender seine Feuerlöschmaschine samt Beschreibung des Mischverhältnisses gegen 12 Kreuzer anbietet. Zur gleichen Zeit offeriert ein Medizin-Student namens Johann Christian Orth, gegen Bezahlung, Interessenten die Vorbereitung derer *Barometrorum* und *Thermometrorum* zu übernehmen.¹⁶³ Im Jahr 1730 weilt *Madame Prinz*, die am spanischen Hof arbeite, in Frankfurt. Ihre Anzeige im *Frankfurter Intelligenzblatt* ist auf den 08. März 1730 datiert. Laut Bellis Kommentar, war sie zu der Zeit Europas berühmteste Zahnärztin. Sie bietet an, Schäden an Zähnen und Zahnfleisch zu beseitigen und für alabasterweiße Zähne, anhand eine wundersamen Salbe, zu sorgen. Ebenso stehen bei ihr Zahnbürsten zum Verkauf bereit. Dabei soll es sich nicht um gewöhnliche Schweinsbürsten handeln, die die Zähne schädigen und das Zahnfleisch reißen, sondern um weiches Material.¹⁶⁴ Ob es sich bei der Frau um eine tatsächliche Medizinerin handelte, ist nicht übermittelte. Zu dieser Zeit verrichteten allerlei handwerkliche Berufe nebenbei die Zahnheilkunde. Die Zahnmedizin hatte noch einen niederen wissenschaftlichen Stand. Ebenso ist der eigentliche Name der *Madame Prinz*, bei dem es sich eindeutig um einen Künstlernamen handelt, nicht mehr nachweisbar.

In einer Anzeige vom 24. März 1747 wird eine elektrisierte Feuermaschine zum Vorzeigen in einem Frankfurter Lokal, aber auch Interessenten zum Verkauf angeboten.¹⁶⁵ Zu der Zeit wurden die noch handbetriebenen Dampfma-

¹⁶¹Die erste Ausgabe ist von 1929. Später folgten unveränderte Nachdrucke.

¹⁶²Zitat aus (Bothe, 1977), S. 213.

¹⁶³Beide Einträge in (Belli, 1851) Bd. I, S. 36 und 44.

¹⁶⁴Vgl. (Belli, 1851), Bd. I, S. 103-104.

¹⁶⁵Vgl. (Belli, 1851), Bd. III, S. 76.

schinen als Feuermaschinen bezeichnet. Es könnte sich um den ersten Nachweis überhaupt einer Dampfmaschine in Frankfurt handeln. Zu den schau-stellerischen und nicht experimentellen Vorstellungen ist der Eintrag vom 25. Juli 1752 einzustufen. Er richtet sich an die „Liebhaber der Gelehrtheit und Wissenschaften“. Im Lokal zum Weißen Schwanen in der Bockenheimer Gasse, ist ein Modell des *Mosaischen Tempels* (auch: Hütte des Stifts) zu bewundern.¹⁶⁶ Es handelte sich um eine in London angefertigte 1:17 Kopie, die nach Originalbeschreibung aus dem Buche Mose mit Gold, Silber, Kupfer verziert ist. Die Vorstellung findet, samt technischer Erklärung, zwei Mal täglich statt.¹⁶⁷ Am 7. September 1756 ist eine Vorstellung eines reisenden Schaustellers vorhanden, über die Möglichkeit eine *Perspectiva Optica Solaris* nach Vorbild der Schriften Isaac Newtons gebaut, zu erblicken. Es wird auch die Möglichkeit angeboten, die Maschine hohen Herren nach Verlangen ins Haus zu bringen und dort einer Gesellschaft vorzuzeigen.¹⁶⁸ Ein Herr Umman, aus Wienau bei Bern, kündigt am 10. September 1756 seinen Besuch in Frankfurt an. Er will eine öffentliche Schau-stellung zweier Maschinen darbieten. Es handelt sich dabei um mechanische Musizier-Maschinen, in denen eine weibliche Puppe Musik spielt und eine männliche auf einer Kutsche sitzt. Die Vorstellung findet zwei Mal täglich, während der gesamten Messezeit, statt und zwar in der Allerheiligen Gasse gegen Bezahlung.¹⁶⁹

Im Jahr 1754 verweilt Claude Boetoux (fl. 18. Jh.), ein Schweizer, in der Stadt in dem *Gasthaus zur Traube* an der Hauptwache. In mehreren Anzeigen lokaler Blätter wird über das Ereignis inseriert. Nachgewiesen sind die Anzeigen vom 04. April und 09. April 1754 im *Frankfurter Intelligenzblatt*.¹⁷⁰ Über die Anzeige zum 04. April existiert ein Nachweis in dem Beitrag von Wilhelm Stricker im Jahresbericht des Physikalischen Vereins aus dem Jahre 1878/79.¹⁷¹ Ebenso in Bellis Werk, *Leben in Frankfurt*, Band IV, S. 44. Die

¹⁶⁶Ein ähnliches Modell des Salomonischen Tempels befindet sich im *Museum für Hamburger Geschichte*. Das Modell wurde bereits in der barocken Zeit im späten 17. Jahrhundert in Hamburg in Auftrag gegeben. Nach einer Odyssee über London, Dresden und weiteren Städten befindet es sich seit 1910 wieder in Hamburg. Es kann vermutet werden, dass das in Frankfurt im Jahr 1752 gezeigte Modell eine Kopie des Hamburger Tempels darstellt.

¹⁶⁷Vgl. (Belli, 1851), Bd. IV, S. 5.

¹⁶⁸Vgl. (Belli, 1851), Bd. IV, S. 89.

¹⁶⁹Vgl. (Belli, 1851), Bd. IV, S. 117.

¹⁷⁰Vgl. *Intelligenz-Blatt der freien Stadt Frankfurt*, 09. April 1754, S. 236. Digitalisiert verfügbar unter folgendem Permalink: <http://hdl.handle.net/2027/njp.32101080460932>.

¹⁷¹Vgl. Wilhelm Stricker: *Die Entwicklung der populären Belehrung in Naturkunde zu Frankfurt in Jahresbericht des Physikalischen Vereins Frankfurt*, Rechnungsjahr 1778/79,

Anzeige vom 09. April ist im *Intelligenzblatt* nachgewiesen. Aus der Anzeige geht hervor, dass Boetoux mehrere physikalische Experimente vorzeigt. Er betreibe die Elektrisier-Kunst auch durch das kalte Wasser und zwar so, dass „auch 1000 Personen einander an der Hand [...] auf der blossen Erden stünden, der erstere wie der letztere bey jedesmahliger Berührung [...] elektrisiret werde“.¹⁷² Die Liebhaber¹⁷³ dieser Kunst können in dem gemieteten Quartier von Boetoux die Vorführungen verfolgen, gegen beliebige Zahlung. Der reisende Elektrisierer bot bei Interesse auch an, samt Maschine in die Räume der Interessenten zu kommen und dort seine physikalischen Experimente zu präsentieren. Nach Genehmigung der „Herren Doktoren“ bietet er auch an, elektrische Heilversuche machen zu lassen.¹⁷⁴ Ebenfalls verkauft Boetoux Maschinen. Über Boetoux ist in keiner Forschungsarbeit ein Eintrag vorhanden. Ein Hinweis auf den Namen findet sich in einer französischen christlichen Arbeit aus dem Jahr 1841, *recherches sur le couvent de romainmotier et ses possessions*. Die Arbeit befasst sich mit der Geschichte des Benediktiner-Klosters *Romainmôtier* in der Schweiz. In einer Aufzählung über Personen, die einen Eid geleistet haben, ist auch der Name des Claudius Boetoux nachweisbar. Ebenso erwähnt ein Eintrag einen Aymo Perryn alias Boetoux. Es ist nicht ganz ersichtlich ob es sich um den gleichen Boetoux handelt und der Name ein Alias-Name ist, oder ob es eine Namensgleichheit, eventuell eines Verwandten, ist.¹⁷⁵

Wie bei (Hochadel, 2003) zu entnehmen, weilt im Jahr 1756 Jakob von Bianchy (1732–1785) in Frankfurt.¹⁷⁶ Bianchy stammte aus der Pognana in der Lombarday und war patrizischen Ursprungs. Im Alter von 24 Jahren

S. 42-46. Vorhanden in der Universitätsbibliothek Frankfurt, Signatur 8°P.139 1555, 1870–1780.

¹⁷²Vgl. *Intelligenz-Blatt der freien Stadt Frankfurt*, 09. April 1754.

¹⁷³Die Einladung bezieht sich explizit auf Herren.

¹⁷⁴Vgl. (Stricker, 1879).

¹⁷⁵Vgl. Fréd. de Charrière: *Recherches sur le couvent de Romainmotier et ses possessions*, Mémoires et documents publiés par la Société d’histoire de la Suisse, M. Ducloux ; Lausanne, 1841. Der Autor der Chronik ist Frédéric-Joseph-Benoît Charrière (1803-1876). Nach einer Lehre als Messerschmied gründete er eine später Weltbekannte Firma für chirurgische Instrumente. Er verbesserte das Material und dadurch auch die Funktionstüchtigkeit und hatte bereits 1844 um die 400 Mitarbeiter. Der Name *Charrière* wurde zur Masseinheit für den Durchmesser urologischer Sonden, Endoskopen und Kathetern. Dabei entspricht 1 Charr. = 1/3 mm. Anhand der Schwierigkeit der französischen Aussprache wird die Masseinheit auch *French*, für *Franzose*, verwendet. Vgl. Historisches Lexikon der Schweiz, <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/d/D14317.php>.

¹⁷⁶Sein eigentlicher Name war Giacomo. Nach seiner Einreise in Deutschland verdeutschte er seinen Vornamen. Ebenso verwendet er während eines Paris Aufenthaltes die französische Form seines Namens, Jacques de Bianchy.

hielt er sich an der Universität von Straßburg auf, wo er seine Geschicklichkeit unter Beweis stellte. Seine Barometer, seine elektrischen Maschinen und die Elektrizitätsmesser wurde in einem ausgestellten Zeugnis besonders hervorgehoben. Er kam im selben Jahr als Lehrer der Experimentalphysik nach Frankfurt, wo er Vorträge über die Physik hielt. Für seine Auftritte verlangt Bianchy mindestens 15 Zuhörer als Anwesende, um diese stattfinden zu lassen.¹⁷⁷ Nachfolgende Nachweise sind nicht in (Hochadel, 2003) aufgeführt. Dank Maria Bellis Archivsammlungen des *Frankfurter Intelligenzblattes* lassen sich noch folgende Details nachweisen.¹⁷⁸ Bianchy kam auch 1757 nach Frankfurt, da die Vorträge über die Naturwissenschaften ein Jahr zuvor mit Beifall angenommen wurden.¹⁷⁹ Eine Woche lang und über täglich zwei Stunden wurden Beiträge der Experimental-Physik mit Hilfe von Instrumenten und Maschinen vorgeführt.

Am 07. Januar 1757 ist eine persönliche Anzeige von Jakob Bianchy aufgeführt. Er weist darauf hin, dass seine im Jahr 1756 gehaltenen Vorlesungen über Naturlehre mit großem Erfolg gehalten wurden, er dadurch sich ermuntert fühlt, weitere Vorlesungen anzubieten. Dabei will er ordentliche, aber auch außerordentliche Vorlesungen anbieten. Seine ordentliche Vorlesung erstreckt sich, laut Ankündigung, über acht Tage und zwar über das ganze Gebiet der Experimental-Physik. In täglich zwei Stunden, soll in einer „ungemein leichten, jedoch höchst gründlichen und sowohl von den Gelehrten, als auch von den Ungelehrten begreiflichen Lehrart, zu eines jeden Zuhörers Nutzen und Vergnügen“ gehalten werden. Die anschaulichen Experimente werden anhand kostbarer und seltener Maschinen vorgezeigt. Die öffentlichen Vorlesungen werden im Hörsaal des Gymnasiums, des heutigen *Lessing Gymnasiums*, gehalten. Die Liebhaber der Naturwissenschaft können ihn, in seiner Wohnung zwecks Vereinbarung von Privatvorstellungen besuchen. Die Instrumente seien teils von ihm erfunden, teils von anderen verfertigt und dienen der Untersuchung der Naturwissenschaften.¹⁸⁰ Er unterzeichnet seine Ankündigung mit seinem Namen und den Titel, „Ernannter öffentlicher Lehrer der Experimental Physik“.¹⁸¹ An den populären Vorträgen waren Gelehrte

¹⁷⁷Vgl. (Hochadel, 2003) S. 214 und Wilhelm Stricker: *Die Entwicklung der populären Belehrung in Naturkunde zu Frankfurt in Jahresbericht des Physikalischen Vereins Frankfurt*, Rechnungsjahr 1778/79, S 42-46.

¹⁷⁸Vgl. M. Bellis *Leben in Frankfurt*, Band IV, S. 101 und (Stricker, 1879).

¹⁷⁹Vgl. Belli: *Leben in Frankfurt*, Band IV, S. 101.

¹⁸⁰Der Begriff *Naturwissenschaften* wird von Bianchy genauso schon verwendet. Im Gegensatz zu den eher geläufigeren Begriffen der Zeit wie *Naturlehre* oder *Naturkunde*, ist die Benutzung des Begriffs hier somit einer der frühesten nachgewiesenen.

¹⁸¹Vgl. Belli: *Leben in Frankfurt*, Band IV, S. 101-102.

wie Ungelehrte, Männer und Frauen gleichermaßen eingeladen. Die Experimente fanden im großen Hörsaal des *Städtischen Gymnasiums* statt. Bianchy bot seine Vorführungen, genau so wie Boetoux, gegen Bezahlung auch als Privatvorlesung in Häusern an. Der Inhalt der Vorlesung ist im Senckenberg-Archiv¹⁸² auf acht Seiten erhalten. Bianchy betitelt sich darin ebenfalls als „Ernannten öffentlichen Lehrer der Experimental-Physik“, wie auch in seiner Anzeige im *Intelligenzblatt*. Der Beitrag für die Teilnahme beträgt 2 fl. und 30 kr.. Zum Verkauf stehen 92, teils selbst erfundene, Instrumente an.

Aus (Stricker, 1879) entnommen, sind hier aufgeführt unter anderem, gläserne Perücken, sympathische Tinte, Windbüchsen. Beim Instrument mit der Nr. 92 handelt sich laut Bianchy um einen neuartigen *Laborirofen* in dem man Spiritus oder Öl destillieren kann wie auch Tee, Kaffee oder Schokolade zubereiten kann. Das Instrument brauche nur eine Lampe und ist daher geruchs-, ruß- und rauchlos. Das Licht diene auch als Arbeitslicht. Die Lampe brauche nicht geputzt zu werden. Sie brenne 12 bis 15 Stunden. Der Ofen kann in der Tasche getragen werden. Auch Ärzte können diesen zur Arzneiherstellung und Analyse von Naturkörpern verwenden. Der Feuergrad ist einstellbar sowie verschiedene parallele Gefäße einsetzbar. Alle Metalle sind darin schmelzbar. Die Nutzung kann auch als einfaches Nachtlicht erfolgen und die Lebensdauer würde mindestens 100 Jahre betragen. Auf dem Boden des Ofens lassen sich in der Nacht drei Kometensterne erblicken. Diese, merkwürdige, Mitteilung ist uns über das Instrument überliefert worden. Wie (Stricker, 1879) sich korrekt die Frage stellt, ist seine naturwissenschaftliche Ausbildung nicht ganz geklärt. Er gibt die Namen seiner Lehrer nicht preis, meint aber, es wären die berühmtesten Naturforscher aus den besten Hochschulen. In Poggendorff Annalen kommt Bianchy, obwohl viel bereist, gar nicht vor. Folgende Publikationen Bianchys konnten anhand vorliegender Arbeit nachgewiesen werden:

- Auserlesenes Cabinet physikalisch- und mathematischer Instrumenten: zum Besten der Liebhaber dieser Wissenschaften zusammen getragen von Jacob Bianchy Wien: gedruckt bey Johann Thomas Trattnern, 1763.
- Geographisches Handbuch, Wien: Kurzböck , 1773.
- Observations Phisiques Sur Le Barometre Et Thermometre Reglé, Mannheim 1758.

¹⁸²Senckenberg Bibliothek ad A. 89 442 4°.

In Tübingen wurde er sogar als Dozent der Experimentalphysik im Jahr 1760 eingesetzt. Über Mannheim und Karlsruhe kam er nach Wien, wo ihn Fürst Josef Wenzel Lichtenstein als Mathematiker und Mechaniker in seine Dienste nahm. Er hielt auch während seines Wien-Aufenthaltes Kontakt zu Frankfurter Buchhändlern. In seinem Dienste konnte er seine naturwissenschaftliche Arbeit fortführen. So baute er ein großes Instrumenten-Kabinet auf. Sein Sohn Vinzenz Ferrerius Bianchi (1768–1855) und auch sein Enkel Friedrich Bianchi (1812–1865) machten in Österreich eine militärische Karriere und brachten es zu hohen Rängen.¹⁸³

Unter den, besonders zu Messezeiten, reisenden Schausteller, finden sich auch aufs schnelle Geld aus gerichtete Betrüger. Am 26. März 1761 ist eine Warnung mittels Anzeige im *Frankfurter Intelligenzblatt* von vier Frankfurter Ärzten, unter ihnen auch Johann Christian Senckenberg, die eindringlichst vor einem erworbenen und kursierenden Medikament warnen, da es nur der Bereicherung des Anbieters führt und zu Schäden führen kann. Der nächste interessante Eintrag im *Intelligenzblatt* beläuft sich vom 5. April 1768. Ein grönländer Künstler, es wird kein Name genannt, wirbt damit für hohe und niedere Standes-Personen, während der gesamten Messe-Zeit in dem Saal zum Schild, noch nie gesehene Mathematische und Physikalische Experimente zur großen Bewunderung aller Zuschauer auszuführen. Die Vorführungen werden zwei Mal täglich angeboten. Die angebotenen Vorstellungen stoßen jedoch nicht immer auf Interesse.

Der Professor für englische Sprachen, William Thomson, gibt am 16. Juni 1775 bekannt, dass sich kaum Liebhaber für seinen Vortrag über das *Experimentalnegotium*, vermutlich weil man sich keinen richtigen Begriff davon gemacht hat, gefunden haben. Aus diesem Grund will er in einer Vortragsreihe die nötigen Informationen hierzu geben. Bei den Vorträgen will er die Schifffahrt, die Schiffsbaukunst samt praktischer Beispiele zeigen. Der Vortrag solle lehrend und belustigend sein und ist für Personen jeden Standes gedacht.¹⁸⁴ Der Stadtschreiber Carl Nicolaus Behrendt, bietet jungen Leuten an, diese in die Arithmetik einzuführen und zu belehren.¹⁸⁵ Die Stadtverwaltung selber richtet sich am 16. März mit dem Aufforderung, Blitzableiter vor Installation behördlich prüfen zu lassen an die Bevölkerung. Da immer mehr

¹⁸³Friedrich Heller war Biograph von Friedrich Freiherr von Bianchy. In der Biographie von dem Freiherr ist glücklicherweise das Wissen über Jacob Bianchy, seinem Großvater, erhalten geblieben. Siehe F. Heller *Friedrich Freiherr von Bianchi, Duca di Casalanza, k.k. österreichischer Feldmarschalllieutenant*, 1857.

¹⁸⁴Vgl. Belli: *Leben in Frankfurt*, Band VI, S. 72–73.

¹⁸⁵Vgl. *Frankfurter Intelligenzblatt*, vom 25. März 1778.

Privatpersonen einen Blitzableiter installieren wollen, wird darauf hingewiesen, dass eine gründliche Wissenschaft dahinter steckt und die Installationen am besten durch das Bauamt und Ackergericht zu prüfen ist. Die Problematik der Blitzeinschläge scheint in der Zeit einen recht hohen Rang gehabt zu haben. Im Juli 1776 schlug ein Blitz in den Kirchturm in Bornheim ein und ließ die Kirche gänzlich ausbrennen. Dieses und wahrscheinlich weitere Ereignisse scheinen die Bevölkerung zu beunruhigen und durch die neue Erfindung der Blitzableiter scheint eine Lösung gefunden zu sein. Es scheint aber auch, dass einige, angezogen durch das schnelle Geld, schlecht konzipierte Ableiter an den Mann gebracht haben und die Stadt sich dadurch zum Handeln gezwungen sah.¹⁸⁶

In einer einzigen Schaustellung am 25. September 1784 wollen Mitglieder der Akademie zu Paris, welche in Frankfurt zu Besuch sind, fünf Operationen an Tieren (Pferd, Esel, Katze, Kaninchen, Vogel) im Rahmhof öffentlich vorzeigen. Die Vorstellung über die Heilkunst sei auch an Höfen gehalten worden und zeige die wichtige Heilkunst. Ärzte die „l'art veterinaire“ verstehen, sind angehalten zu kommen und ihre Einwendungen öffentlich dem Publikum zu machen.¹⁸⁷ Am 22. März 1788 kündigt ein Mechanikus aus Nürnberg eine metaphysische Maschine an, die zum ersten Male in Deutschland gezeigt werden soll. Es handelt sich wohl um eine pantomimische Maschine.

Bei (Hochadel, 2003) wird als umherziehender Schausteller Johann Wolfgang Melber (1752–1805) aufgeführt.¹⁸⁸ J. W. Melber ist mit seinem Bruder Georg Christoph Melber (1753–1802) als Schausteller aufgetreten. Welche Vorführungen sie dabei genau vorführten, lässt sich nicht vollends nachbilden. In den Ratspublikationen der Stadt Frankfurt stoßen wir im Jahr 1795 auf folgenden Antrag. Es wird das Gesuch zur Erteilung einer Erlaubnis gestellt um öffentliche Darbietung von großen elektrischen Experimenten während der Herbstmesse, darunter die Auswirkung des Blitzes an Holzgebäuden auf dem Jungwall.

Ebenso im Jahr 1795 finden sich der Eintrag in den Ratspublikationen, um ein Gesuch zur Erlaubnis einer öffentlichen Darstellung von mechanischen und elektrischen Experimenten von Melber und dem Kunst-Mechanikus Chri-

¹⁸⁶Vgl. Belli: *Leben in Frankfurt*, Band VI, S. 180.

¹⁸⁷Vgl. (Belli, 1851), Bd. VII, S. 54-55.

¹⁸⁸Das Todesjahr wird in den Annalen der Freimaurerloge, welche Johann Wolfgang Melber angehörte, mit 1806 angegeben. Im Portal der Goethe-Genealogie mit 1805.

stoph Breitrück¹⁸⁹ (fl. 1795). Georg Christoph Melber nahm an den öffentlichen Experimenten als Gehilfe seines Bruders nicht mehr teil, da er eine Stelle in Frankfurt beim *Lotterie Comptoir* fand, einer Art Bücherlotterie, die zu dieser Zeit sehr beliebt war. In (Hochadel, 2003) ist zu entnehmen, dass Melber für seine Experimente nach dem Wegfall seines Bruders einen Gehilfen brauchte, nämlich der besagte Christoph Breitrück, der die Stelle neu besetzt. So heißt es, um „seine elektrischen und aus der wahren Magie hergeleiteten Versuche“ fortzuführen „schlechterdings einen Gehülfen erfordert“.¹⁹⁰

Die Gebrüder Johann Wolfgang Melber und Georg Christoph Melber waren Cousins von Johann Wolfgang Goethe. Johanna Melber (1734–1823), geborene Textor, war die jüngere Schwester von Catharina Elisabeth Goethe (1731–1808), der Mutter Goethes. Goethe verewigt seine Tante sogar in seinem Werk, *Dichtung und Wahrheit*, indem er über seine Zeit bei seiner Tante eingeht. Die Melbers wohnen im *Haus zum Esslinger*, einem historischen Gebäude im damals angesagten Zentrum. Ob daher die Brüder Melber aus finanzieller Sicht ihre elektrischen und mechanischen Schaustellungen vorführten, immerhin bestand die Familie aus elf Geschwistern oder sie sich aus Leidenschaft dem widmeten, ist offen. Johann Wolfgang Melber gehört ab dem Jahr 1773 der Frankfurter Freimaurerloge zur Einigkeit an.¹⁹¹ In den Ratspublikationen von 1799 lässt sich ebenfalls nachweisen, das sich Johann Wolfgang Melber, er wird als Handelsmann aufgeführt, dem Schaustellertum abgewandt hat und sich um eine Bestatterstelle am Fahrtor bewarb.¹⁹² Es sind keine Nachweise gefunden worden, in wie weit die Gebrüder Melber in anderen Städten, außerhalb ihrer Heimatstadt Frankfurt, aufgetreten sind. Bei Breitrück treffen wir dagegen auf eine Vortragsankündigung im *Schwäbischen Merkur* vom 15. April 1803. Er stieg sozusagen auf und wurde als Gehilfe nun selber zum selbstständigen Schausteller. In seiner Ankündigung im *Schwäbischen Merkur* will er „sein hier neu errichtetes mechanisch und optisches Kunstkabinet“ vorstellen. Weiter heißt es in der Anzeige von Breitrück, dass „ein ähnliches Kabinett vor 8 Jahren von Hrn. Enslen mit so ausgezeichnetem und aufmunterndem Beifall allhier aufgenommen wurde“. Er will „vorzüglich bewegliche Geister Erscheinungen“ vorzeigen. Sein Kabinett ist ebenso mit Wachskerzen verziert.¹⁹³

¹⁸⁹Seine Lebensdaten konnten leider nicht ermittelt werden. Nachgeliefert ist, dass er aus Nordhausen in Thüringen stammt.

¹⁹⁰Vgl. (Hochadel, 2003), S. 199.

¹⁹¹Vgl. (Hochadel, 2003), S. 219.

¹⁹²Vgl. Ratspublikationen von 1799, Bd. 2 und 3, *Institut für Stadtgeschichte Frankfurt*.

¹⁹³Vgl. *Schwäbischen Merkur* vom 15. April 1803, S. 188.

Die Vorführungen scheinen also unterhaltender Natur gewesen zu sein, mit zum Teil magischen Gesichtspunkten. Es lässt sich für Christoph Breitrück noch ein Nachweis mit seinem Repertoire und seinen Auftrittsorten finden. Welche er allein und welche unter der Leitung Melbers stattfanden, ist nicht belegt. Breitrück wird als Mechanikus und Magier aufgeführt. Zum Repertoire wird folgendes aufgezählt:¹⁹⁴

- Ab 1790 zeigte er einen mechanischen Türken und lebendig abgerichtete Vögel.
- Ein Perpetuum mobile.
- Eine Herkulesin mitsamt Geistererscheinungen.
- Eine automatische Solotänzerin.
- Der ebenfalls automatische Kopf des Theophrastus Paracelsus.
- Aristoteles mit dem Barte wackeln.
- Abgerichtete Tiere, die sich in der Show erziehen ließen.
- Eine musikalische Windmühle.
- Die künstliche Palingenese.
- Chinesische hydraulische Versuche.

¹⁹⁴Auftrittsorte entstammen der Onlinequelle: <http://www.mzleipzig.de/hokus-art/zauberei/htmlgeschichte/breitruck.htm>. Zuletzt geprüft am 07.02.2014.

Als Auftrittsorte aus gleicher Quelle, eventuell einige von ihnen auch zusammen mit Johann Wolfgang Melber, da es nicht nachgewiesen ist, sind folgende aufgeführt:

Jahr	Auftrittsort
1789	Ulm, Nördlingen
1790	Brünn, Prag, Wien
1791	Augsburg
1792	Nürnberg
1794	Leipzig
1795	Berlin
1797	Frankfurt am Main, Hanau, Marburg, Kassel
1802	Leipzig
1803	Augsburg
1806	Augsburg
1807	Regensburg

Tabelle 3.1: Öffentliche Experimente von Christoph Breitrück.

Eine bisher in keiner anderen Publikation aufgeführte populäre experimentelle Vorlesung, ist die von Ernst Florenz Friedrich Chladni (1756–1827) aus dem Jahr 1818. Chladni stellt hierzu eine Anzeige im *Frankfurter Intelligenzblatt* ein. Nach einer ersten besonders erfolgreichen Vorlesungsreihe will er für die diejenigen, die die erste Vorlesungsreihe über Akustik und „über die vom Himmel gefallen Massen“ noch hören wollen, einen zweiten Kurs anbieten. Als Bedingung stellt er, dass sich noch genug Zuhörer finden. Unter dieser Bedingung will er acht bis neun Vorlesungen in den Räumen der *Senckenbergischen Stiftung*, Montags-Mittwochs-Freitags Abends von 19 Uhr bis 20.30 Uhr anbieten. Beginn ist Montag der 13. April 1818. Das Honorar beträgt 1 Carolin. Die Eintragungen zu dem Kurs, fährt Chladni fort, können im Casino, im Lesekabinett oder bei Johann Valentin Albert am Liebfrauenberg vorgenommen werden. Chladni war Begründer der Akustik, Sohn des Juristen Chlademius, eigentlich Ernst Martin Chladni (1715–1782). Er entstammte einer Gelehrtenfamilie, sein Großvater und Ur-Großvater waren lutherische Theologen. Um seine Erfindung bekannt zu machen, bereiste er ganz Deutschland und auch nachgewiesenen Holland, Frankreich, Italien, Russland, Dänemark. Neben der erstmalig hier erwähnten Vorlesung ist die direkte Zusammenarbeit mit Johann Valentin Albert von Interesse.¹⁹⁵

¹⁹⁵Vgl. *Frankfurter Intelligenzblatt* vom 03. April 1818.

Die Auseinandersetzung zwischen den Ständen war auch noch im 18. Jahrhundert im Blickpunkt der Lokalpolitik. In Friedrich Bothe's Arbeit, ist von einem Streit zwischen den *Graduierten*, den akademischen Gelehrten und den Adelsfamilien, den Häusern *Frauensteiner* und *Limpurger*, über den Vortritt bei öffentlichen Veranstaltungen berichtet.¹⁹⁶ Der Bruch mit der mittelalterlichen Tradition war demnach noch nicht vollzogen. Während der Reifezeit der Naturwissenschaften sind in Frankfurt mehrere Naturkundesammlungen nachgewiesen. Einige von Ihnen, wie das von Johann Christian Senckenberg (1707-1772) persönlich, gingen später im Jahr 1821 bei der Gründung des *Senckenbergischen Naturmuseums* in das selbige über. Die Sammlung bildete eine erste Institution, in der naturwissenschaftliche Bildung stattfinden konnte.

Über das Vorhandensein von privaten Kabinetten wissen wir dank der Aufzeichnungen von Heinrich Sebastian Hüsgen¹⁹⁷ (1745–1807) welche in seinen beiden Werken, *Nachrichten von Frankfurter Künstlern und Kunstsachen* (1780) und *Artistisches Magazin* (1790), über die Sammlungen Frankfurter Bürger berichtet. In den Sammlungs-Nachweisen sind etliche Frankfurter Bürger aufgeführt. Unter ihnen als Sammler physikalischer Instrumente wie Johann Friedrich Uffenbach. In seinem Kabinett sollen sich mehr als 200 Objekte aus dem Bereich der Astronomie, Optik, Mechanik, Arithmetik und Geometrie befunden haben.¹⁹⁸ In (Wettengl, 2003) sind aus der angegebenen Zeit über 50 Frankfurter Bürger, Bankiers und Patrizier aufgeführt, die eine bedeutende Sammlung besaßen.

Die Frankfurter Bürger waren reich und zeigten ihren Reichtum. Sie sammelten Bücher, Gemälde oder auch Naturalien. Von dem Weinhändler Jean Noe Gogel (1715–1781) ist überliefert, dass er 500 Gemälde, eine Bibliothek mit über 2.000 Büchern besaß und noch zusätzlich eine Sammlung astronomischer und physikalischer Instrumente. Sein Neffe, Johann David Passavant (1787–1861), erwarb im Namen des *Städelschen Instituts* viele seiner Gemälde, unter anderem von Albrecht Dürer (1471–1528), Rembrandt Harmenszoon van Rijn (1606–1669), Peter Paul Rubens (1577–1640). Der Verbleib der astronomischen und physikalischen Instrumente ist nicht übermittelt.

¹⁹⁶Vgl. (Bothe, 1977), S. 216.

¹⁹⁷Sein Vater Konzidierte 1746 die nach ihm benannte astronomische *Hüsgen-Uhr*. Sie ist heute im Goethe-Museum in Frankfurt zu bewundern, da die Familie eng mit der Goethe-Familie befreundet war.

¹⁹⁸Vgl. (Wettengl, 2003), S. 54.

3.3.1 Öffentliche Illuminationen

Im folgenden Kapitel wird auf nachgewiesene Illuminationen und Feuerwerke als populäre Darstellungen eingegangen. Sie haben zwar nur indirekt –den benötigten chemischen Kenntnissen ausgenommen– mit der Verbreitung der Naturwissenschaften gemein, zeigen jedoch den jeweiligen Zeitgeist und Hang zu öffentlichen populären Schaustellen. Aus diesem Grund ist die nachfolgende Untersuchung aufgenommen worden. Da Frankfurt im 17. und 18. Jahrhundert weit über die Landesgrenzen hinaus als Handelsstadt bekannt war, dank der zwei Mal im Jahr statt findenden Messen und ebenfalls für die Kaiserkrönungen, ist es nachvollziehbar, dass die beiden Ereignisse ein besonderer Augenblick im Stadtleben waren. Insbesondere während der bedeutenden Kaiserkrönung fanden Spiele, Turniere, Feuerwerke und Illuminationen statt.

Die Initiatoren, hauptsächlich waren es Kurfürsten, wollten durch eine imposante Darbietung ihre Konkurrenz in den Schatten stellen. Es sind mehrere Illuminationen überliefert. Durch Aneignung chemischer Grundkenntnisse, ließen sich in der Anwendung imposante Feuerwerke aufbauen. Ein Krönungsfeuerwerk ist aus dem Jahr 1612 überliefert.¹⁹⁹ Zu Ehren der Krönung Kaisers Matthias I., ist am 14. Juni am Main zur Belustigung der geladenen Gäste ein solches dargeboten worden. Es ist ein Feuerwerk auch aus dem Jahr 1519 auf dem Römerberg bekannt. Ab 1562 wurden die Feuerwerke aus Brandschutzgründen an den Main verlegt. Im Jahr 1741 und zu Ehren der Wahl Karls VII., fand eine Illumination am 27. August am Frankfurter Roßmarkt statt. Der französische Gesandte wählte den Namenstag seines Königs, um seine Bleibe am Roßmarkt zu illuminieren und mit Leuchtkugeln und Raketen die Stadt zu erleuchten. Die Illumination ist in folgendem Kupferstich in nachfolgender Seite überliefert worden:

¹⁹⁹Siehe *Archiv für Frankfurt*, Bd. 3.

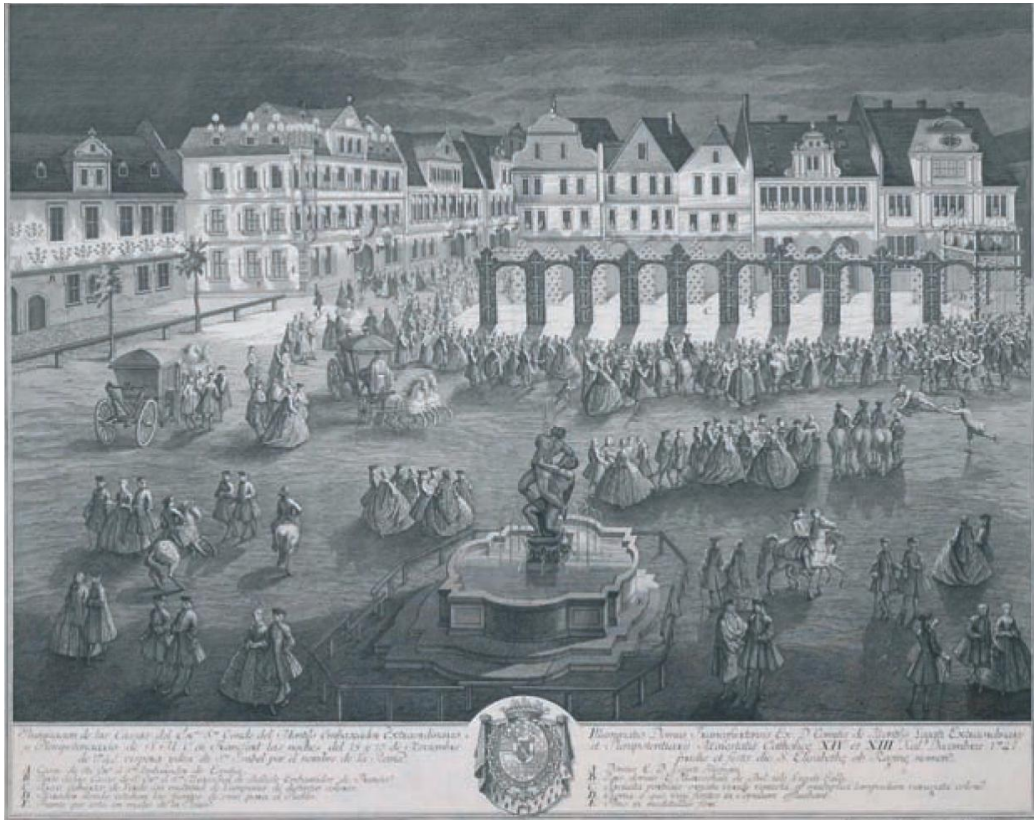


Abbildung 3.8: Illumination vom 27. Dezember 1741 am Frankfurter Roßmarkt

Kupferstich von Hieronymus Sperling (1695–1777)

[Abb. aus *Archiv für Frankfurt* Bd. 2, Katalog *Bilder aus Frankfurt* S. 69]

Wie bereits erwähnt, nutzten die Abgesandten und Fürsten anderer Königshäuser die Plattform, um sich im wahrsten Sinne des Wortes ins Licht zu setzen. So verwundert es nicht, dass der spanische Abgesandte, ein Herr Montijo, am 18. November eine Illumination zu Ehren der *Heiligen Elisabeth*, am Tage ihres Namenstages, veranstaltete. Aus den Jahren 1741–42 sind besonders viele Darstellungen erhalten geblieben, da sich die Wahl und die Krönung des Wittelsbacher Königs über diesen Zeitraum hinausgezögert hat, wonach Gelegenheit für die Kurfürsten bestand sich hervorzutun. In folgendem Kupferstich ist die Illumination des spanischen Abgesandten zu sehen.

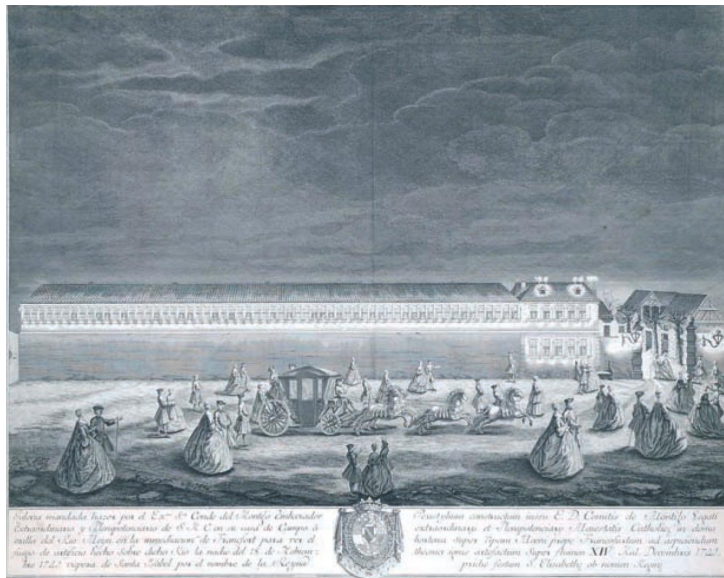


Abbildung 3.9: Illumination am Main vom 18. November 1741
Kupferstich von Gustav Andreas Wolfgang (1692–1775)

[Abb. aus dem Katalog, *Bilder aus Frankfurt*]

Über eine Illumination erfahren wir auch aus dem Jahre 1742. Am Namenstag und zur Ehre des Königs von Frankreich wurde am Ufer des Mains in einem noch nie dagewesen Ausmaße, eine Illumination vorgeführt.²⁰⁰ Aus anderer Quelle erfahren wir, dass dieses am 24. Mai statt gefunden hat. Ein Kupferstich von Hieronymus Sperling ist ebenfalls erhalten.²⁰¹

²⁰⁰Vgl. (Bothe, 1977).

²⁰¹Siehe Katalog *Bilder aus Frankfurt*, vom Antiquariat *Tresor am Römer*.

Am 31. März 1750 wird im *Frankfurter Intelligenzblatt* das Feuerwerk eines Italieners Namens Mons. Torry am Frankfurter Liebfrauenberg angekündigt. Eine bildlich überlieferte Illumination ist aus dem Jahr 1764 erhalten. Die Krönung vom 3. April 1764 hat der noch junge Johann Wolfgang Goethe vor Ort miterlebt und schildert sie in seinem späteren Werk *Dichtung und Wahrheit*. Da während der übrigen Zeit des Jahres die Straßen in völliger Dunkelheit lagen, muss es Goethe besonders geprägt haben. So schreibt er in oben angegebenen Werk, „Vor den Häusern einiger Gesandten, wo man prächtige Illuminationen angebracht hatte (die kurpfälzische zeichnete sich besonders aus), war es so hell, wie es am Tage nur sein kann.“ Die Illumination betonte die Symmetrie des Hauses. Aus der den Aufzeichnungen des Krönungsbotschafters des Böhmisches Königs und späteren Fürsten Milos Esterhazy (1714–1790), ein Ungar, wird das Ereignis ebenfalls überliefert. M. Esterhazy kommt Anfang des Jahres in Frankfurt an und führt zu Ehren der Krönung am 3. April eine Illumination vor. Der damals Fünfzehnjährige Johann W. Goethe, sei von der Illumination und von Ersterhazy beeindruckt gewesen und schildert es in Buch 5, Teil 1 des Werkes *Dichtung und Wahrheit*. Nach dem Johann W. Goethe zu den weiteren Schauspielen in der Stadt gezogen sei, kehrte er zu M. Esterhazys Quartier zurück, da dies das Imposanteste gewesen sein soll. Er habe damit alle Konkurrenten ausgestochen.²⁰² Das Ereignis ist in folgender Abbildung überliefert.

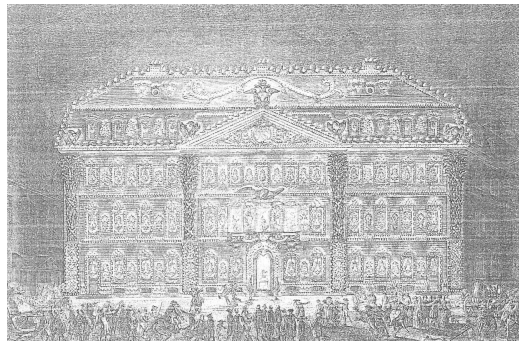


Abbildung 3.10: Illumination vom 03. April 1764 am *Bellischen Hause* gegenüber der Katharinenkirche

[Kupferstich von E. Verelst und P. P. Choffard]

[Abb. aus *Archiv für Frankfurt*, Bd. 3]

²⁰²Vgl. *The magnificence of Eszterhaza*, 1962, S. 36.

Die öffentlichen Illuminationen waren immer ein besonders Ereignis des 17. und 18. Jahrhunderts. Ab dem 19. Jahrhundert wurden Illuminationen kaum noch in den Städten praktiziert. Die Elektrizität hat vermutlich zur Minderung der Attraktivität beigetragen.

3.3.2 Luftfahrten in Frankfurt

Eine weitere öffentliche populäre Darstellung in Frankfurt, diesmal nicht im Bereich der Illumination, sondern einen technischen Schritt weiter, nämlich schon im Bereich aerostatischer Versuche, lässt sich aus dem Jahr 1785 nachweisen. Bereits zwei Jahre nach dem ersten Aufstieg²⁰³ überhaupt mit einem Heißluftballon, durch die französischen Gebrüder Joseph Michel Montgolfier (1740–1810) und Jacques Etienne Montgolfier (1745–1799) am 04. Juni 1783, ist auch in Frankfurt eine solche Ballonfahrt dargeboten worden.²⁰⁴ Der Aufstieg von Heißluftballonen ist umgehend zu einem populären Publikumsmagneten geworden. Durch das aufgekommene Aufsehen, fanden sich Nachahmer, die aeronautische Versuche gestartet haben. Wegen der anzunehmenden Feuergefahr verbot die Stadt dieses sich auswuchernde Treiben. Wichtigste Utensilien in der Erlangung der Luftfahrttechnik war der Wasserstoff zur Erzeugung des Gas-Auftriebs. Die Gefahr, die daraus entsprang war, dass sich das Gas entzünden konnte und für die Fluggäste sowie die Hausbewohner eine Gefahr war. Aus diesem Grund flog man grundsätzlich über unbewohnte Gebiete. Durch Unfälle, ausgelöst durch den Verlust des Bewusstseins, wurde entdeckt, dass in höheren Luftlagen der Sauerstoff nicht ausreicht und dies der Grund für Ohnmachtsanfälle war.²⁰⁵

²⁰³Dieser Flug war noch unbemannt. Ein bemannter Flug mit den Gebrüdern Montgolfier fand am 21. November des gleichen Jahres bei Paris statt. Zuvor, am 12. September waren Tiere (Hahn, Ente, Hammel) die ersten lebendigen Fluggäste. Der Versuch zu fliegen war natürlich kein neuer. Die Sage von Ikarus ist seit der Antike bekannt. Ebenso hat Roger Bacon (1214–1292) von angeblich erfolgreichen Flugobjekten berichtet. Auch Leonardo Da Vinci hat mehrere Flugobjekte gezeichnet, so auch eine Zeichnung aus dem Jahr 1615 die eine Art Fallschirm darstellt.

²⁰⁴Die Gebrüder Montgolfier interessierten sich äußerst für Naturwissenschaften und ließen sich darin ausbilden. Neben vielen gescheiterten Versuchen gelang es ihnen, die wichtigen Aspekte in der Luftfahrttechnik, nämlich ein Gasgemisch zu verwenden welches leichter als Luft ist, zusammenzubringen.

²⁰⁵Es gilt als Nachgewiesen, dass im Jahr 1862 die Engländer James Glaisher (1809–1903) und Henry Tracey Coxwell (1819–1900) bei ihrem Flug bei Birmingham die Höhe von 9.000 Meter erreichten.

Im *Frankfurter Intelligenzblatt* vom 06. Januar 1784, ist eine Aufforderung der Stadtverwaltung Frankfurt, dass die Beiträge für die Erbauung einer *Mongolfier Aerostratischen* Maschine abzugeben sind. Ein gewisser Laichard'Inarre (fl. 2. H. 18. Jh.) will unentgeltlich eine solche Maschine bauen mit der Bedingung, dass die nötigen Kosten von den Bürgern der Stadt getragen werden. Dies soll durch eine Art Sammlung geschehen. Am 17. April des gleichen Jahres ist dann die Ankündigung, dass am 19. April 1784 eine Luftfahrt durch einen aus „Goldschläger Häutger“ [sic] (Eigentlich Goldschlägerhäutchen = Darmhaut) gefertigten Ballon, westlich des Rahmhof's starten wird. Der Durchmesser betrage drei Schuh, das entspricht in etwa 0,9 Meter.²⁰⁶ Über der Gondel hat der Ballon die Gestalt einer *Charlischen Maschine*²⁰⁷. Kurze Zeit später lassen sich auch Verkaufsanzeigen von Luftballons nachweisen, so am 29. Juni 1784. Der Ballon sei acht Schuh (etwa 2,4 Meter) hoch und 5 Schuh (etwa 1,4 Meter) breit und sei aus doppelten Goldschlägerhäutchen, also doppelter Darmhaut. Die Frankfurter, so in einem Beitrag der Stadt vom 06. Juli des gleichen Jahres, seien für jede neue Erfindung die Vielversprechen für die Zukunft ist, offen. Weiter heißt es, dass der versprochene Luftballon der durch Beitragsgelder finanziert wurde, nicht wie versprochen geliefert wurde. Die Rückzahlung durch das Stadtkassenamt soll erfolgen. Kurz später, am 07. September ist eine Ankündigung zu finden, betreffend einer Aerostatischen Figur, den Mercur vorstellend, am 13.ten des Monats hochsteigen zu lassen. Da die Versuche mit Strohfeuer als Auftriebskraft zu gefährlich seien, haben die Gebrüder Enslen aus Stuttgart eine neue Aerostatische Maschine entwickelt. Die Figur zeigt den heidnischen Götterboten Mercur, die acht Schuh hoch sei und eine Stab halte. Sie solle während der Frankfurter Messe, zu Ehren der freien Reichswahl, aufsteigen. Parallel hierzu steigen auch in Paris zwei ähnliche Ballons. Johann Carl Enslen (1759–1848) und sein Bruder Gottfried Christian Enslen (1757–1818) waren Maler. Sie verdienten ihr Geld primär durch spektakuläre Experimentalvorführungen und als reisende Schausteller von Ballonfahrten.

In Frankfurt führte Jean Pierre Blanchard (1753–1809) am 03. Oktober 1785, nach zwei gescheiterten Versuchen am 25. und 27. September des Jahres, auf der Bornheimer Heide seinen Aeronautischen Versuch vor. Blanchard stieg in den Frankfurter Himmel hoch und reise mit seinem Ballon in einstündiger Fahrt nach Weilburg. Am Tag darauf, als er mit der Kutsche nach Frankfurt zurück kam, wurde er mit Begeisterung empfangen. Besonders pu-

²⁰⁶Vgl. (Belli, 1851), Bd. VII, S. 43.

²⁰⁷Sie ist nicht so voluminös wie die Montgolfier-Ausführung durch Verwendung von Wasserstoff als Auftrieb.

blikumswirksam war, dass zu der Zeit die Frankfurter Herbstmesse stattfand, die dafür sorgte, dass viele Besucher in der Stadt waren. Dies führte zum großen Andrang auf der Bornheimer Heide und zum anderen zu einer schnellen Verbreitung der Nachricht. In einigen der Quellen wird beim ersten Versuch von 100.000 Besuchern, das vielfache der Einwohnerzahl, gesprochen. Das wäre möglich, da zu dieser Zeit wie erwähnt die Herbstmesse stattfand und sich auch der Erbprinz von Hessen-Darmstadt vor Ort befand. Die Zahl erscheint aber überzogen zu sein. Die Luftfahrt erreichte in Frankfurt und in der Welt eine große Popularität. Blanchard blieb noch bis zum 12. Oktober in der Stadt und kostete seinen Ruhm aus.²⁰⁸ Die folgende Abbildung zeigt Blanchard's Ballonaufstieg aus dem Jahr 1785.

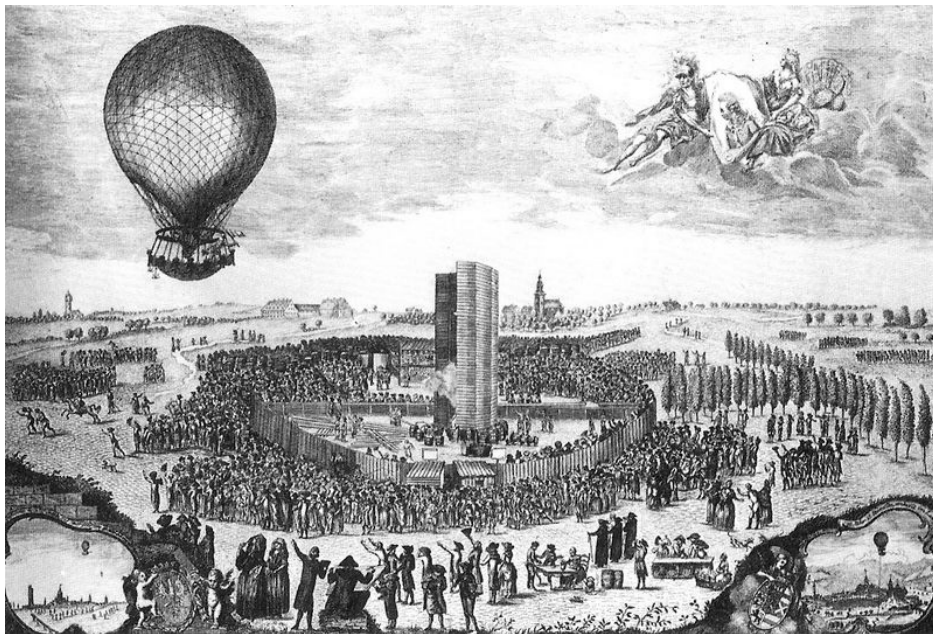


Abbildung 3.11: Ballonaufstieg von Jean Pierre Blanchard (1753–1809) über Frankfurt im Jahr 1785

Kupferstich von Georg Joseph Cöntgen (1752–1799)

[Bild: Wikipedia]

Blanchard war zu der Zeit einer der berühmtesten Luftfahrpioniere. Er war der erste, der am 07. Januar 1785 mit seiner Ballonreise von *Dover* nach *Calais* den Ärmelkanal überquerte. Bei seinem 67. Aufstieg im Jahr 1809

²⁰⁸Vgl. *Archiv für Frankfurt*, Bd. III.

stürzte Blanchard mit seinem Ballon, er erlitt während einer Ballonfahrt einen Schlaganfall, ab. Zuvor war es ihm im Jahr 1788 nicht gelungen eine zweite Fahrt von Frankfurt aus zu starten. Sein Antrag um einen Startplatz aus dem Stadtzentrum heraus wurde abgelehnt. Seine Witwe, Sophie Blanchard (1778–1819), führte ein Jahr nach seinem Ableben, in Frankfurt, ebenfalls zur Herbstmesse, zu seinem Andenken eine Ballonfahrt durch. Zu ihren Ehren kreierten die Frankfurter gar ein Lied. Später sollte ihr das gleiche Schicksal ereilen wie ihr Mann, sie stürzte bei Paris ab. Beim Abbrennen eines Feuerwerks über dem Vergnügungspark Tivoli geriet ihr Ballon in Brand. Die Zuschauer dachten der brennende Ballon gehöre zur Attraktion und bemerkten das Unglück erst spät.

Eine weitere populäre Luftfahrt ist aus dem Jahr 1801 nachgewiesen. Während es in Frankreich politisch unruhig wurde, kamen keine reisenden Luftfahrer zu Schaustellungen nach Frankfurt. Dafür wurden immer mehr einheimische tätig. Allen ereilte aber das gleiche Schicksal. Wegen großer Feuergefahr wurden die im folgenden aufgeführten Anträge zur Ballonfahrt abgelehnt. Der Karlsruher Hof-Mechanikus Friedrich Drechsler (fl. 1801) stellte 1801 bei der Stadt den Antrag fliegen zu dürfen. Trotz vorgeschlagener finanzieller Beteiligung der Stadt an den Einnahmen, schlug der Senat bereits in der ersten Sitzung das Gesuch aus. Wenig später kam der Potsdamer Johann Adam (fl. 1802) sogar mit einer Königlichen Erlaubnis einer Luftfahrt in Berlin mit dem gleichen Anliegen zum Stadtsenat. Auch er bekam auf einer Sondersitzung am 22. April 1802 eine Absage. Eine französische Gesellschaft aus Straßburg versuchte ebenfalls vergeblich zur Herbstmesse eine Erlaubnis einzuholen. Am 14. September kam ein Italiener namens Johann Salti mit einem Gesuch an die Stadt, der auch abgelehnt wurde.²⁰⁹

Allen Anträgen ist nicht nur gemein, dass sie abgelehnt wurden, sondern dass die Flugvorführungen zur Messezeit stattfinden sollten. Es stellt sich klar heraus, dass Frankfurt aus diesem Grund ein besonders anziehender Ort sein musste. Nach Blanchard's Versuch, wurde erst wieder den seinerzeit bekannten französischen Professor André-Jacques Garnerin (1769–1823) die Erlaubnis erteilt, einen Flug in Frankfurt durchführen zu können. Wohl auch aus dem Grund, dass Garnerin zwei Jahre zuvor schon in Berlin zu Ehren des Königs von Preußen eine Ballonfahrt präsentierte. Er gilt als der erste, seine Frau Jeanne-Geneviève Labrosse (1775–1847) übte ebenfalls Fallschirmsprünge aus, der einen Fallschirmsprung freiwillig durchführte und

²⁰⁹Vgl. Bericht aus der *Frankfurter Rundschau* vom 15. Juli 1961. Erhalten in Sammlung Ortsgeschichte, Signatur S3/S 27.222 im *Institut für Stadtgeschichte Frankfurt*.

zwar am 22. Oktober 1797. Jean Pierre Blanchard hatte zuvor in Frankfurt Fallschirmsprünge von Tieren vorführen lassen und musste in einer Notsituation bei einem vorherigen Versuch mit einem selbstkonstruierten Fallschirm abspringen. Zwischenzeitlich reiste Garnierin nach Mailand um an einem Schauflug zur Ehre der Krönung Napoleons I. teilzunehmen. Wieder zurück in Frankfurt durfte er am 12. September 1805 um 16 Uhr von der Pflanzwiese in Frankfurt einen Flug nach Isenburg durchführen. Zu diesem Grund wurde sogar die Bürger-Kavallerie und ein erhöhtes Polizeikommando positioniert. Zum Aufstieg wurde ein Kanonenschuss abgelassen zum Kundtun des Ereignisses. Das große Ereignis wurde mit der Angabe der Eintrittsgelder im französischsprachigen *Journal de Francfort* einen Tag zuvor angekündigt.

Es folgte wieder eine Pause in Sache Luftfahrten über Frankfurt. Die nächste nachgewiesene Luftfahrt ist die vom 16. August 1847, durchgeführt von Charles Green (1785–1870) mit seinem Ballon *Continental* von der Stadtbibliothek am Main. Es folgte am 01. August 1852 Eugène Godard (1827–1890) mit seinem Ballon *L'Europe* sowie am 04.1856 mit dem Ballon *Comete* und am 02. Juli 1881. Nachdem grundsätzlich Franzosen und zum Teil Engländer die Flugerlaubnis ausgesprochen bekamen, sind erst spät deutsche Flugpioniere in der Stadt bekannt geworden. So ist ein Flug von den Gebrüdern Berg erhalten geblieben und zwar am 15. September und am 22. September 1867 mit dem Ballon *St. Petersburg* vom Obermaintor. Eine Frau Auguste Securius²¹⁰ (fl. 1881) trat am 18. Juli, 03., 26., 27. August und 23. September 1881 mit dem Ballon *Deutsches Reich* in Erscheinung. In den 1890er traten dann Käthe²¹¹ Paulus (1868–1935) und Hermann Lattemann (1852–1894) vor dem Frankfurt Publikum. Sie führten auch ihre Fallschirmsprünge vor –bevor letztendlich das Zeitalter der Zeppeline begann.²¹²

3.3.3 Sonstige Angelegenheiten und die weitere Entwicklung in der Stadt Frankfurt

Eine kriminalistische Angelegenheit über einen reisenden Physiklehrer ist aus dem Jahr 1790 im Archiv erhalten. Aus dem Archivgut *Criminalia* lässt sich ein Johann Georg Bürmann nachweisen, welcher sich in der Stadt aufhält und physikalische Vorlesungen hält. Er wurde 1790 angeklagt den Versuch unternommen zu haben, die Tochter eines Hofrates zu vergewaltigen, indem

²¹⁰In der Quelle wird sie fälschlicherweise als *Gecurius* aufgeführt.

²¹¹Im lokalen Dialekt auch: Kätschen.

²¹²Vgl. Sammlung Ortsgeschichte, Signatur (S3/S) [27.222] im ISG.

er ihr die Kleider vom Körper gerissen hat. Er wurde nach einem Gutachten frei gesprochen, da der Vergewaltigungsversuch eine Phantasie der Tochter war und sie psychisch krank sei.²¹³

Im Jahr 1799 findet sich in den Protokollen des Stadtrates ein seltener Eintrag auf Erlaubnis einer Illumination in Frankfurt.²¹⁴ In dem Gesuch bittet am 8. Juli 1799 ein Herr Joseph Roßgu²¹⁵ um die Erlaubnis am Frankfurter Sandhof, welcher sich außerhalb der Stadtmauern befindet, eine stille Illumination vorführen zu dürfen. Es soll dabei kein Feuerwerk und keine Raketen zum Einsatz kommen. Die Eintrittszahlung soll direkt am Sandhoftor erfolgen. Der Wirt des Sandhofes, ein Herr Müller, habe ihm bereits die Erlaubnis zugeteilt. In seiner zweiseitigen Ausführung weißt er noch darauf hin, zur Ostermesse mit großem Erfolg Experimentalversuche dem Frankfurter Publikum vorgetragen zu haben. Er habe vor, dies zur Herbstmesse ebenfalls zu tun. Der Antrag wurde am 9. Juli vom Rat ohne Begründung abgelehnt. Man kann hier zwei Vermutungen beifügen. Der erste Grund könnte politischer Natur sein. Die Illumination hätte am zehnten Jahrestag zum Sturm auf die Bastille erfolgen können, nämlich am 14. Juli. Der Jahrestag fiel in diesem Jahr auf einen Wochenendtag, somit kein abwegiger Zusammenhang mit der Ablehnung. Eine stille Illumination mit brennenden Fackeln, wäre politisch sehr brisant gewesen. Die andere Vermutung liegt in der Gefahr eines Brandes oder der Zerstörung der Sandhoffelder. Obwohl im Antrag von Joseph Roßgu explizit auf die Beachtung aller Sicherheitsvorkehrungen hingewiesen wird, hat vielleicht der Rat in seiner Diskussion anders entschieden. Wie die Gründe auch gewesen sein mögen. Der Antrag ist ein weiterer Nachweis, reisender Schausteller in Frankfurt des 18. Jahrhunderts.

Nach der langen Friedenszeit begann jetzt die Zeit der Hegemonie. Napoleon gewann ab 1792 immer mehr an Macht in Europa. Frankfurt hielt sich bis 1806 neutral. Die Stadt galt, durch Börse und Banken, als wohlhabend. Es wurden jedoch auch Kritiken laut, sich ausschließlich auf materiellen Fortschritt zu beschränken und dem Streben nach Gewinn, gegenüber dem der Künste und Wissenschaften, vorzuziehen. 1803 wurde der Senat im Römer wegen einer Abgabenerhöhung für Weinwirte über mehrere Tage gefangen gehalten. Während der Zeit des Vorrückens von Napoleons Truppen und dem weiteren Verlust der Selbstständigkeit, sind keine großen Bestrebungen in

²¹³Vgl. *Criminalia*, Institut für Stadtgeschichte Frankfurt, Signatur 9.967, Laufzeit 1790.

²¹⁴An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Dr. Roman Fischer vom *Institut für Stadtgeschichte* in Frankfurt für seine Unterstützung beim Entziffern der handgeschriebenen Protokolle bedanken.

²¹⁵Handschriftlicher Eintrag äußerst schwer lesbar, Name unter Vorbehalt.

den Wissenschaften nachgewiesen. Auf organisatorischer Ebene brachte der „Aufklärergeist“ und der Humanitätsgedanke der Franzosen Veränderungen mit sich. So ist das Schulwesen –durch Verstaatlichung– gefördert worden, die Künste und auch Gelehrte unter dem Dach eines Museums vereinigt worden. Die jüdische Gemeinde bekam mehr Rechte und einzelne Personen stiegen sogar zu öffentliche Ämter auf. Die drückende Last der Abgaben hatte jedoch auch Auswirkungen auf das bürgerliche Leben, ebenso die Stationierung von Truppen vor und während der Leipziger Schlacht. Mit dem Ende der Hegemonialmacht Frankreichs und dem Abzug französischer Truppen, zeigte sich das bürgerliche Selbstbewusstsein umso mehr.

Durch den Wiener Kongress, abgehalten vom 18. September 1814 bis zum 9. Juni 1815, wurde Frankfurt der Status einer freien Stadt zugesprochen. Hierdurch setzte eine Demokratisierung in der Stadt ein. Die Patrizier verloren ihre Vormacht und auf allen Ebenen wurde eine „echte“ Volksvertretung gefordert. Die Einwohnerzahl der Stadt betrug 1816 etwa 41.000 Menschen, wovon die Hälfte davon zu den Bürgerfamilien zählte und 3.200 zu den jüdischen Einwohnern.²¹⁶ Die neue Freiheit der Stadt verschaffte den Naturwissenschaften neuen Auftrieb. Es war die Zeit der Vereinsgründungen. Auch vermachten wohlhabende Bürger ihr Vermögen in Stiftungen und wurde zu Gönnern der Künste und Wissenschaften. 1825 wurde direkt am Main die Stadtbibliothek mit prunkvollen ionischen Säulen eröffnet –ein Zeichen der bürgerlichen Dominanz in Frankfurt. Die von jeder Bevormundung befreite Bürgerschaft widmet den Bau den Wissenschaften. Die Zeit der neuen Freiheit ermöglichte Wissenschaften in Frankfurt neue Entfaltung. Die Bildung in Naturwissenschaften wurde von Vereinen geführt und nicht von einer akademischen Hochschule. Wirtschaftlich nutzte Frankfurt jedoch die Zeit, weiter zu wachsen und die Gründerzeit einzuleiten. Ebenso wurde der Boden für die spätere Universitätsgründung genährt.

Das Aufleben der Naturwissenschaften in Frankfurt, lässt sich auch sehen durch die bedeutenden Köpfe der Stadt, die zu der Zeit hier wirkten. Neben den schriftstellerischen Köpfen der Zeit, lassen sich erfolgreiche Naturwissenschaftler finden. Eines der Beispiele hierfür ist der Frankfurter Arzt Samuel Thomas Sömmerring (1755–1830). Sömmerring erfand den ersten *elektro-chemischen Telegraphen*. Später wurde sein Sohn im Physikalischen Verein besonders aktiv. Durch den Fortschritt der Elektrizität, erfuhr der Bereich der Telegraphie einen Auftrieb.²¹⁷ Sie spielte in der Vernetzung der Städte

²¹⁶Zahlen entnommen aus F. Bothe, *Geschichte der Stadt Frankfurt am Main*, S. 272.

²¹⁷Vgl. (Wolfschmidt, 2005), S. 49.

untereinander eine immer bedeutendere Rolle. Sömmering benutzte für sein Instrument das Prinzip der Elektrolyse, bei dem das Wasser durch Elektrizität in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt werden kann.²¹⁸ Johann Philipp Reis (1834–1874) als Entdecker des Telefons neben Graham Bell (1847–1922) weltberühmt, wirkte ebenfalls in der Stadt. Im Jahr 1845 wurden einige wichtige Straßen erstmalig mit Gas erhellt. Die Verbindungen per Eisenbahn nach Mainz und Wiesbaden in den Jahren 1840 und 1841 sowie die elektromagnetische Telegraphenverbindung 1845 mit der Taunusbahn, stellten den technischen Fortschritt dar.²¹⁹

Das Eintreten der Frankfurter für Vaterland und Freiheit machte es zum Zentrum des liberalen Gedankens. Der Leitspruch, Gleichberechtigung für alle, wurde in der Stadt laut. Viele Orte in der Umgebung gehörten der Preußischen Zollvereinigung an. Die Fortschrittlichen wollten dagegen einen Anschluss an den Zollverein verhindern. So kam es 1831, als Nachwirkung der Julirevolution ein Jahr zuvor, im Umkreis zu Unruhen. Als Hamburg 1842 einen großen Brand erlebte, zeigte Frankfurt der freien Schwesterstadt Wohltat, indem 190.000 Gulden als Hilfe zugesprochen wurden.²²⁰ Der Reichtum der Bürgerschicht zeigte sich in dieser Wohltat. Als in den Jahren 1846 bis 1848 ein Teil der Bevölkerung durch Teuerungsraten verarmte, wurden Hilfsvereine gegründet, um arme Handwerker zu unterstützen. In einigen Vereinigungen kamen die kommunistischen Lehren aus Frankreich zum tragen. Aus diesem Grund wurde vor dem Massencharakter und vor der damit verbundenen Möglichkeit der einfachen Verbreitung solcher Lehren 1847 von preußischen Gesandten gewarnt.²²¹ Im Bereich der Naturwissenschaften lässt sich in Frankfurt in Zeiten gesellschaftlicher Aufruhr keine größere Handlung mehr nachweisen. Erst als eine Zeit der inneren Ruhe eintritt, rücken die Naturwissenschaften in den Fokus. Mit dem Verlust der Eigenständigkeit und der Eingliederung an Preußen im Jahr 1866 konnte wieder ein Wachstum in der Stadt aufgespürt werden. Die Industrie kehrte so langsam in die Stadt ein. Es kam zu Eingliederungen mehrerer Stadtteile. Auch wurden neue Stadtteile, wie der Gallus für große Industriezweige, erschaffen. Zu dem Fortschritt der Naturwissenschaften in Frankfurt wird in den nächsten Kapiteln, im Rahmen der Untersuchung zum Physikalischen Verein, genauer Bezug genommen.

²¹⁸Vgl. (Wolfschmidt, 2005), S. 49.

²¹⁹Näheres zu den Arbeiten der Telegraphie siehe *Kapitel 4* und *Kapitel 5*.

²²⁰Vgl. (Bothe, 1977), S. 288.

²²¹Vgl. (Bothe, 1977), S. 291.

3.4 Die Polytechnische Gesellschaft

Die *Polytechnische Gesellschaft* wurde als *Frankfurter Gesellschaft zur Beförderung der nützlichen Künste und deren Hilfswissenschaften* (1816) von Frankfurter Bürgern gegründet. Deutschland befand sich auch im zweiten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts wirtschaftlich noch hinter England und Frankreich.²²² Die Industrie konnte sich nicht in dem Maße entfalten, wie es zu der Zeit in den großen englischen Städten oder in Paris der Fall war. Um die nationale Ökonomie zu fördern, gründete sich entsprechende Vereine. Die Zielsetzung der Gesellschaft lag ebenso darin die Hilfswissenschaften, hierzu zählte man die Naturwissenschaften mit ihren Zweigen, zu fördern.

An der Gründung beteiligt waren Johann Heinrich Poppe (1776–1854), Adolf Diesterweg (1790–1866), Wilhelm Anton Miltenberg (1776–1824) und Johann Valentin Albert (1774–1856). Adolf Diesterweg war zur Zeit der Gründung Lehrer für Mathematik an der Musterschule. Johann Valentin Albert gehörte ebenso zu den Gründern des Physikalischen Vereins. In seinen Memoiren weist er darauf hin, dass er der eigentliche Ideengeber ist. Nach Vorbild des *Bayrischen Polytechnischen Vereins* (1815–1945) wollte er die Gründung eines solchen Vereins auch für Frankfurt initiieren.²²³ ²²⁴ Bei Johann Heinrich Poppe weiß man ebenso, dass er Mitglied im *Physikalischen Verein* war. Als Vorbild für die Gründung diente die *Hamburgische Gesellschaft zur Beförderung der Künste und nützlichen Gewerbe*. Miltenberg gehörte zu den Mitbegründern der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*. Ebenso gehörte der Vorsitzende der *Polytechnischen Gesellschaft* zwischen 1819 und 1820 zu den Gründungsmitgliedern des *Physikalischen Vereins*. Zu den bedeutenden Wissenschaftlern und Vorsitzender der Gesellschaft zwischen 1832 und 1836, gehörte der erste Rektor der Universität und Experimentalphysiker Richard Wachsmuth (1868–1941). Als erstes Ehrenmitglied wurde bereits am 3. September 1817 Johann Wolfgang Goethe aufgenommen.²²⁵

Zu den ersten Handlungen der Gesellschaft waren die Einrichtung einer Sonntag-, Abendschule, sowie die Förderung höherer Gewerbeschulen. Die Sonntagsschule fand bei Karl Freiherr von Stein (1757–1831) Gefallen, so

²²²Vgl. (Goldhammer, 1996).

²²³Vgl. (Albert, 1909).

²²⁴Eine ähnliche Einrichtung war auch die *Städtische Polytechnische Schule* (1823) in Nürnberg.

²²⁵Vgl. (Kallmorgen, 1936), S. 152.

diente sie als Vorbild für die gewerbliche Bildung in Württemberg.²²⁶ Pestalozzianer, wie Adolf Diesterweg es einer war, sahen die Anhebung des Wohlstands und somit auch der Nationalökonomie, durch die allgemeine Volksbildung gestärkt. Die Sonntagsschule für Handwerksgehlen sollte zum einen ausbilden und zum anderen den Fortschrittsgedanken implizieren. Bereits 1822 wurde eine Sparkasse für die ärmeren Bevölkerungsschichten, mit der Idee zur Erziehung zur Sparsamkeit, von der Gesellschaft gegründet. Zu den subventionierten Vereinen lässt sich auch ein Eintrag zum Physikalischen Verein finden.²²⁷

Das erste Schuljahr der Sonntagsschule fand 1817/18 statt. Direkt nach dem Gottesdienst gingen die 25 Gesellen, es soll über 100 Interessenten gegeben haben, die aber nicht bedient werden konnten, in das *Senckenbergische Stiftshaus*. Nach zwei Stunden Schönschreiben wurde die Erdbeschreibung unterrichtet. Dann ging es weiter mit Zeichnen, Rechnen und Rechtschreibung.²²⁸ Der Vorläufer einer Berufsschule war geboren. Bis dato herrschten in Frankfurt die Jahrhunderte alten Innungen und Zünfte, die nach Diesterweg und Poppe, ihrer Aufgabe nicht mehr gewachsen waren. Sie ignorierten die Erfindungen und den Fortschritt der Physik und Chemie und verschlossen die Augen vor neuen technischen Erzeugnissen. Von den damals 50.000 Einwohnern waren allein 7.000 Handwerker. Nach Diesterweg war Frankfurt zu dem Zeitpunkt industriefeindlich.²²⁹ Die Gewerbefreiheit wurde erst 1864 aufgehoben, erst 51 Jahre nachdem das in Preußen geschehen ist. Die Handlungen der *Polytechnischen Gesellschaft* richteten sich hauptsächlich mit Blickfeld auf die Stärkung der Bürgerschaft in Frankfurt. Die Bürgerschaft wurde bei Gründungsaufwurf auch direkt angesprochen. Sie sollte sich an der Gesellschaft beteiligen, um die Nationalökonomie zu heben.²³⁰ Zu Beginn und bis zur Entstehung des *Physikalischen Vereins* wurden sogar Vorlesungen in Physik und Chemie gehalten, da hier immer noch eine Bildungslücke bestanden hatte.

²²⁶Vgl. (Sauer, 1952), S. 13.

²²⁷Vgl. (Goldhammer, 1996), S. 102. Insbesondere sollte der Zuschuss in der Elektrotechnischen Lehranstalt des Vereins Verwendung finden.

²²⁸Vgl. Frankfurter Rundschau, vom 23. Januar 1993, S. 19.

²²⁹ebd.

²³⁰Vgl. (Sauer, 1952), S. 12.

3.5 Die Dr. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft

Die *Dr. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* ist nicht von Johann Christian Senckenberg gegründet, sondern ehrenhalber nach ihm benannt worden. Der Gesellschaftsname ist in diesem Falle etwas irre führend. Die *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* wurde am 22. November 1817 auf Anregung des Arztes Philipp Jacob Cretschmar (1786-1845) gegründet. Da die *Polytechnische Gesellschaft*, trotz ihrer breiten Ausrichtung, im Grunde die Förderung des Gewerbes als Ziel hatte, war das Gründungsmotiv die gegenseitige Belehrung und Förderung der Naturwissenschaften, sowie die Sammlung hiesiger Gegenstände. Im Falle der *Senckenbergische Naturforschenden Gesellschaft* erfolgte kurz nach Gründung der Aufruf an die Bürgerschaft zur finanziellen Unterstützung, um ein Naturkundemuseum bauen zu können.²³¹ Dem kamen die Bürger Frankfurts alsbald nach, so dass bereits im Jahr 1821 das Gebäude fertig gestellt werden konnte.

Schnell wuchs die Sammlung durch Ankäufe und Schenkungen der Mitglieder oder wohlhabender Bürger an. Bedeutende Sammlungen Senckenbergs bildeten den Grundstock des Museums. Die Stiftung der Louise Wilhelmine Gräfin von Bose (1813–1883), sicherte die Existenz in der finanziell schwierigen Zeit zwischen dem Vormärz und bis zu den Anfangsjahren der Reichsgründung. Am 26. April 1873 wurde sogar Charles Darwin (1809–1882) als korrespondierendes Mitglied aufgenommen.²³² Durch den Bau und die immer wieder zu betätigten Ankäufe von Sammlungen, standen keine weiteren Mittel zur Verfügung, um dem bei der Gründung angestrebten Ziel, der Förderung der Naturwissenschaften, nachzugehen. Die Bildungslücke der naturwissenschaftlichen Lehre in Frankfurts Wissenschaftslandschaft blieb auch nach der Gründung der *Senckenbergische Naturforschenden Gesellschaft* bestehen. Sie war, im Gegensatz zum *Physikalischen Verein*, nur kurz bzw. kaum auf diesen Aspekt ausgerichtet. Umso mehr konnte das Sammlungsziel mit bedeutenden Objekten erreicht werden. So konnte der Besucher eine Vielzahl an exotischen Naturalien vor Ort erkunden und sein Interesse für einen Zweig der Naturwissenschaft erweckt werden. Schließlich führte das Museum viele bedeutende Sammlungen, so die von Johann Christian Senckenberg, aber auch viele weitere bedeutende Sammlungen, zusammen.

²³¹Vgl. (Kallmorgen, 1936), S. 153.

²³²Vgl. (Kallmorgen, 1936), S. 154.

3.6 Der Leitgedanke der Volksbildung in Frankfurt

Frankfurt war durch seine geographische Lage bereits früh in Handwerk, Handel und Gewerbe eine wichtige Handelsstadt, auch insbesondere durch den Status der Messestadt. Aus diesem Grund lassen sich bereits früh Anstrengungen nachweisen, die in Richtung Weiterbildung dieser Berufsgruppen zielten. Durch das Gewerbe ist bereits im Jahr 1395, durch private Gründung, eine sogenannte *deutsche Schreibschule* mit kaufmännischem Schwerpunkt nachgewiesen.²³³ Die eigentlichen Schulen waren privat, durch Stifte ins Leben gerufen worden. Zu erwähnen sind das *Bartholomäusstift*, das *Liebfrauenstift* und das *Leonhardstift*. Die erste Gründung einer nicht-kirchlichen Schule in Frankfurt wird auf den 11. September 1520 datiert. Per Ratsbeschluss wurde die ein Jahr zuvor, durch Empfehlung von Gerrit Gerritszoon († 1536) (auch: Erasmus von Rotterdam oder Desiderius Erasmus) und Wilhelm Nesen (1492–1524) die Gründung einer Schule beauftragt.²³⁴ Die Schule wurde vorwiegend von Patriziersöhnen besucht.²³⁵ In den folgenden Jahrhunderten übernehmen immer mehr die Bürger die Position der alten Ritterschaft, zum Beispiel in Theater und Gesang. Es werden jedoch ausschließlich biblische Aufführungen ausgeführt. In den folgenden Jahrhunderten änderte sich äußerst wenig an dem Charakter der Volksbildung.

Noch bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts waren die Quartierschulen noch in einem schlechten Zustand. Sie waren überfüllt, auf Religion ausgelegt und vermittelten die elementaren Grundkenntnisse *lesen-schreiben-rechnen*. Wer er sich leisten konnte ließ seine Kinder zu Hause privat unterrichten. Die Frankfurter Oberschicht vertraute die Bildung ihrer Kinder privaten Lehrern an, die den Unterricht in den Räumlichkeiten der Bürger gaben. Anhänger der Aufklärung und Pestalozzis Reformideen der allgemeinen Volksbildung formierten sich allmählich. So wurde 1803 die *Musterschule* gegründet. Sie umschloss die Interessen der Bürgerschaft in inhaltlicher Ausrichtung. Durch den weiteren Aufstieg des Handels, des Gewerbes und des Handwerks in der Bevölkerung, ist deren Verlangen nach Bildung hervorgekommen. Als Gegengewicht zu der Lateinischen Bildung der Kirchen und Stiftsschulen, nannte man die neuen Bürgerschulen *Deutsche Schulen*, weil sie sich in der Bildungs-

²³³Vgl. (Sauer, 1952), S. 7.

²³⁴Aus der *Nesen-Schule*, nach Umzug 1529 ins *Barfüßerkloster* umbenannte *Barfüßerschule*, gingen 1897 das heutige *Lessing-* und das *Goethe-Gymnasium* hervor.

²³⁵Vgl. (Sauer, 1952), S. 8.

vermittlung auf Deutsch in Wort und Schrift beschränkten.²³⁶ Diese Volksschulen, die sich als neue Bildungsidee gegenüber den alten Quartierschulen durchsetzten, konnten den Bürgerkindern eine freie ganzheitliche Bildung anbieten, die mit reformistischen pädagogischen Gedanken einherging.

Ebenso wurde am Städtischen Gymnasium erstmalig Mathematik und Naturwissenschaften in den Unterrichtsstoff mit aufgenommen. Der Senat genehmigte die Anschaffung physikalischer Instrumente am Gymnasium im Jahr 1805 und unterstützte die Anschaffung finanziell mit 700 Gulden. Die Jüdische Gemeinde nutzte die erste, kurze Liberalisierung der Stadt und gründete im Jahr 1804 das *Philanthropin*, welches sich gegenüber der *Musterschule* befindet.²³⁷ Die *Musterschule* und das *Philanthropin* nahmen, durch ihre bürgerliche Ausrichtung, erstmalig die Naturwissenschaften als elementaren Unterricht mit auf. Zwischen 1803 und 1807 weilte Friedrich Fröbel (1782–1852) in der Stadt. Auf diese Zeit soll sein Gedanke zu Kindergärten zurückzuführen sein. In Frankfurt wurde 1841, von einem Schüler Fröbels, der erste Kindergarten der Stadt errichtet.²³⁸ Eine allgemeine Volksbildung war auch im 19. Jahrhundert, nicht ein grundsätzliches Bestreben aller Bildungsschichten. Studiendirektor Ernst Sauer stelle in einem Manuskript 1952 die Geschichte der Volksbildung umfangreich zusammen.²³⁹ Sauer greift die geschichtliche Tendenz auf, dass nach kriegerischen Auseinandersetzungen das Bestreben dahin geht, durch geistige Pflege den Wohlstand aufkommen zu lassen. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde die Idee der Volksbildung vorangebracht. Sie beinhaltete die Beteiligung, man kann auch von Mobilisierung sprechen, größerer Volksschichten, da die Bildung bis zu dem Zeitpunkt ein Privileg war, durch deren Rechtserweiterung, die nationale Ökonomie vorwärts zu bringen.²⁴⁰

Eine besondere Stellung bei der Volksbildung kamen den Volksschulen zu. Noch bis ins 20. Jahrhundert durchliefen 70 % der Kinder ihre Bildung in den Volksschulen.²⁴¹ Die Volksschulen entsprachen dem bürgerlichen Gedanken einer allgemeinen Volksbildung. Sie sprachen insbesondere die Kleinbürger

²³⁶Vgl. *Festschrift zur 100 Jahr Feier der Musterschule*, 1903, S. 2.

²³⁷Vgl. (Bothe, 1977), S. 251.

²³⁸Siehe, *Frankfurt am Main in seinen Hygienischen Verhältnissen und Einrichtungen*, S. 211.

²³⁹Vorhanden im *Institut für Stadtgeschichte Frankfurt*, im Bestand Manuskripte unter der Signatur S 6a / 199.

²⁴⁰Vgl. (Sauer, 1952).

²⁴¹Vgl. B. Wolbring, *Weltorientierung durch Schulwissen - Unterricht und Erziehung an Frankfurter Elementarschulen im Kaiserreich*, S. 81 in (L.Gall, A.Schulz, 2003). Dort entnommen aus Kurt Schäfer, *Schulen und Schulpolitik in Frankfurt 1900-1945* 1994, S. 27.

an und die Mittelschicht. Die gehobene Bürgerschicht brachte ihre Kinder in höhere Schulen. Nach den ersten Gründungen zu Beginn des 19. Jahrhunderts stagnierte die Volksbildung auf dem Stand bis zur Reichsgründung. Durch die rapide wachsende Stadt durch die Industrialisierung, vervielfachte sich die Zahl der Bürgerkinder innerhalb kürzester Zeit. Zwischen 1871 und 1891 wuchs die Zahl der Einwohner von 90.000 auf 183.000, um 1901 nochmal auf 294.000 Einwohner anzusteigen. Von den 18 Volksschulen im Jahr 1890 stieg die Zahl bis 1910 auf etwa 50 an, zumal seit 1874 die allgemeine Schulpflicht bestand.^{242 243}

Die *Senckenbergische Naturwissenschaftliche Gesellschaft* sowie der *Physikalische Verein* haben nach (Sauer, 1952) der Popularisierung gedient, jedoch wesentlich mehr gebildete Schichten erfasst,²⁴⁴ also den Teil der Bürgerschaft, die sich gegenüber anderen Bürger hervorgehoben hat. Die klassischen Sozialisten verwenden für diese Schicht, den von Karl Marx und den Marxisten geprägten Begriff der *Bourgeoisie*. Allgemein kann von gehobenem Bürgertum gesprochen werden. Die Besitzstanderhaltung und die teilweise Abneigung gegen die Volksbildung lässt sich auch anhand von folgendem Sitzungsprotokoll der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* nachverfolgen.²⁴⁵ In diesem lesen wir die Stellungnahme eines Frankfurter Arztes, im Bezug auf das Einreißen vom „Bildungsmonopol der besitzenden Klassen“ und einer allgemeiner Volksbildung. „Die sozialen Schranken“ müssen aufgehoben werden, heißt es in seinem Einwand. Dem entgegen spricht ein Frankfurter Gymnasialprofessor von der „sozialistischen Agitation“, er sei nicht für die „Popularisierung der Naturwissenschaften“.

Zu dieser Auseinandersetzung, zwischen Befürwortern und Gegnern der Wissenschaftspopularisierung, kam es wie wir im Protokoll lesen, weil der Ausschuss für Volksvorlesungen in Frankfurt ein halbes Jahr vor der besagten Sitzung den Antrag gestellt hat, für das Senckenbergmuseum die Öffnungszeiten zu Gunsten interessierter Arbeiter auszuweiten, unter anderem auch an Sonntagen. Das Bedürfnis einer allgemeinen Volksbildung wurde, von Elitedenkenden, kritisch betrachtet. Die Bildung der Arbeiter durch Popularisierung und somit die Zugänglichkeit der Wissenschaften für alle Volks-

²⁴²Vgl. B. Wolbring *Weltorientierung durch Schulwissen - Unterricht und Erziehung an Frankfurter Elementarschulen im Kaiserreich-*, S. 87 in (L. Gall, A. Schulz, 2003).

²⁴³Auf den Vorlesungsinhalt wird in (Gall; Schulz, 2003) genauer eingegangen.

²⁴⁴Vgl. (Sauer, 1952), S. 69.

²⁴⁵Wiedergegeben in Carsten Kretschmann, *Wissenspopularisierung* S. 7, aus dem Sitzungsprotokoll der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, vom 17. März 1894, SNG-Archiv Bd. 8, S. 50.

schichten war nicht von allen gewollt. Wenn ja, zumindest nur bis zu einem gewissen Maße. Der Antrag wurde, um die Geschichte zu Ende zu erzählen, nicht genehmigt. Erst im Jahr 1907, also 13 Jahre nach der oben erwähnten Kontroverse, wurde eine Erweiterung der Öffnungszeiten, auch an Sonntagen, durchgeführt. Die Ablehnung konnte nicht länger aufrecht erhalten bleiben.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts und mit der Reichsgründung, vollzog sich die bürgerliche Revolution auch in der Volksbildung. Die emanzipierte gebildete Bürgerschaft war Antriebskraft für neue Ideen und ließ die seit Jahrhunderten bestehende Gesellschaftsmauern einreißen. Dem 19. Jahrhundert können daher viele Beinamen vergeben werden. Es kann als das Jahrhundert der Vereinsgründungen deklariert werden, da für jede wissenschaftliche bürgerliche Interessengruppe ein adäquater Verein bzw. Gesellschaft gegründet wurde, entweder mit populärwissenschaftlicher Ausrichtung (Physikalischer Verein), mit Sammlungsschwerpunkt (Senckenbergische Naturwissenschaftliche Gesellschaft) oder mit wissenschaftlich-ökonomischen Charakter (Polytechnische Gesellschaft). Ebenso wird es als Jahrhundert der Bildung, als Scheitelpunkt der Popularisierung, als industrielles Jahrhundert oder auch als das der Naturwissenschaften angesehen. Ein vielseitiges Spektrum auf jeden Fall.

Den Vereinen kam die Rolle der Keimzelle von Wissen zu. Ihr gesellschaftlicher historischer Auftrag bestand darin, je nach Ausrichtung, die Künste, die Bildung oder die Wissenschaft zu befreien und dem Ideal der Aufklärung zu dienen. Nicht zu vernachlässigen sind die Auswirkungen der Vereinsbibliotheken. Sie ermöglichten den Zugang zu oftmals erheblichen Beständen. Ebenso lieferten sie Informationen, wo hingegen die Universitäten, soweit sie in einer Stadt bestanden, in sich geschlossen waren. Die Öffnung gegenüber der Öffentlichkeit vollzog sich im Laufe des 19. Jahrhunderts und so wurde „Der allgemein zugängliche populärwissenschaftliche Vortrag“ zu „einer festen Einrichtung im öffentlichen Leben der Städte.“²⁴⁶ Die Volksbildung ist zu dieser Zeit in Deutschland und Frankfurt angekommen.

²⁴⁶Vgl. Dieter Hein, *Formen gesellschaftlicher Wissenspopularisierung*, S. 158, in (L. Gall, A. Schulz, 2003).

Kapitel 4

Der Physikalische Verein Frankfurt (1824) -Der Weg zur Gründung und die ersten Wirkungsjahre-

*Es ist nicht genug zu wissen -man muss auch anwenden. Es
ist nicht genug zu wollen- man muss auch tun.
Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832)*

4.1 Johann Wolfgang Senckenberg und die Stiftung

Um die Beweggründe zur Gründung des Physikalischen Vereins nachzuvollziehen ist es notwendig, auf die Umstände einzugehen. Es folgt die Erkenntnis, dass ein naheliegender indirekter Zusammenhang zwischen der Gründung des Physikalischen Vereins und der Gründung der Dr. Senckenbergischen Stiftung besteht. Daraus folgt, dass durch die enge Verflechtung zwischen Personen und Gründungsmotiven es unabdingbar ist, sich genauer anzuschauen welche Aneinanderreihung von Ereignissen statt fanden. Der Frankfurter Arzt Johann Christian Senckenberg (1707-1772) richtet sich bereits zu Lebzeiten gegen den Rat und die Patrizier, „Die Wissenschaft wird nicht geachtet, die Guten sind gehaßt und die Bösen geschützt“.²⁴⁷ Johann Christian Senckenberg gehört zu den bedeutendsten Stiftern der Stadt Frankfurt.²⁴⁸ Die

²⁴⁷Vgl. (Bothe, 1977), S. 240.

²⁴⁸Eine immer noch wichtige Quelle zu Senckenberg, ist *August de Barys* (1874–1954) Biographie Senckenbergs, die er mit Hilfe des gut erhaltenen Archivs der *Senckenberg-*

Familie Senckenberg stammte ursprünglich aus Troppau in Ober-Schlesien. Im 17. Jahrhundert wanderte sie nachweislich nach Friedberg in Hessen ein. Der Vater Senckenbergs, Johann Hartmann Senckenberg (1655–1730), ebenfalls *Physicus*²⁴⁹, heiratete die Tochter des Frankfurter Arztes *van den Birghden* und ließ sich 1688 in Frankfurt nieder. Nach dem Tod seiner Frau heiratete er 1703 Anna Margaretha Naumburger mit der er fünf Kinder zeugen sollte, unter anderem Johann Christian Senckenberg.²⁵⁰

In jungen Jahren lernte Johann Wolfgang Goethe Senckenberg persönlich kennen und schätzen.²⁵¹ Senckenberg war wie sein Vater Arzt und brachte es dadurch, aber auch durch geschickte Einheirat zu erheblichem Vermögen. Sein Studium begann er wegen des großen Christenbrandes²⁵² im Juni 1719 erst verspätet. Ein Jahr nach seinem Studienbeginn 1730 musste er im Juli 1731 bereits sein Studium wieder aufgeben. Wegen seiner theologischen Auseinandersetzungen, in die er sich gegen die Staatskirchen verstrickt hatte, sah er sich gezwungen die Universität in Halle zu verlassen. Trotzdem durfte er in Frankfurt auch ohne Approbation und geduldet vom Sanitätsamt ärztlich praktizieren. Später holte er in Göttingen mit Hilfe seines Bruders, der an der dortigen Universität Professor war, die Promotion nach.

Die Entscheidung Johann Christian Senckenbergs, das Vermögen für das Gemeinwohl und insbesondere für die Medizin einzusetzen, hängt vermutlich stark mit den schmerzhaften persönlichen Erfahrungen zusammen, die er machen musste. Senckenberg verlor früh alle drei Ehefrauen. Die ersten beiden starben an Kindbettfieber und die dritte Ehefrau an Krebs. Darüber hinaus verlor er zwei leibliche Kinder in frühem Kindesalter, eines davon an Tuberkulose. Er war zu seinem Tod kinderlos und 3-facher Witwer. Von den Schicksalsschlägen getroffen entschied er sich im Alter von 49 Jahren, sein Vermögen dem Wohle der Allgemeinheit und hauptsächlich der Medizin zu vermachen. Im Stiftungsbrief mit Datum vom 18. August 1763 vermachte er

Stiftung erstellen konnte. Die Biographie ist 2004 im Nachdruck erschienen. Die folgenden Quellinformationen sind hauptsächlich dem Nachdruck entnommen worden.

²⁴⁹Der Begriff *Physicus* wurde anstelle des heute benutzen Begriffes *Arzt* bis ins 19. Jahrhundert hinein verwendet.

²⁵⁰Vgl. (Kallmorgen, 1936), S. 139.

²⁵¹Goethe erinnert sich später in „Dichtung und Wahrheit“ an das persönliche Treffen mit Senckenberg.

²⁵²Der dreitägige Brand war der Größte, den Zweiten Weltkrieg ausgenommen, der in Frankfurt jemals wütete. Er verwüstete hunderte von Häusern. Auch die Familie Senckenberg's traf der Brand erheblich. Senckenberg war durch aus der Zerstörung folgenden finanziellen Schwierigkeiten der Familie gezwungen seinen Studienstart aufschieben.



Abbildung 4.1: Porträt von Johann Christian Senckenberg (1707-1772)
Im Hintergrund sind das *Theatrum anatomicum* und das von Senckenberg gestiftete *Bürgerhospital* abgebildet

[Bild: Wikipedia]

einen großen Teil seines Vermögens, 95.000 fl.²⁵³ der Stiftung, die seinen Namen tragen sollte, die „Dr. Senckenbergische Stiftung“. Senckenberg versuchte durch Ergänzungen des Stiftungsbriefes zum einen die Zugriffsmöglichkeiten des Stadtrates auf sein Vermögen einzugrenzen und zum anderen die Entfremdung des Stiftungszweckes vorzubeugen. Er stand schon zu Lebzeiten dem Stadtrat nicht wohlgesonnen gegenüber. Bei der Gründung gehörten folgende Institutionen zum Stift:

- Bürgerhospital.
- Senckenbergische Anatomie.
- Senckenbergische Bibliothek.
- Botanischer Garten.
- Senckenbergisches Medizinisches Institut.
- Chemielabor.

Mit dem Nachlass sollte ein Hospital, eine Anatomie und ein botanischer Garten angelegt werden. Weiterhin sollte für die Naturwissenschaft ein Tempel der Naturwissenschaften gegründet werden.²⁵⁴ Senckenberg wollte hierzu ein, wie er es nannte, *observatorium aeris ejusque et astrorum*²⁵⁵ errichten. Aus baulichen Gründen konnte dem Wunsch jedoch nicht entsprochen werden. Der besondere direkte Verdienst der *Senckenbergischen Stiftung*, die sich auch noch zum heutigen Tag in der Hand der Stiftung befindet, ist die Errichtung des *Bürgerhospitals*. Umso tragischer ist der Tod Senckenbergs zu werten. Bei einer Inspektion des sich im Bau befindlichen Bürgerhospitals stürzte er vom Gerüst und brach sich die Halswirbelsäule. Er wurde als erster in der neu eingerichteten Anatomie seziert. Seine Gruft ließ er sich schon zu Lebzeiten direkt am Stiftsgelände erbauen. Die Bedeutung Senckenbergs im Bezug auf die Unterstützung der Naturwissenschaften in Frankfurt ist erheblich, da er für die bis dato fehlenden Institutionen in Frankfurt durch seine finanzielle Unterstützung einen Grundstein legte. Viele Institute aus der Stiftung Senckenbergs sind in die Gründung der *Universität Frankfurt* mit eingegangen. In diesem Sinne lebt Senckenbergs Stiftungsidee auch oder gerade an der Frankfurter Universität weiter.

²⁵³fl.= Florentiner oder auch Gulden.

²⁵⁴Aus der Sammlung Ortsgeschichte, zum 132. Stiftungstage.

²⁵⁵meteorologisch-astronomisches Observatorium.

Im Zusammenhang mit der Gründung des *Physikalischen Vereins* wird der Name Johann Wolfgang Goethe in vielen Sekundär-Quellen aber auch in Festreden des 19. Jahrhunderts als initialer Zündgeber oder sogar als direkter Initiator genannt. Tatsächlich nimmt Goethe nach einer Reise ins Rhein-Main Gebiet in den Jahren 1815/1816 in Band 1 von „Über Kunst und Alterthum“ Stellung und äußert seinen Unmut darüber, dass Frankfurt über keine physikalische Einrichtung verfügt.

"Wäre es möglich, einen tüchtigen Physiker herbeizuziehen [...], so wäre in einer größeren Stadt für wichtige, insgeheim immer genährte Bedürfnisse gesorgt und mancher verderblichen Anwendung von Zeit und Kräften eine edlere Richtung gegeben."²⁵⁶

Goethe mag seinen Beitrag zur Lage der Wissenschaften seiner Heimatstadt beschrieben haben. Seinen Beitrag zu Entstehung sollte nicht als direktes Eingreifen verstanden werden, da dies aus keiner Quelle hervorgeht. In Goethes *Über Kunst und Alterthum* vom Jahr 1818 wird die Gestalt Senckenbergs durch seine ins Leben gerufene Stiftung gewürdigt.²⁵⁷ In diesem hebt Goethe insbesondere das im Sinne Senckenbergs weiter geführte Bürgerhospital hervor, geht aber auch auf die Stiftung ein. In dem Beitrag wird klar zwischen der praktischen Tätigkeit und der Krankenanstalt –dem Bürgerhospital und den theoretischen Wissenschaften– unterschieden. Es wird auf den Versuch Senckenbergs hingewiesen, „seiner Vaterstadt einen Mittelpunkt wissenschaftlicher Mittheilung zu verschaffen“.²⁵⁸ Goethe fehlt es in Frankfurt an einer Popularisierungskultur. Er deckt Missstände der Institute auf. Das kann als besonderer Verdienst Goethes und als Aufruf an die Bürger Frankfurts angesehen werden, der wissenschaftlichen Schieflage entgegenzutreten. Goethe in direktem Zusammenhang mit der Gründung oder als Gründungsvater des Physikalischen Vereins darzustellen wie in etlichen Lobreden²⁵⁹ geschehen, ist nicht direkt geschehen.

Als ein erhebliches Ungleichgewicht stellt er die großzügigen Schenkungen, die hauptsächlich ins Bürgerhospital übergegangen sind, den theoretischen wissenschaftlichen Einrichtungen gegenüber, die nicht bedacht wurden. Für Goethes ist die nicht existierende oder zumindest auf einem schlechten Entwicklungslevel stehende, wissenschaftliche Landschaft in Frankfurt ein Mangel. Die Kriegslasten, ausgelöst durch den Napoleonischen Krieg zu Beginn

²⁵⁶Vgl. (Goethe, 1818), S. 96–97.

²⁵⁷Vgl. (Goethe, 1818), S. 85–100.

²⁵⁸Vgl. (Goethe, 1818), S. 89.

²⁵⁹So zum Beispiel geschehen in der Eröffnungsrede zur 125-Jahr Feier im Jahr 1949. Vgl. (Sammlung Ortsgeschichte; S3/P 2.092).

des 19. Jahrhunderts, sind in der Entwicklung der Frankfurter Wissenschaften nicht spurlos vorbei gegangen, sondern hatten erhebliche Wirkungen wie zu vermuten ist. Der allgemeine Bedarf eines naturwissenschaftlichen Vereins war ausschlaggebend für die Gründung des Physikalischen Vereins. Die in der ersten Dekade des 19. Jahrhunderts immer noch bestehende Diskrepanz musste geschlossen werden. Aus dieser Perspektive ist die Gründung eines physikalisch-naturwissenschaftlichen Vereins zeitlich folgerichtig gewesen. Aus dem Stiftungsgedanken Senckenbergs sind weitere sich zum Teil als Tochtervereine verstandene Institute gegründet worden. Sie sind im Geist und im Willen seines Stifters begründet und sollten ihn fortführen. Zu den Tochtervereinen zählen folgende:

- Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft mit Museum (1817).
- Physikalischer Verein (1824).
- Verein für Geographie und Statistik (1836).
- Ärztlicher Verein (1845).
- Mikroskopischer Verein (1855).
- Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung (1859).

Diese Vereine „knüpften [...] an die Aufgabenstellung der Dr. Senckenbergischen Stiftung an“.²⁶⁰ Die Spenden aus den bürgerlichen Reihen ermöglichten die Bildung großer Bürgerschichten, insbesondere durch die später folgende Zusammenlegung der Institute zur Gründung der Frankfurter Universität. Es sind etliche wohlhabenden Familien in den Mitgliederlisten der bürgerlichen Vereine zu finden.²⁶¹ Sie traten oftmals mit Geldspenden in Erscheinung wie in *Kapitel 6* zur Gründung der Universität zu sehen sein wird. Dagegen lassen sich nur wenige Adlige nachweisen, besonders nicht in den aufgeführten bürgerlichen Vereinen. Neben der „Veredelung des Menschen“²⁶², wie der Frankfurt Arzt Johann Michael Mappes (1796–1863) den Zweck der *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* umschrieb dienten die Vereine auch zum geselligen Beisamensein vorzüglich. Mappes war selber neben seiner Tätigkeit in der Gesellschaft 1848 Mitglied des Vorparlaments und 1840 Mitbegründer des Ärztlichen Vereins. Ab 1852 wurde er Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina in Halle a. d. Saale.²⁶³

²⁶⁰Vgl. D. Hein, *Formen gesellschaftlicher Wissenspopularisierung* in Lothar Gall und Andreas Schulz, *Wissenschaftskommunikation im 19. Jahrhundert*, Band 6, 2003, S. 182.

²⁶¹Familiennamen wie Bethmann, Metzler, Rothschild, Holzhausen und viele andere.

²⁶²Vgl. D. Hein, *Formen gesellschaftlicher Wissenspopularisierung* in Lothar Gall und Andreas Schulz, *Wissenschaftskommunikation im 19. Jahrhundert*, Band 6, 2003, S. 188.

²⁶³Vgl. Sammlung Personengeschichte, S2/203 in *Institut für Stadtgeschichte Frankfurt*.

4.2 Die gesellschaftliche Situation in Frankfurt am Vorabend der Gründung

Über die Entwicklung der Stadt Frankfurt von der Aufklärung bis zu der Moderne liefert die Arbeit von Ralf Roth über *Stadt und Bürgertum in Frankfurt am Main* erhebliche Aufschlüsse. Des Weiteren sind die Arbeiten von Thomas Nipperdey *Deutsche Geschichte 1800-1866: Bürgerwelt und starker Staat* und Friedrich Bothe *Geschichte der Stadt Frankfurt am Main* äußerst wichtig. Das 19. Jahrhundert wird als das bürgerliche Zeitalter schlechthin bezeichnet. Der Adel wurde in seinen Einfluss immer mehr eingeschränkt und die Bürger bestimmender. Der wirtschaftliche Aufschwung des Bürgertums in Frankfurt durchdrang die Bürger mit Selbstbewusstsein. Zu Reichtum gebrachte Bürger zeigten ihren Reichtum und Einfluss auch durch Förderung von Kultur und Bildung. Das Weltbild der geistlichen Welt war nicht mehr das Führende. Die Stadt und das Leben in dieser sind zur Triebfeder des Aufschwungs avanciert. Ein Kulturwandel fand statt.

Frankfurt hatte schon früh den Status der Handelsstadt. Sie verfügte über prächtige Bauten, die den Wohlstand vieler Bürger widerspiegeln. Aus einem Bericht vom Jahr 1780 ist zu entnehmen, dass es 30 Millionäre und über 200 Häuser in Frankfurt gab, die über 100.000 Gulden besitzen.²⁶⁴ Zu dieser Zeit stand noch die alte Befestigung der Stadt. Ab 1806 wurde damit begonnen diese abzutragen, ein Sinnbild für die Öffnung und das neue Selbstvertrauen der Stadt. Nach der französischen Besetzung wurde Frankfurt auf dem *Wiener Kongress* im Jahr 1816 zur *Freien Stadt* ausgerufen.²⁶⁵ Bereits im Jahr 1811 erhielten die Juden der Stadt durch den französischen Einfluss ausgelöst erstmalig mehr Bürgerrechte. Der Ghetto-Zwang und die Sonderabgaben fielen für die Bevölkerungsgruppe weg. Die vermehrten Rechte wurden den Juden jedoch mit dem Ende des Napoleonischen Einflusses genommen. Für eine kurze Zeit kann von einer aufklärerischen Befreiung in der Stadt gesprochen werden. Die Befreiung kam insbesondere der neuen Führungsschicht zu Gute. Ihr Interesse lag darin, das Alte abzuwerfen und das neue voranzutreiben. Die Weichen für die Entwicklung der Stadt wurden trotz der darauf folgenden reaktionären Rückschritte gestellt.

Die bürgerliche Elite war zu Beginn der 1820er Jahre noch äußerst getrennt von der restlichen Stadtbevölkerung. Die mittelalterliche Herkunftss-

²⁶⁴Vgl. (Roth, 1996), S. 33.

²⁶⁵Über diesen Status verfügten nur die Hansestädte *Lübeck*, *Hamburg* und *Bremen*. Die beiden Letzteren auch heute noch.

trennung war noch nicht überwunden. Von den 43.372 Einwohnern im Jahr 1823 hatten nur 23.264 das Bürgerrecht und davon besaßen nur 5.416 Männer die politische Rechte.²⁶⁶ Durch die besondere Lage und den regen Handel wuchs Frankfurt rasch zu einem wirtschaftlichen Umschlagplatz auf. Weltweit agierende Bankhäuser entstanden aus dem Frankfurter Bürgertum. Bei heute noch allgemein bekannten Frankfurter Bankiersfamilien ist der Reichtum zu dieser Zeit entstanden. Unter ihnen gehören die Familien *Bethmann*, *Metzler* oder auch *Rothschild*.

Die allgemeine Bedeutung der Stadt für die Produktivität und deren Steigerung in der vorangeschrittenen industriellen Gesellschaft spiegelt sich im Leitsatz von Ernst May²⁶⁷ (1886–1970) zur Städtebaupolitik wieder. Die Stadt „soll die Berufserfüllung jedes einzelnen Bürgers so erleichtern, dass er mit einem Mindestaufwand an Kraft ein Höchstmaß an Leistung erfüllt.“²⁶⁸ Die Bevölkerungsentwicklung der Stadt wie sie in (Roth, 1996; S. 47) dargestellt wird, zeigt einen sprunghaften Anstieg in der Zeit 1823–1834. Dieser Anstieg fällt mit der Phase der Gründung des Physikalischen Vereins in Frankfurt zusammen. Es besteht kein direkter Zusammenhang. Jedoch kann aus den Umständen der Entstehung des Vereins vermutet werden, dass Frankfurt aus zumindest drei Umständen profitiert hat.

- Der Status Frankfurts als freie Stadt.
- Das Entfallen der Napoleonischen Besatzungsmacht.²⁶⁹
- Das Wegfallen vieler Beschränkungen für Juden stellte eine Befreiung dieses großen Teils der Stadtbevölkerung dar. Im Physikalischen Verein finden sich losgelöst von alten Vorurteilen, viele jüdische Bürger wieder. Zu Beachten ist, dass in Frankfurt im Jahr 1823 der Gesamtanteil der Juden 10,31 % an der Gesamtbevölkerung betrug.²⁷⁰

Getrieben durch die Umwälzungen der Stadt stiftete die gehobene Bürgerschicht eine Reihe bürgerlicher Vereine. Zu diesen zählen der *Physikalische Verein* (1824), die *Polytechnische Gesellschaft* (1816), die *Dr. Senckenbergische Stiftung* (1763), die *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft*

²⁶⁶Vgl. (Pakh, 1994), S. 11.

²⁶⁷Frankfurter Stadtplaner zu Beginn des 20. Jahrhunderts.

²⁶⁸Zitat Ernst Mays in (Roth, 1996) S. 43, entnommen aus Ruth Diehl *Die Tätigkeit Ernst Mays in Frankfurt am Main in den Jahren 1925-1930*, Frankfurt am Main, 1976.

²⁶⁹Die Zeit der Besatzung scheint Ideen der Französischen Revolution hinterlassen zu haben.

²⁷⁰In (Roth, 1996; S. 92.) wird die Konfessionsstruktur verschiedener Städte im 19. Jahrhundert tabellarisch gegenübergestellt. Frankfurt hat zu der Zeit unangefochten den höchsten Anteil an Juden. Umso wichtiger erscheint in diesem Zusammenhang die Verleihung der vollen Bürgerrechte an die Juden für die Stadtentwicklung.

(1817), die *Casino Gesellschaft* (1802). Der Frankfurter Bürger war „mittelmäßig gebildet“²⁷¹ und pflegte fortan seine Vereinskultur. Frankfurt verfügte lange Zeit über keine Universität. Die verschiedenen Vereine deckten aber auch nicht alle Bereiche ab. Die Notwendigkeit zur Beseitigung dieses Zustandes war gegeben. Die Gründung des Physikalischen Vereins wurde umso notwendiger, um den Bereich der Physik und Chemie abzudecken. Ab den 1830er entstanden in der Stadt trotz des noch vorherrschenden Zunftzwangs industrielle Betriebe. Es gründete sich eine Eisenbahnbaufabrik in Höchst und in Bockenheim eine Gießerei (1838), eine Fabrik zur Dampfmaschinenherstellung (1835) und eine Chininfabrik (1842). Insbesondere in der Herstellung von Dampfmaschinen war der Standort Frankfurt einer der ersten deutschlandweit.²⁷² Die Bevölkerung wuchs schnell auf 57.550 Einwohner im Jahr 1846 an. Die sozialen Verhältnisse waren problematisch. Es kam zu ersten Auseinandersetzungen mit der Stadt. So geschehen im Jahr 1833 mit dem sogenannten *Wachensturm*. Ihre Organisation in Arbeitervereinen begann 1848 mit der Gründung des Arbeitervereins. Als Gegengewicht zu der bürgerlichen Gesellschaft gründete die sich herauskristallisierende Arbeiterschaft mit dem Arbeiterverein ihren eigenen Interessenverein. Der Arbeiterverein sollte die Interessen der Arbeiter besser durchsetzen.

Die neue wohlhabende Bürgerschicht war zur Zeit der Vereinsgründung des Physikalischen Vereines im Vergleich zur restlichen Stadtbevölkerung eine kleine Minderheit, da wie oben zu entnehmen nur 5.416 Männer politische Rechte besaßen. Durch den politischen und wirtschaftlichen Einfluss waren sie jedoch in der Stadt bestimmend. Die einfache Stadtbevölkerung, die Stadt wuchs ab den 1820ern erheblich, lebte oftmals in schwierigen sozialen Verhältnissen. Die Entstehung von Industrie förderte bei der verarmten Landbevölkerung die Stadtflucht. Sie versuchte in der Stadt ihr Glück. Es entstand die Notwendigkeit, dass die Bildung breiter wurde, um qualifiziertes Personal für die Maschinen aufzubauen, die diese bedienen sollten. Der Zyklus trieb die Produktivität weiter voran. Für die aus ärmeren sozialen Verhältnissen kommenden Menschen bot die Stadt neue Möglichkeiten aufzusteigen. Sei es durch Bildung oder durch neue Wirtschaftszweige. Die Aussage kann getroffen werden, dass während der Gründungszeit des Physikalischen Vereins sozialökonomisch die Stadt in Bewegung war. Mit diesem Hintergrund können Motive für die Vereinsgründung, aber auch für Vereinsschwerpunkte und Vereinsgeschehnisse besser gewertet werden.

²⁷¹Vgl. (Roth, 1996), S. 65.

²⁷²Vgl. (Roth, 2013), S. 13.

4.3 Die Gründung des Physikalischen Vereins

Es sein dahin gestellt, ob die Gründer des Physikalischen Vereins sich die Worte Johann Wolfgang Goethes zu Herzen genommen haben und es als Vermächtnis sahen, einen naturwissenschaftlich ausgerichteten Verein in Frankfurt auf die Beine zu stellen. Dagegen könnte es sein, dass die Worte Goethes für die Gründer nicht die initiale Idee hierzu geliefert haben. Wie es auch sei, die Notwendigkeit zur Gründung des Physikalischen Vereins mit seiner bildenden und popularisierenden Facette ist in den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Zeichen der Zeit zu untersuchen und nicht in den mahnenden Worten –auch wenn sie vom berühmten Sohn der Stadt Goethe stammen. Wie in *Kapitel 4.1* und *Kapitel 4.2* zu entnehmen hat die Förderung der Wissenschaft für die Bürger Frankfurts mit der Senckenbergischen Stiftung einen neuen Weg eingeschlagen. Ebenso war die gesellschaftliche Lage dazu bereit.

Die Zeit war in Frankfurt reif für die Pflege der Naturwissenschaften. Im Juli des Jahres 1824 ließ Johann Valentin Albert ein Umlaufschreiben drucken mit dem Titel: „*Vorschlag zur Errichtung eines physikalischen Cabinets*“. Er argumentierte für die Bedeutung einer Gründung und fügte eine Empfehlung der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* bei. Aus dem Schreiben ist im ersten Absatz folgendes zu entnehmen:

„Mit Vergnügen hat die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in ihrer heutigen Versammlung diesen zweckmäßigen Plan zu einer äußerst wünschenswerthen, nützlichen Anstalt vernommen, welche einen so wichtigen Zweig der Naturkunde, als die Physik, zu pflegen bestimmt ist. Durch die Begründung einer solchen Anstalt sieht sich die Gesellschaft im Erreichen eines ihrer eigenen Zwecke unterstützt, für welchen in der erst kurzen Zeit ihres Wirkens nur darum noch wenig von ihr selbst geschehen konnte, weil die Stiftung und Einrichtung des naturgeschichtlichen Museums vorerst noch alle ihre Aufmerksamkeit und Mittel in Anspruch nahm. [...]“²⁷³

Es lässt sich aus dem Empfehlungsschreiben der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* (SNG) entnehmen, dass die SNG unmittelbar gesteht, dass sie ihre anfängliche Bestrebung, die Naturwissenschaften zu fördern durch die Aktivitäten zum Aufbau des Museums, finanziell nicht

²⁷³Vgl. (Meidinger, 1856), S. 216.

nachkommen kann und daher die Gründung des Physikalischen Vereins begrüßt. Die Legitimation zur Existenz wurde zugestanden. Der Physikalische Verein wurde darauf hin am 24. Oktober 1824 gegründet. Genau einen Monat später am 24. November um 18 Uhr wurde zur ersten Versammlung im Hinterhaus des *Hotel Reichskrone* in der *Schäfergasse 10* geladen. Aus der Gründungsrede vom Gründungsmitglied Christian Neeff (1782–1849) ist folgendes entnommen:

„[...] , daß ein reiches allgemeines benutzbares physikalisches Cabinet, für den wissenschaftlich gebildeten Naturforscher wie für den Dilettanten, für den schon Gebildeten wie für den Lernenden, gegründet werden möchte. Wir besitzen hier eine polytechnische Gesellschaft, welche für den Gewerbefleiß schon so Ehrenvolles und Dankenswerthes geleistet hat. Wie schön schließt sich an diese unser Institut als ein unentbehrlichen und ergänzendes Glied an! Wissenschaftliche Begründung, dieses felsenfeste Fundament aller Kunstfertigkeit, wird sie ihr gewähren. Was hat Frankreich, was hat besonders England auf eine so staunenswerthe Höhe des Kunstfleißes, und durch diesen des Reichthums und der Macht gehoben? Daß diese Länder dem Licht des Wissenschaft sich nicht verschlossen haben. daß ihre Künstler, ihre Fabrikanten, bei dem Naturforscher in die Schule gehen, und aus dem Studium der Physik und Chemie unendlichen Gewinn ziehen, daß jede neue Entdeckung ein Erwerbszweig für Tausende wird, und Millionen ein genußreiches Dasein gewährt.“²⁷⁴

In der Gründungsrede von Christian Neeff ist besonders die vorgegebene Zielgruppe der Wissenschaftler, die der Lernenden und der Dilettanten zu erwähnen. Sie zeigt den Charakter des bürgerlichen Vereins, der sich der Allgemeinbildung verschiedener Bildungsgruppen zuwendet. Ebenso ist ein Wettstreit mit den in den Naturwissenschaften und auch in der Ökonomie führenden Nationen wie Frankreich und England aus den Gründungsgedanken Neeffs heraus zu lesen. Die *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* selbst war nicht auf breite naturwissenschaftliche Popularisierungsarbeit aufgestellt. Diesen Zweck sollte und wollte der Physikalischer Verein alsbald ausfüllen.²⁷⁵

²⁷⁴Abgedruckt in der Zeitschrift *Iris*, vom 2. Dezember 1824.

²⁷⁵Bei Carsten Kretschmann in (Gall, 1993; S. 195) ist zu entnehmen, dass die *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* 1822 gleich auf 310 Mitglieder anwuchs, jedoch im Jahr 1858 nur noch 207 Mitglieder hatte. Die Mitgliederzahlen im Jahr 1880 betrug dann 501. Der Zulauf explodierte erst später. So betrug die Mitgliederzahl im Jahr 1914 1.430

Der Verein hat sich bei der Gründung mit Johann Valentin Albert geeinigt, die privaten und zum Verkauf stehenden Instrumente des selbigen in geeigneten Räumen auszustellen. Das physikalische Kabinett war täglich von 11–13 Uhr und Mittwochs von 17–20 Uhr geöffnet.²⁷⁶ Zwei Monate später wurde auch Samstags von 15–18 Uhr für Interessenten geöffnet.²⁷⁷

Aus den ersten Statuten lässt sich die Ausrichtung des Vereins erkennen. In der *Didaskalia* und den *Frankfurter Jahrbüchern* lassen sich die ersten Statuten noch nachweisen. Diese sind in (Fricke, 1975)²⁷⁸ ebenfalls abgedruckt. Folgendes wird aufgeführt:

„§1: Um sich gegenseitig zu belehren, um Kenntnisse in der Physik und Chemie allgemeiner zu verbreiten, und diese Wissenschaften selbst so viel als möglich zu fördern und zu bereichern, sind mehrere Freunde derselben zur Bildung eines physikalischen Vereins zusammengetreten.“

Zu §1: Aus dem Paragraphen lassen sich die Ziele und entsprechend die Popularisierende Ausrichtung des Vereins wahrnehmen: „zu belehren“ , „zu verbreiten“, „zu fördern“.

Ebenfalls lässt sich eine gewichtete Abhängigkeit des Vereins gegenüber der Instrumentensammlung Alberts vernehmen. Von den anfänglich 16 Paragraphen (§), die in den ersten Statuten aufgesetzt wurden, regeln allein zehn Paragraphen die Beziehung des Vereins und seiner Mitglieder zu Albert.²⁷⁹ Die restlichen Paragraphen regeln Dinge organisatorischer Natur. Ein Jahr nach Gründung des Vereins lässt sich in der Zeitschrift *Didaskalia* vom 28. Oktober 1825 ein Bericht über die erste Jahreshauptversammlung wiederfinden.²⁸⁰ Die Jahreshauptversammlung vom 24. Oktober 1825 lässt sich noch nachweisen. Auf der Tagesordnung war neben der Neuwahl des

und 1923 kurz vor der Weltwirtschaftskrise sogar 14.000. Vergleicht man dazu die Zahlen aus der Mitgliederentwicklung im Anhang dieser Arbeit setzt auch hier das Ansteigen der Mitgliederzahlen zu einer ähnlichen Zeit an.

²⁷⁶Vgl. (Fricke, 1975), S. 13.

²⁷⁷Vgl. Zeitschrift *Frankfurter Intelligenzblatt*, vom 29. Oktober 1824 und 16. Dezember 1924.

²⁷⁸Vgl. (Fricke, 1975), S. 14.

²⁷⁹Das sind die Paragraphen 2, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

²⁸⁰Die Zeitschrift *Didaskalia oder Blätter für Geist, Gemüth und Publizität* erschien von 1823 bis 1930 täglich in Frankfurt und Heidelberg. Wie bei (Fricke, 1975) entnommen werden kann war der Herausgeber der *Didaskalia* vom Physikalischen Verein im Jahr 1826 ausgeschlossen worden, weil er die Zahlung seiner Mitgliedsbeiträge nicht nachkam. Als Folge daraus finden sich wenige Ankündigungen des Vereins in der *Didaskalia*.

Vorstands, der aus fünf Mitgliedern bestand, ein Bericht über das erste Wirkungsjahr. Wie dem Bericht der Versammlung in der *Didakalia* zu entnehmen ist, ist die Mitgliedszahl im ersten Jahr angewachsen. Im ersten Jahr haben folgende naturwissenschaftliche Vorträge wieder stattgefunden:²⁸¹

- Über Luftschiffahrt.
- Über die Konstruktion der Dampfmaschine.
- Einrichtung und Gebrauch des Woltmann'schen hydrodynamischen Flügels.²⁸²
- Über Extraktionsmaschinen.
- Über Verdichtung von Gas.
- Über Elektrizität.
- Über Gasbeleuchtung.
- Über Barometer und Thermometer.
- Innerhalb einer Reihe von drei aufeinanderfolgenden Terminen stellte Friedrich Thomas Albert (* 1802), der Sohn von Johann Valentin Albert, u.a. folgende Instrumente vor: Zentrifugalmaschine, Tellurium, Lunarium, Bohnenberger Maschine.
- Allgemeine Fortschritte in der Physik.
- Über das Glühen des Platins durch Wasserstoffgas und Naphtadämpfe.
- Über Akustik
- Verbreitung der Pflanzen auf der Erde.
- Über die Blausäure und ihre Wirkung.
- Über die Ausbreitung der Lichtstrahlen.
- Über den Einfluss der Wärme und Kälte.
- Über das Daniel'sche Hydrometer.
- Über das Mariott'sche Gesetz.
- Erklärung der Fallmaschine und der Fallgesetze von Körpern.

²⁸¹Vgl. (*Didaskalia*, 1825) Bd. 301, vom 28. Oktober 1825 oder auch (Fricke, 1975), S. 16–18.

²⁸²Thomas Woltmann (1757-1837) war ein Ingenieur in Hamburg. Nach ihm benannt ist sein Gerät zur Wassermengenbestimmung. Woltmann war ebenfalls an der Astronomie und deren Anwendung auf die Navigation Schiffahrt interessiert. Er unterstützte die Erbauung einer Sternwarte in Hamburg. Sein Schüler Johann Georg Repsold (1770–1830) wurde der spätere Gründer der Sternwarte in Hamburg.

Weiterhin ist zu entnehmen, dass im ersten Vereinsjahr drei Wochen lang täglich zwei Stunden das *Megascope solaire*, das *Inflexoscop* und das *Sonnenmikroskop* für Versuche und zur Beobachtung des Spektrums aufgestellt worden sind. Im Spätsommer 1825 wurde für 10 Tage Reflektoren und Refraktoren zu astronomischen Beobachtungen aufgebaut. Das zum Verein zugehörige physikalische Kabinett von Albert war über die Stadtgrenzen hinaus bekannt. Seine Ausstattung muss beachtlich und umfangreich gewesen sein.²⁸³

4.4 Die erste Dekade - 1824 bis 1833

Unmittelbar nach Gründung lassen sich auch in weiteren Quellen erste Nachweise über die Arbeit des Physikalischen Vereins auffinden. In der *Frankfurter Oberpostamtzeitung* vom 9. Januar 1826 findet sich ein Bericht über meteorologische Beobachtungen des Physikalischen Vereins. Die methodischen meteorologischen Beobachtungen sind von der Gründung an ein fester und wichtiger Bestandteil des Vereins. Die Popularisierung und die Publikation der Daten war von Beginn an ebenfalls ein selbstverständlicher Teil der Vereinsarbeit. In *Abbildung 4.2* auf nachfolgender Seite ist der Wetterbericht des Physikalischen Vereins in der *Oberpostamtzeitung* vom 9. Januar 1826 (Nr. 9) zu sehen. Die Messergebnisse der Meteorologischen Sektion des Physikalischen Vereins wurden wöchentlich veröffentlicht.

Die Veröffentlichung hat zur Bekanntmachung und zur Popularisierung des Vereins beigetragen, insbesondere in der Anfangsphase, als der Zweck und die Arbeit noch weitestgehend unbekannt waren. Aktivitäten und neue Erkenntnisse in den Naturwissenschaften sind von Beginn an nicht nur innerhalb des Vereins vermittelt, sondern werden einer breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht. Die Veröffentlichung ist von Anfang an wichtiges Charakteristikum der Popularisierungsarbeit des Vereins. Dementsprechend wird das Motiv der Veröffentlichung in der Anzeige selbst, als den „Mitbürgern und der Wissenschaft nützlich zu sein“²⁸⁴ angegeben. Die Witterung wurde drei Mal täglich um 8 Uhr, 14 Uhr und um 20 Uhr gemessen.²⁸⁵ Zusätzlich zu den Witterungsmessungen wird in einer Rubrik der Pegelstand des Mains

²⁸³Vgl. (Fricke, 1975), S. 18.

²⁸⁴Aus der Zeitung *Frankfurter Oberpostamtzeitung*, vom 9. Januar 1826.

²⁸⁵Zu vernehmen ist hier, dass der Verein nicht die weit verbreiteten *Mannheimer Stunden* (7 Uhr, 14 Uhr, 21 Uhr) verwendet. Ab 1853 wurden die Stunden nach Dove (Berlin) verwendet (6 Uhr, 14 Uhr, 22 Uhr).

N: 9. — Montag — 9. Januar — 1826.

Frankfurter

 Ober-Postamts-Zeitung.

Meteorologische Beobachtungen des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M.

Jahr.	Barometer (+10° R. (Par. Quecksilbermaß))			Thermometer fest im Schatten, nach R.			Thermometro- graph		Haarhygrometer nach Saussure			Wasserhöhe d. s. Rheins (rhni.)		Winde		Witterung.		
	8	2	8	8	2	8	Therm. Grad.	Therm. Grad.	8	2	8	Wass. mitr. 46.	Wass. mitr. 45.	W.	N.	Vormittg.	Nachm.	
1	27.10	9.28	0.5	28.1	1.1	-1.0			49	0.48	550	0	2.10	2.10	S	SV	trüb	heiter
2	28.1	3.28	1.1	28.1	1.3	-4.0			53	0.50	0.51	0	2.8	2.8	O	O	heiter	heiter
3	28.0	4.27	1.1	28.0	0.0	-6.5			53	5.51	0.51	0	2.7	2.7	O	NO	heiter	heiter
4	27.11	6.27	1.1	27.10	8	-4.5			52	0.49	0.49	0	2.6	2.6	NO	NO	heiter	heiter
5	27.10	4.27	1.0	27.10	2	-4.0			53	0.51	5.51	5	2.5	2.4	NO	NO	heiter	umzogen
6	27.9	3.27	8	27.8	6	-1.0			51	3.48	0.48	0	2.3	2.2	NO	NO	trüb	umzogen

Der physikalische Verein hiesiger Stadt, dessen Entstehung in der D.M.Z. vom 3. August und 16. September 1824 angezeigt worden ist, wird, um seinen Mitbürgern und der Wissenschaft nützlich zu fern, in obiger wöchentlich erscheinenden Tabelle den täglichen Witterungsstand zu 3 verschiedenen Tageszeiten, Morgens um 8, Nachmittags um 2 und Abends um 8 Uhr angeben. Er wünscht hierdurch sowohl zur Meteorologie im Allgemeinen, als auch besonders zur Kenntnis der Witterung hiesiger Gegend das Seinige beizutragen.

Die Scala des dabei angewandten Loosfischen Heberbarometers ist nach dem altfranzösischen Maße in 1000 Linien auf die Glasröhre geätzt, und die Ableitung geschieht mittelst einer mit einem Haare versehenen Kuppe.

Bei dem Thermometer ist ebenfalls die Loosfische Scala nach R. auf die platte Glasröhre geätzt.

Das Haarhygrometer ist nach Saussure's Methode.

Das Schilze- und Regenmaß, welches die Höhe des gefallenen Wassers in 1000 Linien anzeigt, und, so wie der Barometer, in der mechanischen Werkstätte des Hrn. Albert verfertigt, wird benützt werden, um die Menge des in hiesiger Gegend binnen 24 Stunden gefallenen Wassers anzugeben.

Der Wasserstand des Rheines ist nach dem am Kai der schönen Aussicht neben der Brücke befindlichen Maßstabe nach rheinischem Fuß genommen. Der niedrigste Stand des Rheines ist dort mit 0 bezeichnet, von wo an gemessen wird.

Der Thermometergrad, der die Temperatur-Veränderung auch des Nachts anzeigt, wird erst späterhin beobachtet werden, da er noch nicht ganz fertig ist.

Pyrometere, Zeckungen und andere merkwürdige Erscheinungen am Himmel werden in besonderen Rubriken beschrieben werden.

Abbildung 4.2: Veröffentlichung meteorologischen Messungen des Physikalischen Vereins in der *Oberpostamtszeitung*

[Bild: ISG (FP/1826a)]

an der Messstation am Kai *zur schönen Aussicht*, Vormittags und Nachmittags aufgelistet. Ebenfalls im Jahr 1826 findet ein besonderes Ereignis für den Verein statt. Der viel bereiste und bekannte Naturwissenschaftler Ernst Florenz Friedrich Chladni (1756–1827) kommt nach Frankfurt um 14 Vorlesungen zu halten. Seine Reihe beginnt am 8. Februar des Jahres. Der Inhalt der Reihe umfasst Chladnis Forschungsschwerpunkt –samt Experimenten– in der Akustik. Über der Akustik hinaus beinhaltete die Vortragsreihe die Meteormassen und ein Einblick in Chladnis instrumentaler Sammlung an drei Wochentagen. Die Vorträge fanden im eigens für die Vortragsreihe hergerichteten Saal des physikalischen Kabinetts des Vereins statt.²⁸⁶

Chladni, der Philosophie und Rechtswissenschaften in Leipzig und Wittenberg studiert hatte, widmete sich den Naturwissenschaften und strebte eine Professur in Mathematik an. Nachdem der Wunsch scheiterte, agierte er in Eigenregie und avancierte zu einer bekannten Größe. Er gilt als Begründer der experimentellen Akustik. Seine Entdeckung wurde später nach ihm selbst benannt, die *Chladni'schen Klangfiguren*.²⁸⁷ Chladni war Sohn des Juristen Ernst Martin Chladni (auch: Chladenius) (1715–1882). Um seine Erfindungen bekannt zu machen, bereiste er ganz Deutschland sowie nachgewiesen nach Holland, Frankreich, Italien, Russland, Dänemark.²⁸⁸

Chladni war promoviert und Mitglied der *Naturforschenden Gesellschaft* zu Berlin und in Jena, Mitglied der *Akademie der Wissenschaften* zu Erfurt, Korrespondent der *Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften* zu Petersburg und der *Königlichen Sozietät* zu Göttingen. Durch seine Klangfiguren brachte er es in jedes physikalische Lehrbuch. Er war eine gewisse Größe in der Physik. Umso bedeutender muss der Tatsache entsprochen werden, dass er im noch jungen Physikalischen Verein in Frankfurt eine Reihe von Vorträgen abgehalten hat. Er gehörte zu den akademisch angesehenen reisenden Vortragenden. Aus dem Nachlass von Carl Friedrich Hindenburg (1741–1808) sind 18 Briefe Chladnis erhalten geblieben und in *Aus Chladnis Leben und Wirken*, S. 438–460 abgedruckt.²⁸⁹ Aus diesen ist der Kontakt Chladnis zu Lichtenberg zu entnehmen und der Einfluss, den Chladni durch den Kontakt hatte. In den Briefen beschrieben sind zum Beispiel physikalische Versuche

²⁸⁶Vgl. (Fricke), S. 18–19 und *Frankfurt Intelligenzblatt* vom 7. April 1827.

²⁸⁷Die Klangfiguren sind auch heute noch ein zum Mitmachen geeignetes äußerst populäres Ausstellungselement in Naturwissenschaftsmuseen.

²⁸⁸Vgl. (Belli, 1851), Band IV, S. 91.

²⁸⁹Vgl. *Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften*, IV. Jahrgang, Verlag von Leopold Voss, Hamburg und Leipzig, 1905.

zur Polarisierung des Lichts und mit der Voltaschen Säule.²⁹⁰ Da Chladni es nicht zu einer akademischen Karriere schaffte waren seine Vorträge und akustischen Experimente seine Einkommensquelle. Wie bei (Fricke, 1975, S. 19) zu entnehmen muss er bei seinen mit Experimenten angereicherten Vorträgen gewisse Feinheiten bei der Ausführung verschwiegen haben. Das war bei reisenden Vortragenden wie Chladni es einer war üblich. Die Popularisierer wollten nicht durch vollkommene Offenlegung ihres Wissens sich ihre Existenzgrundlage selbst entziehen. Ein Jahr nach seinem Aufenthalt in Frankfurt verstarb Chladni. Johann Wolfgang Goethe zählte nachweislich zu den Bewunderern Chladnis.

Zwei Jahre nach Chladni kommt Johann Baptista von Tscharner (1779–1857) nach Frankfurt. In einer Anzeige datiert vom 10. Oktober 1828 aus der *Zeitung der freien Stadt Frankfurt* ebenfalls bei (Fricke, 1975; S. 22) wiedergegeben, wird die Ankunft Tscharners angekündigt. Der Physikalische Verein war im Gegensatz zu Chladnis Vortragsreihe in Frankfurt an den Vorträgen von Tscharner nicht mitbeteiligt. Tscharner war Lehrer für Mathematik und kündigte in der benannten Zeitung seine Experimentalvorlesungen in seiner Frankfurter Wohnung in der Buchgasse 16 an. Sie sollten sich über ein halbes Jahr erstrecken und „begleitet mit allen den zur Erläuterung dienenden Experimenten [...] sich über die sämtlichen Hauptzweige der Physik ausdehnen“.²⁹¹

Die populäre Vortragsreihe muss einen erhebliche Nachfrage ausgelöst haben und besonders erfolgreich gewesen sein. Tscharner verlängerte aus diesem Grund seinen Aufenthalt in Frankfurt zwei Mal. Er hielt anders als anfänglich geplant eine längere Vortragsreihe in den Jahren 1828–30 ab. Der Inhalt des zweiten Kurses wurde im *Frankfurter Intelligenzblatt* detaillierter beschrieben. Über den Vorlesungskurs ist folgendes erhalten geblieben:²⁹²

Eine populärwissenschaftliche Ausrichtung seiner Vorlesung lässt sich aus der Vortragsankündigung entnehmen. Tscharner kündigt an „einen zweiten, aber kleineren Cursus von 24 Vorlesungen über diejenigen Hauptzweige der Physik zu veranstalten, welche vorzüglich das allgemeine Interesse zu erregen geeignet sind, die zahlreichsten und auffallendsten Experimente enthalten“. Weiterhin sollen die Vorträge „gleich vollständig, wie in seinen ausgedehnten Cursen so vorzutragen verspricht, daß Herren und Damen, selbst ohne besondere Vorkenntnisse Antheil nehmen können“. Die Thematik der jeweils

²⁹⁰Vgl. Brief Nr. 13.

²⁹¹Aus der Originalquelle, wiedergegeben in (Fricke, 1975), S. 22.

²⁹²Die Originalquelle *Frankfurter Intelligenzblatt*, Nr. 98/1828, wird in (Fricke, 1975; S. 23) wiedergegeben.

Montags von 19 Uhr bis 21 Uhr stattfindenden Reihe ist in gleicher Quelle wie folgt aufgelistet:

1. Eine kurze Einleitung mit Experimenten, die allgemeinen Eigenschaften, den Fall der Körper u.s.w. betreffend.
2. Die Lehre von der atmosphärischen Luft.
3. Die Lehre vom Schalle, Akustik.
4. Die vorzüglichsten Gasarten. Vom Verbrennen, über die Gasbeleuchtung.
5. Aus der Lehre von dem Lichte. Die Erklärung des Sehens, optische Täuschungen, die Erscheinungen der Farben, der Bau des Auges.
6. Die Lehre von der Elektrizität.
7. Die Phänomene des Galvanismus, Elektro- und Thermomagnetismus, nebst erläuternden Bemerkungen über den Magnet.
8. Ein allgemeiner Begriff vom Weltgebäude.
9. Die belehrenden Versuche mit der Centrifugalmaschine.

Für einen verbilligten Preis konnte jeder Herr auch seine Dame mitbringen. Der Erfolg der privaten Vortragsreihe von Tscharners muss auch den an dieser Vorlesungsreihe unbeteiligten Physikalischen Verein angeregt haben, erstmalig ein eigenes Vorlesungsverzeichnis herauszugeben. Dieses ist in der *Zeitung der freien Stadt Frankfurt* vom 23. Oktober 1928 erschienen und in (Fricke, 1975) auf S. 24 wiedergegeben. Auffällig ist im Verzeichnis die Tatsache, dass die Vorträge grundsätzlich für die Mitglieder des Vereins vorgesehen sind. Unter Punkt sieben der Anzeige wird eine fortlaufende Reihe über unterschiedliche Gebiete der populären Physik für die Kinder der Mitglieder angekündigt. Aus den vorangegangenen Ereignissen in Frankfurt, den erfolgreichen Vortragsreihen ist das Interesse und der Bedarf zu erkennen regelmäßige populäre und vor allem aufeinander bauende Vortragsreihen anzubieten. Der Physikalische Verein scheint die Notwendigkeit noch rechtzeitig erkannt zu haben, noch bevor andere darauf reagieren konnten. Der Verein begann mit der Veränderung durch eine Neuausrichtung ab dem Jahre 1833. Es ist zu vermuten, dass das rechtzeitige Erkennen dieser Prämisse das Überleben des Vereins ermöglicht habe und zu seinem Stellenwert geführt habe.

4.4.1 Die erste Publikation des Vereins aus dem Jahr 1826

Die Analyse der bis dato als verschollen geltender ersten Publikation des *Physikalischen Vereins Frankfurts* ist im Rahmen vorliegenden Arbeit erfolgt. Auch in der Arbeit von Heinz Fricke, der die bisher umfangreichsten Forschung in Bezug auf den Physikalischer Verein gemacht hat, galt die erste Veröffentlichung als nicht mehr auffindbar an.²⁹³ Die Publikation konnte in der *Zentralbibliothek Zürich* als Altbestand ausfindig gemacht werden und liegt digitalisiert vor. Wegen der Bedeutung derer widmet sich vorliegende Arbeit in einem eigenen Unterkapitel der Publikation. Ein Teil des Inhaltes ist indirekt über einen Beitrag in der *Didaskalia* vom 28. Oktober 1825 erhalten geblieben.

Der Gesamttitel der Publikation lautet *Erster Bericht über die Arbeiten und Fortschritte des physikalischen Vereins an die verehrlichen Mitglieder von dem Vorstande desselben* und ist am 28. April 1826 herausgebracht worden. Der Bericht richtet sich an die Mitglieder um einen Überblick der Vereinsarbeit der ersten zwei Jahre zu geben. Der Vorstand will, so heißt es, die praktische –populärwissenschaftliche– Seite des Vereins vorzeigen, welche Ziele der Verein hat und den Mitgliedern die Beurteilung überlassen, ob dieses Ziel erreicht werden konnte. Nach der Eröffnungsrede von Christian Ernst Neeff mit der Gründung des Vereins sind in dem Bericht die folgenden ersten Arbeiten aufgeführt.²⁹⁴ Von einem Mitglied des Vereins ist ein Aufsatz über die Geschichte der Luftschiffahrt vorgestellt worden. Friedrich Thomas Albert (* 1802), der Sohn des Mitgründers, zeigt die Konstruktion einer Dampfmaschine. Am 10. Dezember 1824 zeigt Albert junior die Konstruktion der Strommesser²⁹⁵ (auch: Hydrodynamischer Flügel o. Hydrometrischer Messflügel) von Thomas Woltmann. Zwei Vorträge sind vom 12. Januar 1825 aufgeführt und zwar über die „Extractionsmaschine“ und über die Verdichtung von Gasen. Christian Neeff hält am 5. Februar eine Vorlesung über die Spannung in der Elektrizität. Genau einen Monat später findet der nächste Vortrag statt über die Theorie der *Barometers* und des *Thermometers*.

Am 19. März und am 26. März zeigt Friedrich Thomas Albert den Gebrauch der Zentralmaschine und des Planetariums. Die kleine Vortragsreihe

²⁹³Vgl. (Fricke, 1975), S. 5.

²⁹⁴Vgl. *Erster Bericht über die Arbeiten und Fortschritte des physikalischen Vereins an die verehrlichen Mitglieder von dem Vorstande desselben*, S. 1–10, 1826.

²⁹⁵Zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeit von Wasser. Angewandt wurde er in Bächen.

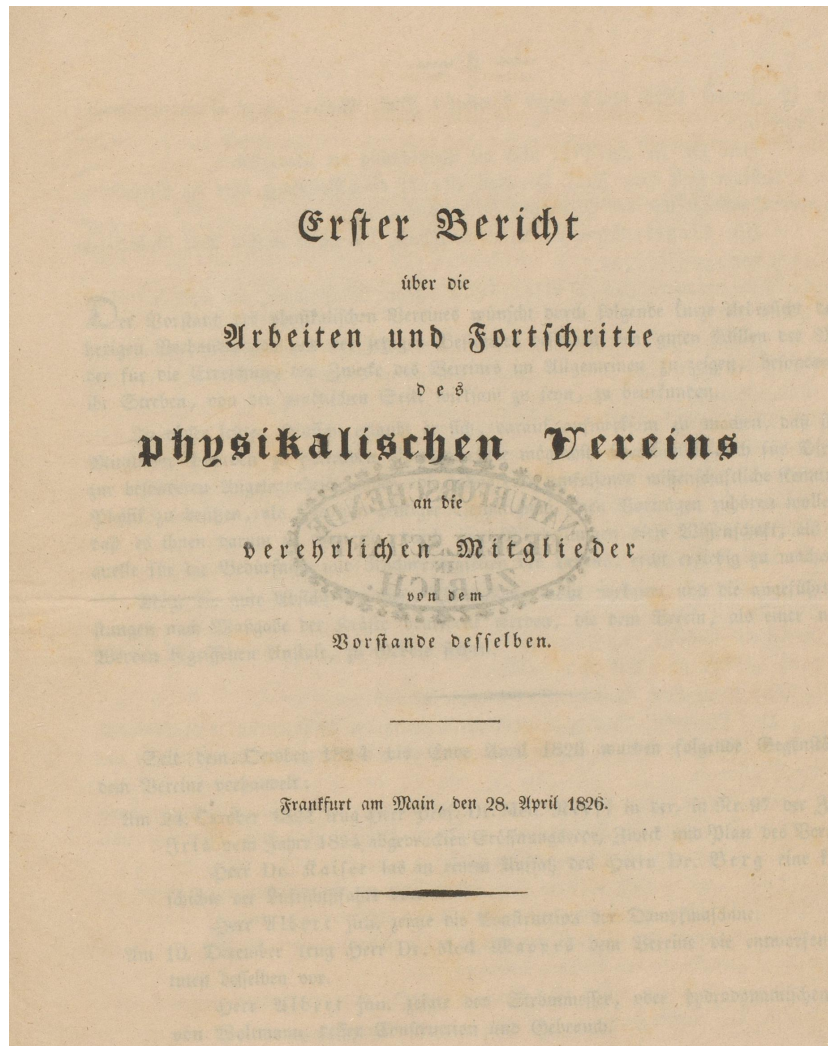


Abbildung 4.3: Titelblatt der ersten Veröffentlichung des Physikalischen Vereins Frankfurt aus dem Jahre 1826

[Bild: Scan]

schloss Friedrich Thomas Albert am 9. April ab mit dem Vorzeigen des Telluriums²⁹⁶, des Lunariums²⁹⁷, der Bohnenbergischen Maschine²⁹⁸ sowie die Erläuterung der Gesetze zu Erdumdrehung, ihrer Achse und deren Veränderung. Die *Bohnenberger Maschine* wurde vom Tübinger Naturwissenschaftler Johann Gottlieb Friedrich Bohnenberger (1765–1831) im Jahr 1817 erfunden. Ein Jahr später publizierte er samt Zeichnung in den *Annalen der Physik*.²⁹⁹ Dies führte zur Verbreitung und Adaption. Später griff Jean Bernard Léon Foucault (1819–1868) die Idee eines kardanisch gelagerten Kreisels zum experimentellen Beweis der Erddrehung auf. Zwei Wochen nach der Vorstellung der *Bohnenbergischen Maschine* greift ein Mitglied die Frage des Forschungszwecks in der Natur auf. Wiederum Friedrich Thomas Albert zeigt in mehreren Versuchen das Erglühen des Platins durch Wasserstoffgas und Naphtheadämpfe. Am 7. Mai 1825 folgt von einem Vereinsmitglied ein Vortrag über die Akustik und am 5. Juni eines über Blausäure. Der Apotheker Meyer zeigt am selbigen Tag, die Wärme- und Kälteentwicklung durch chemische Berührung der Körper und die Kapazität der Wärme.

Zehn Tage später hält wiederum Friedrich Thomas Albert einen Vortrag über Mineralmagnetismus samt Versuchen mit einem 150 Pfund ziehenden Magneten. Der Arzt Thomas Samuel Sömmerring hält am 2. Juli 1825 einen Vortrag über das Sehen und die Lichtempfindungen im Auge. Ein weiteres Mitglied hält einen Vortrag über die Ausbreitung und Fortpflanzung der Lichtstrahlen. An vier Terminen, am 10., 24., 29. Juli und 7. August wurde für jeweils zwei Stunden vormittags ein Sonnen-Megascop, ein Sonnen-Microscop und ein Inflectioscop für die Mitglieder zur Beobachtung aufgestellt. Ein Arzt referiert am 6. August über die Wirkung von Wärme und Kälte als klimatischer Einfluss auf die Anwendung als Heilmittel für den menschlichen Körper. Knapp einen Monat später handelten die nächsten Vorträge über das Daniel'sche Hydrometer und über das Mariott'sche Gesetz. Vom 26. August bis zum 5. September waren erstmalig an jedem Abend Reflectoren und Refractoren zur Himmelsbeobachtung aufgestellt.

Der letzte Vortrag im ersten Vereinsjahr handelte von der Einrichtung der Fallmaschine und Gesetze der fallenden Körper. Referent war wieder Friedrich Thomas Albert. Genau ein Jahr nach Gründung, am 24. Oktober hält Christian Neff Bericht über die Vereinsarbeit, der erste mündliche Jahresbe-

²⁹⁶Modell zur Bewegung von Erde, Sonne, Mond.

²⁹⁷Zeigte die Bewegung von Erde und Mond.

²⁹⁸Der Begriff *Gyroskop* wurde alternativ von Foucault eingeführt.

²⁹⁹Vgl. J. Wagner, A. Trierenberger: Die Maschine von Bohnenberger, in: (Wolfschmidt, 2014).

richt. Im Anschluss berichtet Albert Junior über die ausgeführten Experimente. Es wird in diesem Rahmen entschieden, zwei silber-plattierte Hohlspiegel aufzustellen, um der Frage nachzugehen ob der Geruch, wie die Wärme, das Licht und der Schall, von polierten Flächen in Strahlen zurück reflektiert wird. In einer Reihe von acht Terminen wird von einem Mitglied über die Eigenschaften des Lichtes in physikalischer und mathematischen Hinsicht vorgetragen. Die entsprechenden Vorlesungen waren für den 31. Oktober, 14. u. 21. November, 5., 12. und 19. Dezember sowie am 9. und 16. Januar 1826 terminiert.

Am 28. November 1825 erörterte Friedrich Thomas Albert den Gebrauch für meteorologische Versuche notwendiger Instrumente. Bereits ein paar Tage später, am 3. Dezember 1825 schlägt ein Mitglied vor, Beobachtungen über das Wetter zu machen um diese regelmäßig zu veröffentlichen. Die Messungen sollen der Meteorologie regional aber auch im Allgemeinen zu Gute kommen. Ob die Idee zur Gründung einer meteorologischen Abteilung aus einer Idee während des Vortrags Alberts geboren wurde, oder ob der Vortrag eine Vorbereitung auf die Gründung war, ist nicht eindeutig ersichtlich. Es ist zu vermuten, dass ersteres der Fall war. Es finden sich an diesem Abend prompt Interessierte. Es wird eine Gruppe gebildet die sich um die benötigten Instrumente und die Messungen kümmert. Die Ergebnisse wurden ab dem 1. Januar 1826 in der hiesigen *Oberpostamtszeitung* gedruckt.

Ein Mitglied hält am 29. Dezember 1825 eine Vortrag über Photometeore und ihre Klassifizierung. Der nächste Eintrag gibt uns Aufschluss über das Thema der ersten Vorlesung Chladni am 4. Februar 1826. Es war zwar bekannt, dass bevor Chladni seine Vorlesungsreihe über die Akustik die am 8. Februar startete, ein Vortrag vorherging. Der Inhalt war aber bisher unbekannt. Aus dem vorliegenden Bericht ergibt sich sogar eine besonders interessante Vortragsthema. Chladni hält einen Vortrag über die Bedingungen einer Existenz von Lebewesen auf anderen Planeten unseres Sonnensystems und dem Verhältnis der Natur und des Organismus des Menschen zu den vorherrschenden Bedingungen. Er referiert also über die Möglichkeit der Existenz von Außerirdischen.

Ein Mediziner wiederum hält am 4. März einen Vortrag darüber wie Elektrizität auf den Organismus gesunder und kranker Tiere wirkt. Am gleichen Abend zeigt Friedrich Thomas Albert ein Gerät, das „Electromagneticon“ des Mainzers Uhrmachers und Mechanikers Engelbert Hillerich (fl. 19. Jh.), der auch anwesend war. Am 29. März wird wieder über photometrische Erscheinungen berichtet. Am gleichen Abend zeigt Chladni die Leistungen des von

ihm erfundenen „Clavicylinders“. Es war bisher nicht bekannt, dass Chladni weitere Vereinstreffen besucht hat außer den zwei bekannten Vorträgen. Abschließend ist ein Tätigkeitsbericht aufgelistet, der die Beobachtungen von Detmar Wilhelm Sömmering und Samuel Thomas Sömmerring über Sonnenflecken zwischen dem 1. Januar und dem 1. April 1826 beinhaltet.

Es wird auch über verschiedene Belange von Mitgliedern berichtet. So schlägt ein Mitglied vor, die Ergebnisse über die Elektrizität in der Medizin als Heilmittel zu sammeln, um eine Erfahrungssammlung zu haben. Die hieraus gesammelten Erkenntnisse sollen der Medizin zu gute kommen. Der Physikalische Verein bittet die Freunde der Wissenschaft um Unterstützung beim Vorhaben. Der Verein bietet den Ärzten der Stadt an, die Geräte nicht nur vor Ort, sondern auch in ihrer Praxis zu bedienen. Der Verein will weiterhin einen medizinischen Rettungsapparat (mit Medikamenten, Gasen etc.) anschaffen zur Wiederbelebung von Scheintoten, Erstickter, Ertrunkener, Erfrorener wie es heißt. Das Gerät soll Tag und Nacht beim Verein abgeholt werden können. Der Vorschlag von Albert Junior zur Belebung der Liebe der physikalischen Wissenschaften den Söhnen und Töchtern der Vereinsmitglieder Vorträge samt Experimente anzubieten, stößt auf offene Ohren. Die Vorträge starteten am 8. Mai 1826. Abschließend schlägt Friedrich Thomas Albert vor, eine Veröffentlichung zu drucken die sämtliche Geräte des Vereins und ihre Erläuterung beinhalten soll. Eine solche ist 1829 von Johann Valentin Albert erschienen. Auf vier Seiten sind die Instrumente aufgeführt. Ob es sich um eine Aktion Alberts handelt oder der Verein dies in Auftrag gab, ist nicht ganz ersichtlich. Der Bericht schließt mit der Mitgliederliste. Wie aus den Berichten über die Vereinsaktivitäten der ersten zwei Jahre ersichtlich wird, hat sich insbesondere der Sohn des Mitgründers Friedrich Albert (* 1802) besonders hervorgetan. Das war bisher aus keiner anderen Quelle so zu entnehmen. Ebenso ist die gehäufte Arbeit in der Astronomie ersichtlich. Von Interesse scheint ebenso die Präsenz Chladnis über einen längeren Zeitraum wie es scheint. Auch seine erste Vorlesung über die Existenzmöglichkeit außerirdischen Lebens ist hier erstmalig nachgewiesen.

4.5 Trennung von Johann Valentin Albert und die Neuorientierung des Vereins

Ein besonderer Scheideweg in der Entwicklung des Physikalischen Vereins ist das Jahr 1833. In diesem Jahr wurden wichtige Grundsatzentscheidungen getroffen und auch umgesetzt. Der Verein stellt sich neu auf. In erster Phase wurde sich von Johann Valentin Albert getrennt. Trotz seiner ausgesprochen umfangreichen und über die Stadtgrenzen hinaus bekannte Instrumentensammlung, sowie seiner Fertigkeit als Mechaniker entschied sich der Verein für den einschneidenden Schritt. Offen gelegte Gründe für die Trennung lassen sich aus den bisherigen Sekundärquellen nicht direkt erschließen. Es liegt jedoch nahe, wo sie liegen könnten. Albert war bis zu diesem Punkt eine zentrale Figur im Verein da er Räumlichkeit, Geräte und großes Wissen zur Verfügung stellte. Der Verein und Albert waren bis dato verschmolzen.

Albert war für den Verein Segen und Fluch zugleich. Auf der einen Seite konnte der Physikalische Verein auf Alberts großartige physikalische Gerätesammlung zurückgreifen. Ebenso war seine Fertigkeit mit den Geräten durch seine langjährige Erfahrung gegeben. Auf der anderen Seite war Albert ein guter Geschäftsmann. Die Geräte waren im Grunde zum Verkauf vorgesehen. Sie waren nicht im Besitze des Vereins. Ebenso versteigerte er zwischendurch vom Verein genutzte Räumlichkeit die sich in seinem Besitz befand. Das führte zwischendurch zum Umzug des physikalischen Kabinetts. Es bestand eine reale Abhängigkeit zu Albert. Ebenso führte die ausschließliche Zusammenarbeit mit Albert zu finanziellen Problemen, da Miete und Nutzungsabgaben für die Geräte getätigt werden mussten.

In den Primärquellen und besonders den Protokollheften des Jahres 1832 sind tatsächlich erstmalig auch weitere Gründe aufgeführt, die im Rahmen dieser Arbeit kenntlich gemacht werden konnten. So kam es zwischen den Jahren 1831 und 1832 erheblichen Problemen beim Versuchsaufbau. Experimente wurden durch Alberts Unachtsamkeit falsch aufgebaut oder es fehlte zum entsprechenden Zeitpunkt an Materialien, um die Versuche durchführen zu können. Das war äußerst schlecht für die Arbeit des Vereins und für seine Außenwirkung. In einer Zeile fehlt in Zusammenhang mit den Gründen der Abkapselung zu Albert auch das Wort „betrunken“.³⁰⁰ Durch die äußerst schlechte Handschrift in dem Protokoll kann keine absolute Aussage getroffen werden, aber der Hinweis könnte das Verbindungsstück zu den gescheiterten

³⁰⁰Vgl. Protokollbuch aus dem Jahre 1832, Bestand V17, vorliegend in *Institut für Stadtgeschichte Frankfurt*.

Versuchsaufbauten sein. Denn Albert war ein erfahrener Mechaniker und sollte mit etwaigen Aufbauten keine Probleme haben. Diese Entscheidung zur Trennung wurde zusammen mit weiteren Änderungen vollzogen. Die Änderungen waren nicht nur personeller Art, sondern auch im Zusammenhang mit der Ausrichtung. Sie wurde entsprechend mit all ihren Auswirkungen gegangen. Der Vorsitzende des Vereins war zu diesen Zeitpunkt Johann Karl Passavant (1790–1857). Passavant war Arzt und Schriftsteller.³⁰¹ Aufgrund seiner christlichen Einflüsse und Erziehung gehörte er zu denjenigen, die sich für eine Versöhnung zwischen Theologie und Naturwissenschaft aussprachen.³⁰² Passavant war in den Jahren 1833–1834 die treibende Kraft der Erneuerung und Reorganisation im Verein. In *Allgemeine Deutsche Biographien*³⁰³ wird sogar von einer Neugründung des Vereins durch Passavant gesprochen.

In der Generalversammlung vom 27. April 1833, erhalten in den *Frankfurter Jahrbücher*³⁰⁴, hält Passavant eine Grundsatzrede über die Neuausrichtung des Vereins. In dieser spricht er davon „den Wirkungskreis des Vereins zu erweitern, und mehrere seiner Statuten zu verbessern“. Im Folgenden geht er auf die Leistungen des Vereins ein, weist aber auch gleichzeitig auf die Versäumnisse hin. So fährt er fort, „*Was wir aber bisher vermißten, was bei der gegenwärtigen Einrichtung des Vereins unausführbar blieb, waren regelmäßige, zusammenhängende Vorträge, in denen sowohl die bekannten Erscheinungen und Gesetze der Natur in einer Reihenfolge erläutert, als die neuen Entdeckungen in ihrem Zusammenhang mitgetheilt würden*“. Der Physikalische Verein erkennt zum richtigen Zeitpunkt, dass Bedürfnis nach in sich aufbauenden aufs Fach bezogene Vortragsreihen. Später hielt Passavant eine Festrede über das Studium der Naturwissenschaften als ein allgemeines Bildungsmittel, um deren Bedeutung zu gewichten.

Passavant fährt in der Generalversammlung fort und ruft dazu auf die „*Gesellschaft gemeinnütziger zu machen*“. Der Wunsch, sich noch mehr nach außen zu öffnen, sollte den Popularisierungsgedanken des Vereins stärken. Die Vorträge des Vereins in den ersten zehn Jahren seit seiner Gründung waren hauptsächlich von und für Mitglieder gedacht. Das sollte mit den Umwälzungen geändert werden. Aus diesem Grund ist der Vorschlag gemacht worden, einen ständigen Dozenten im Physikalischen Verein einzustellen, der in Phy-

³⁰¹Passavant entstammte einer alten hugenottischen Patrizierfamilie, die sich nach der religiösen Flucht der Stammväter in drei Linien spaltete. Alle drei Linien –Frankfurt, Basel, USA– brachten äußerst erfolgreiche Familienmitglieder heraus.

³⁰²Vgl. *Allgemeine Deutsche Biographien*, Bd. 25, S. 204.

³⁰³Bd. 25, S. 205.

³⁰⁴Nr. 24 vom 17. Juli 1833.

sik und Chemie belehren soll. Aus der oben benannten Sitzung und Quelle ist folgendes zu entnehmen: „*der Verein möge einen Gelehrten, der vorzugsweise die physikalischen Wissenschaften kultivirt, honoriren, damit derselbe einen großen Theil seiner Zeit den Zwecken des Vereins widmen könne. Der Vorstand wünscht nämlich, daß ein so vom Verein honorirtes Mitglied desselben in den Wintermonaten wöchentlich an zwei bestimmten Abenden Vorträge über die Physik und die verwandten Wissenschaften im Lokale des Vereins halten möge. [...] und dieselben so viel nur möglich durch Versuche zu erläutern suchen. Die andere Abendstunde würde zu mehr populären Vorträgen über alle Theile der Physik bestimmt werden*“.

Zu erkennen ist, dass Passavant in seinen Vortrag zwischen populären physikalischen Vorträgen und der geplanten Vortragsreihe unterscheidet. Die Unterscheidung zwischen regelmäßigen populären Vorträgen und wissenschaftlichen Vorträgen über die Physik findet sich auch in der Verpflichtungserklärung zwischen Verein und Dozent wieder, wie der Generalversammlung vom 24. August 1833 zu entnehmen ist.³⁰⁵ In gleicher Generalversammlung wird im letzten Punkt beschlossen, den Mitgliedern die Befugnis einzuräumen, Frau und Kinder (ab dem 14ten Lebensjahr) an den populären Vorlesungen teilhaben zu lassen.

Erste honorierte Lehrkraft am Physikalischen Verein ist Karl Bernhard Maximilian Wiebel (1808–1888).³⁰⁶ Wiebel studierte Naturwissenschaften in Bonn und Heidelberg. Er promovierte anschließend unter Leopold Gmelin (1788–1853) in Heidelberg. Zwischen 1833 und 1835 war er als permanente Lehrkraft des Physikalischen Vereins tätig. Im Jahr 1837 wurde er Professor für Physik, Chemie und Mathematik des *Akademischen Gymnasiums* in Hamburg³⁰⁷. Erstmals in 1842 und über einen Zeitraum von 30 Jahren, mit Unterbrechungen, war er Rektor des *Akademischen Gymnasiums* in Hamburg. Des Weiteren wurde er Präsident des *Naturwissenschaftlichen Vereins* in Hamburg und bis zu seinem Tod auch Mitglied der *Leopoldina*.³⁰⁸ Er über-

³⁰⁵Wiedergegeben in (Fricke, 1975), S. 27. Primär publiziert in den *Frankfurter Jahrbüchern*, Bd. 3 Nr. 12.

³⁰⁶In einigen Quellen wird auf die Form Karl Werner Maximilian verwiesen. Die anzutreffende Form Wibel ist eine abgeänderte Namensform die sein Sohn benutzte und besonders in älterer Literatur falsch rezipiert wurde. Ein Nachweis auf Wiebel lässt sich im Lexikon der Hamburgischen Schriftsteller in Bd. 8 von 1883 finden. Auch die Schreibform Carl ist gegenüber der korrekten Karl falsch.

³⁰⁷Berufen am 27. Juni 1837. Amtsantritt am 25. Januar 1838.

³⁰⁸Wiebel wurde zum Ehrenbürger seiner Heimatstadt Wertheim am Main ernannt. Seine besonderen Stärke galten in der anorganischen Chemie. Er führte chemische Analysen von Goldproben durch und baute ein eigenes physikalische Kabinett als eigenständige Institu-

nahm die Leitung des chemischen Labors des *Akademischen Gymnasiums* von seinem Vater.³⁰⁹ In der Generalversammlung³¹⁰ und vom 15. Mai 1834 gibt Passavant über die ersten zehn Vereinsjahre einen Rückblick wieder. Zur Gründungsabsicht sagt er folgendes aus:

„Im Jahr 1824 vereinigten sich mehrere Freunde der Naturwissenschaften, um eine Gesellschaft zu gründen, deren damals schon ausgesprochene Absicht es war, wissenschaftliche Forschung zu fördern, und physikalische Kenntnisse allgemeiner zu verbreiten.“³¹¹

Aus diesem Ausschnitt werden die Motive der Gründer erkennbar. Die Förderung der Naturwissenschaften und besonders der Physik. Im Weiteren Vereinsverlauf haben sich Differenzierungen ergeben. Passavant gibt in seiner Rede zudem zu, dass „der Mangel regelmäßiger Vorträge fühlbar“ ist. Mit der Generalversammlung und den getroffenen Entscheidungen, schlägt der Verein einen neuen Weg ein und macht einen qualitativen Schritt, nämlich in die Richtung, Popularität und Wissenschaft zu vereinigen. Passavant erläutert die Schritte, die zu erledigen sind und sagt hierzu folgendes:

„Es war schon deshalb schon lange die Ansicht vieler Mitglieder der Gesellschaft und namentlich des Vorstandes, daß der Verein, um eine größere wissenschaftliche Thätigkeit zu entwickeln, nothwendig ein unentgeltliches Lokal, und ein ihm angehöriges physikalisches Kabinet besitzen müsse.“

Die Unabhängigkeit von Willkür und privaten finanziellen Interessen ist eine grundsätzliche Voraussetzung unabhängiger wissenschaftlicher Arbeit. Durch die Trennung von Johann Valentin Albert und die von ihm zur Verfügung gestellte Räumlichkeiten samt seinem Kabinett wurde der Verein auch in dieser Hinsicht unabhängig. Passavant kündigt den Schritt in Richtung allgemeiner wissenschaftlicher Popularisierung über den Mitgliederkreis des Vereins hinaus an. So sollen Chemie, Physik, Geologie, Meteorologie, physische Geographie, Astronomie und technische Chemie „nicht bloß für die

tion im Gymnasium auf. Sein Sohn Ferdinand Wibel (1840–1902) brachte es ebenfalls zu einer akademischen Größe in Hamburg. Er promovierte bei Friedrich Wöhler in Göttingen und hielt Vorlesungen am *Akademischen Gymnasiums* in Hamburg.

³⁰⁹Vgl. M. Reinhard; V. Vill: Vom Gymnasiasten zum Goldgräber, in: Wolfschmidt, Gudrun (Hg.): 400 Jahre Chemie in Hamburg. Hamburgs Geschichte einmal anders - Entwicklung der Naturwissenschaften, Medizin und Technik, Teil 4. Bd. 25 Hamburg: tredition.

³¹⁰Wiedergegeben in *Frankfurt Jahrbücher*, vom 26. Mai 1834, Nr. 10, Bd. 4.

³¹¹Die Rede ist erhalten in *Frankfurter Jahrbücher*, Nr. 10, 1834, Bd. 4. Die Rede wird ebenso bei (Fricke, 1975) komplett wiedergegeben.

Mitglieder der Gesellschaft, sondern für das ganze Publikum gehalten“ werden. In der Generalversammlung vom 23. Oktober 1834 wird die Zusammenarbeit mit der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* verkündet. Diese sah vor, dass dem *Physikalischen Verein* ein Hörsaal und ein chemisches Labor im neuen Stiftungsgebäude überlassen werden. Ebenso ist einer Vertragsklausel ein Ansporn von Seiten der Stiftung zu finden, besonders die Physik und Chemie zu fördern und besonders zu lehren. Aus § 3 folgendes zu entnehmen:

„Auch wird die Stiftungsadministration, welche ohnehin die Förderung des Studiums der Chemie bezweckt, zur Bethätigung dieses Antheils dem Verein in den drei ersten Jahren, einen jährlichen Beitrag von funfzig Gulden, jedesmal bei der Eröffnung der Vorlesung über Chemie und Physik im Wintersemester auszahlen.“³¹²

In den handschriftlichen Vereinsprotokollen lässt sich eine Mitteilung des Vorstandes vom 07. Dezember 1834 nachweisen. Zur räumlichen Vereinigung ist folgendes nachzulesen:³¹³ Der Physikalische Verein nutzt den gemeinschaftlichen Hörsaal im „neuerbauten naturhistorischen Museum“, die Räume „des chemischen Laboratoriums“, sowie „geeignete Zimmer zur Ausstellung des Physikalischen Kabinetts, der Bibliothek und zu wissenschaftlichen Arbeiten. Der Physikalische Verein hat dadurch eine feste, dauernde Stellung erhalten.“ Die allgemeine Verbreitung physikalischer Kenntnisse und die Beförderung der wissenschaftlicher Forschungen wird weiter als Hauptzweck des Vereins aufgeführt. Demnach werden „Sämmtliche Freunde der Physik und Chemie in unserer Stadt zur Theilnahme aufgefordert. Männer aus allen Ständen, Gelehrten, Kaufleute, Künstler und Gewerbetreibende bilden seine Mitglieder. Gegenseitige Mittheilungen und Belehrungen in der gesamten Physik und Chemie, gemeinschaftliche meteorologische Beobachtungen, die wöchentlich bekannt gemacht wurden, wissenschaftliche und populäre Vorlesungen über Physik, Untersuchungen über technische Gegenstände, bilden den Wirkungskreis der Gesellschaft.“

Es wird darauf hingewiesen, dass jeden Samstag Versammlungen stattfinden, „in denen vorzüglich die neuesten Entdeckungen und Beobachtungen, kurze interessante Notizen aus dem ganzen Gebiete der Physik und Chemie

³¹²Vgl. *Frankfurt Jahrbücher*, Jahrgang 1834, Nr. 43, Bd. 4.

³¹³Handschriftliches Protokoll des Physikalischen Vereins, ISG (V17/20) vom 07. Dezember 1834.

mitgeteilt und besprochen werden. In anderen festgesetzten Stunden, werden populäre Vorlesungen über die gesammte theoretische und praktische Physik und Chemie, durch Experimente erläutert, von einem dazu eigens bestellten Lehrer gehalten.“ Es wird Gelegenheit gegeben, „sich Kenntnisse in der Chemie zu erwerben, die in neuerer Zeit, zur Ausübung und Vervollkommnung vieler Geschäftszweige, unerlässlich geworden sind.“ Der Physikalische Verein ist „eine vielen so nützliche Bildungsanstalt“ und ist zu etablieren und ihr Wirkungskreis zu erweitern. Es fehlt jedoch die entsprechend erforderliche Finanzierung. „Es bedarf namentlich, ein gehörig eingerichtetes und unterhaltenes Laboratorium, ein vollständiges, fortwährend zu ergänzendes, physikalisches Kabinett, und eine ausgewählte Bibliothek.“ Es wird weiter um finanzielle Unterstützung gebeten. „Nicht minder dankbar wird der Vorstand es anerkennen, wenn Verehrer dieser Wissenschaften, die einzelne physikalische, mathematische, astronomische Instrumente und Bücher besitzen, geneigt wären, dieselben der Sammlung des Vereins zu überlassen.“³¹⁴

Aus dem obigen Auszug ist nochmals eine bewusste Trennungslinie zwischen wissenschaftlichen Vorträgen und populären Vorträgen zu erkennen. Der Vertrag zur Zusammenarbeit wurde zwischen der Senckenbergischen Stiftungsadministration in Person von Georg Varrentrapp (1809–1886) und Karl Passavant als Vorsitzenden des Physikalischen Verein abgeschlossen. Nachdem mit Karl Bernhard Maximilian Wiebel als erste honorierte Lehrkraft positive Erfahrungen gemacht werden konnten entschloss sich der Verein, wie in den *Frankfurter Jahrbüchern* vom 01. Oktober 1835 nachzulesen ist, nach dem Wegzug Wiebels nach Hamburg die Lehrstelle durch Rudolph Christian Böttger (1806–1881) nach zu besetzen. Wiebel wurde zum korrespondierendem Mitglied ernannt.³¹⁵ Die Stelle kostete dem Verein zu Beginn 700 fl. jährlich. Böttger wurde vor der Einstellung für einen Probevortrag eingeladen und für tüchtig empfunden. Böttger war zu dieser Zeit noch ein junger Akademiker der erst zwei Jahre später in Jena promovieren sollte. Seine wissenschaftliche Arbeiten war noch am Startpunkt. Er nutzte die Arbeit im Physikalischen Verein um sich im Laufe der Zeit einen Namen zu machen. Sowohl für Böttger als auch für den Physikalischen Verein war die Zusammenarbeit, gefördert durch die zur Verfügung gestellten Rahmenbedingungen, besonders fruchtbar.

³¹⁴Handschriftliches Protokoll des Physikalischen Vereins, ISG (V17/20) vom 07. Dezember 1834.

³¹⁵Ebenso wurde in gleicher Sitzung die Ehrenmitgliedschaft an Andre-Marie Ampere, Michael Faraday und Francois Arago vergeben.

Bereits ein Jahr später ist durch Ankündigung in den *Frankfurter Jahrbüchern* vom 15. Oktober 1836 ein qualitativer und quantitativer Schritt in der Vereinsarbeit zu erkennen. Der Verein betont seine „wissenschaftliche Tätigkeit“ und erkennt sogleich die Bedeutung einer Professionalisierung an. Das Selbstverständnis seiner wissenschaftlichen Tätigkeit zeugt vom Selbstbewusstsein als Verein, als auch von der verstandenen Mission des Vereins für und in der Stadt. Es wird der „nicht unwichtigen“ Stellung des Vereins bedacht. Des Weiteren stellt im gleichen Artikel der Verein seine Verbindung und Bedeutung auch als „Sachverständiger“ der sich schnell entwickelnden und wachsenden Industrie dar. „Bei den raschen Fortschritten der Industrie und der Leichtigkeit mit der sie sich fast jeder neuen wissenschaftlichen Entdeckung zu ihren Zwecken bemächtigt, bedarf es einer speziellen Kenntniß der theoretischen und praktischen Physik, Mechanik und Chemie und geeignete Apparate zu Versuchen, um in vorkommenden Fällen über Schädlichkeit oder Unschädlichkeit ein begründetes Urtheil abgeben zu können.“³¹⁶ Aus der Vortragsliste ist die polymorphe inhaltliche Ausrichtung erkennbar. Im Wintersemester 1836/37 sind folgende chemische Themen anzutreffen:

- Organische Säuren und deren Salze. Insgesamt werden 24 Säurearten vorgestellt. Unter anderem Ameisensäure, Essigsäure, Honigsteinsäure, Harnsäure.
- Amphotere Körper. Zum Beispiel Zucker, Holzfasern, Gummi, Kleber, Pflanzenfarben.
- Zum Teil sauer reagierende Körper wie Harze oder Wachs.
- Einige andere, weder sauer noch alkalisch reagierende Pflanzenbildungsteile wie Galicin, Caffein.
- Produkte der Zerstörung organischer Körper durch Gärung.
- Bildungsteile tierischer Körper.
- Organische Basen und deren Salze.

³¹⁶Zitate im Absatz aus, *Frankfurter Jahrbücher*, Nr. 17, Bd. 8 vom 15. Oktober 1836.

In der Physik lassen sich folgende Themen nachweisen:

- Die Lehre von der Wärme. Zum Beispiel Dämpfe, strahlende Wärme, Leitung der Wärme.
- Die Lehre von der Elektrizität. Wie zum Beispiel Apparate, Reibungselektrizität, Franklins Theorie, elektrischer Funke, elektrischer Funken schläger, atmosphärische Elektrizität.

Aus dem kurzen Überblick über die Thematik im Wintersemester 1836/37 lassen sich die umfangreichen Themen welche der Physikalische Verein in Physik und Chemie, den beiden Hauptdisziplinen des Vereins, anbietet. Parallel zu der Einstellung von Rudolph Christian Böttger und der Fortführung von Vorlesungsreihen bemühte sich der Physikalische Verein um finanzielle Unterstützung durch die Stadt Frankfurt. Diese wurde mit einer jährlichen Zuzahlung von 1.000 fl. gestattet, war aber an Bedingungen geknüpft. Die drei Bedingungen die der Stadt und seinen Bürgern zu gute kommen sollten waren folgende:³¹⁷

1. Der Verein muss für die ununterbrochene Besetzung de Lehrstuhls für Physik und Chemie durch einen tüchtigen Lehrer Sorge tragen.
2. Die Schülern der ersten Klasse des Gymnasiums und der Muster- und übrigen hiesigen öffentlichen Schulen solle freier Eingang gestattet werden, oder für diese Schüler besondere Vorträge einrichten [...].
3. Nach Aufforderung sollen städtischen Behörden Untersuchungen, Berichte und Gutachten aus dem Gebiete der Physik und Chemie unweigerlich und unentgeltlich erstellt werden.

Die Bedingungen zeigen den Wunsch der Stadt Frankfurt nach Erhaltung und Ausbau der Popularisierungsarbeit des Vereins. Ebenso erfüllte die zweite Bedingungen eine bereits im Jahr 1825 gemachte Forderung von Johann Valentin Albert, nach dem Sonntäglichen Kirchengang kostenlose Schülervorlesungen in Physik zu geben und die Geräte aus dem Physikalischen Kabinett aufzuzeigen.³¹⁸ Um diesem Zwecke gerecht zu werden änderte der Verein am 20. Mai seine Statuten. In § 50 der Statuten sind erstmals die „wissenschaftliche Thätigkeit, als dem Hauptzweck des Vereins“ aufgeführt. Ein nicht zu vernachlässigter Punkt, weil sich die Arbeit des Vereins neben den allgemeinen populären Vorträgen in Richtung einer Professionalisierung der Arbeit an diente und sich die Neuorientierung auch nachweislich vollzog.

³¹⁷Bedingungen sind dem Vertrag mit der Stadt Frankfurt entnommen. Wiedergegeben ebenfalls bei (Fricke, 1973), S. 38–39.

³¹⁸Vgl. (Fricke, 1973), S. 39.

4.6 Die Vereinsarbeit nach der Neuorientierung im Jahr 1836 bis 1886

Mit der Neuorientierung des Vereins ist eine Aufwertung und ein qualitativer Sprung in der Eigendarstellung wie auch in der konkreten Außendarstellung erkennbar. Der Verein legt die „wissenschaftlicher Tätigkeit“ wie in den Vereinsstatuten³¹⁹ vom 20. Mai 1836 aufgeführt als neuen Schwerpunkt neben der Popularisierung des Vereins fest. Ebenso ist durch die finanzielle Unterstützung der Stadt Frankfurt und der Verpflichtung zu wissenschaftlichen Gutachten in offenen Fragen, der Stellenwert und die Bedeutung des Physikalischen Vereins nun nicht nur für die eigenen Mitglieder oder im Rahmen seiner Popularisierung begrenzt, sondern der Nutzen weitet sich auf das allgemeine Stadtleben aus und kommt dem zu gute. Im Vereinsarchiv sind etliche Anfragen der Stadt erhalten geblieben. Am 26. August 1842 stellt das Bauamt der Stadt, im Rahmen der Beleuchtung Frankfurts mittels Gaslaternen, eine Anfrage zur Begutachtung des Bedingungs-Hefts³²⁰ und der wissenschaftlichen Stellungnahme des Vereins zum Thema. Zu diesem Zweck setzt der Verein eine Kommission bestehend aus den Mitgliedern Kessler-Gontard, Böttger, Wagner und Greiß. Vom Physikalischen Verein werden als Ergebnis des Begutachtung Ergänzungen in den Anforderungen empfohlen. Ein weiterer Nachweis für die Wertschätzung und Gutachterarbeit des Vereins gegenüber der Stadt ist vom 06. Oktober 1843. Das Polizeiamt lässt nachfragen ob noch mit Fell behaftete Hammelfüße sich selbst entzünden können. Die Nachfrage kam aufgrund eines Brandes auf.

Der Verein wird durch seine Arbeit präsenter und zwar nicht nur für seine Mitglieder. Wie den *Frankfurter Jahrbüchern*³²¹ vom 15. Oktober 1836 zu entnehmen, ist es „dankenswerth, daß auch Nichtmitglieder an den Vorlesungen Antheil nehmen können“. Die Abkehr von einem geschlossenen, mitgliederbasiertem Denken hin zu Austausch und Interaktion mit dem Stadtleben etablierte und manifestierte den Verein zu einem festen Bestandteil der Stadt. Die in dieser Zeit ausgelegten Wurzeln, sollten in später schwierigeren Jahren das Fortleben des Vereins sichern.³²²

³¹⁹Vgl. die Paragraphen § 50, 54, 55 der Vereinsstatuten. Aufgeführt sind diese in den *Frankfurter Jahrbüchern*, 1836, Bd. 7.

³²⁰In heutiger Projektsprache ist damit das Anforderungspapier gemeint.

³²¹Vgl. *Frankfurter Jahrbüchern*, 1836, Bd. 8.

³²²In den *Frankfurter Jahrbüchern*, vom 15. Oktober 1836, Bd. 8, Nr. 17, heißt es zur der wachsenden Bedeutung des Vereins: „[...] für unsere Stadt nicht unwichtige Stellung ist dem Vereine geworden.“

Die einsetzende Industrialisierung und die Einrichtung von Gewerbe und Fabriken an den Grenzen, aber auch unmittelbar in der Stadt zeigten den Bedarf beurteilen zu können, um über die Gefährlichkeit oder Unbedenklichkeit für die angrenzenden Arbeiterwohnungen zu entscheiden. Diesen Bedarf konnte der Physikalische Verein decken. So ist aus einem Bericht der *Frankfurter Jahrbücher* folgendes zu entnehmen:

„Viele Fabriken, Gewerbe und sonstige bürgerliche Einrichtungen sind mit Gefahr oder doch Unbequemlichkeiten für die Arbeiter und Nachbarn verbunden, und deshalb von dem Staate unter besondere Aufsicht gestellt, und bedürfen zur Errichtung und Fortführung spezieller Erlaubnis. Bei den raschen Fortschritten der Industrie [...], bedarf es einer speziellen Kenntniß der theoretischen und praktischen Physik, Mechanik und Chemie und geeigneter Apparate zu Versuchen, um in vorkommenden Fällen über Schädlichkeit oder Unschädlichkeit in begründetes Urtheil abgeben zu können. Es ist deshalb für unsere Stadt nicht unwichtig, daß sich in der physikalischen Gesellschaft ein Verein von Sachverständigen gebildet hat, die zugleich wissenschaftliche Kenntnisse besitzen, [...] durch besonders erwählte Kommissionen berathen und begutachten zu lassen.“³²³

Im Vereinsarchiv lassen sich Gutachten und Pläne über Manufakturen und Maschinen nachweisen. Neben Personen wie die Gründer Johann Valentin Albert und Christian Neeff sowie den wissenschaftlichen Dozenten Rudolph Böttger oder Johann Philipp Wagner sorgten auch einfache Mitglieder dafür, daß die Bekanntheit des Physikalischen Vereins über die Stadtgrenzen hinaus getragen wurde. Unangefochten zählt zu den besonderen Augenblicken der Vereinsgeschichte der Auftritt des noch jungen Johann Philipp Reis (1834–1874) in den Vereinsräumlichkeiten. Im Jahr 1851 wurde Philipp Reis Mitglied im Physikalischen Verein. In den Vereinsprotokollen lässt sich sein handschriftlicher Mitgliedseintrag nachweisen. Seine Wohnadresse, *kleiner Kornmarkt* und der Eintrag *Bezahlt*, sind hinter dem Mitgliedseintrag mit der Nummer *10 B* aufgeführt.³²⁴ Philipp Reis beschäftigte sich ab 1850 in seiner Freizeit mit der Physik und den allgemeinen Naturwissenschaften. Während dieser Zeit verfolgte er Vorlesungen im Verein.³²⁵ Als 27jähriger stellte Philipp Reis am 26. Oktober 1861 seinen Apparat zur Sprachübertragung vor. Sein Vortrag *Über Telephonie durch den galvanischen Strom* ist

³²³Vgl. *Frankfurter Jahrbüchern* vom 15. Oktober 1836, Bd. 8, Nr. 17.

³²⁴Handgeschriebenes Vereinsprotokoll des Physikalischen Verein Frankfurt, ISG (V17/74).

³²⁵So zum Beispiel die Vorlesung über Mechanik bei Rudolph Böttger.

im Jahresbericht 1860/61, S. 57–64, nachgewiesen. Durch den erhaltenen Bericht sind Einblicke in Philipp Reis Problemstellungen möglich geworden. Zu dieser Zeit war der Gedanke Töne mit Hilfe des galvanischen Stromes zu übertragen nicht neu. Jedoch gibt Reis in seinem Aufsatz wieder, dass die meisten Zweifel an dieser Technologie durch diejenigen kommen, die durch Kenntnisse und Fertigkeit theoretisch fähig dazu wären, diese Aufgabe anzugehen. Weiter beschreibt er, dass die Schwierigkeit bei der Problemstellung umso leichter erscheint, wenn wenig Kenntnisse „mit den Lehren der Physik“ vorhanden sind, da sie nicht erkannt werden. Philipp Reis schreibt, dass er „vor etwa 9 Jahren, mit viel Begeisterung für das Neue und nur unzureichenden Kenntnissen in der Physik, die Kühnheit hatte, die erwähnte Aufgabe lösen zu wollen, musste bald davon absteigen, weil gleich der erste Versuch mich von der Unmöglichkeit der Lösung fest überzeugte“. Seinen ersten Versuch auf dem Gebiet datiert er im Jahr 1852, wo er gerade angefangen hat, als frisches Mitglied im Physikalischen Verein Vorlesungen von Rudolph Böttger und Johann Heinrich Poppe zu hören. Mit seiner Euphorie ging er die Sache unbeschwert, jedoch auch blauäugig an. Die ersten Fehlversuche demotivierten ihn und ließen ihn davon überzeugen, sich erst mal tiefere physikalische Kenntnisse anzueignen. Er beschäftigte sich damit, wie das menschliche Ohr die Schwingungen, die durch Töne erzeugt werden, durch das Trommelfell und die Membran aufgenommen werden und wie das Ohr mit mehreren Tönen umgeht und unterscheidet. Anhand seiner aufgestellten Prinzipien konstruierte Philipp Reis einen ersten funktionsfähigen Apparat. In seinem Artikel erklärt Reis die Funktionalität seines Apparates anhand folgender Zeichnung:

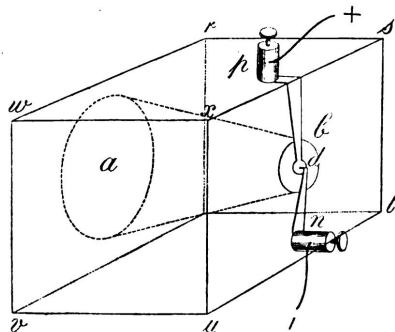


Abbildung 4.4: Apparat von Johann Philipp Reis (1834–1874) zur Übertragung galvanischen Stromes

[Bild: Jahresbericht des Physikalischen Vereins 1860/61, S. 60]

Seinen Instrument beschreibt er und gibt den Namen *Telephon*, weil der Leitungsdraht genauso ausgedehnt werden darf wie bei dem Telegraphen. Die Mängel seines ersten Modells sind ihm bewusst. Er sieht ein neues Arbeitsfeld in der Physik erschaffen, in dem die Erkenntnisse zu erweitern sind. Reis sieht seine Ergebnisse als Wegbereiter für weitere Arbeiten und nicht als endgültiges Lösung. In den darauf folgenden drei Jahren verbesserte er seinen Apparat. Die Firma *J.V. Albert & Sohn* in Person des Sohnes des Vereinsgründers wurde von Reis zur Herstellung mehrerer Apparate beauftragt.³²⁶ Während der Naturforscherversammlung am 21. September 1864³²⁷ in Gießen, führte Reis eine verbesserte Version seines Apparates vor.³²⁸ Die schon von Wolfgang Sticker³²⁹ als „feindliches Entgegenkommen“ titulierte Negativhaltung Poggendorff's vereitelte ihm die Anerkennung. Poggendorff war ein anerkannter Wissenschaftler, dessen Meinung großen Einfluss hatte. Den Apparat von Philipp Reis lehnte er jedoch ab, er sei eine „anziehende physikalische Merkwürdigkeit“³³⁰ aber als „praktisches Verkehrsmittel“ nicht zu gebrauchen.³³¹ Durch die Haltung Poggendorff's schaffte Philipp Reis es nicht, in „Poggendorffs Annalen“ Eingang zu finden.

Die Abneigung hatte zur Folge, dass sich Reis kaum noch um die Vermittlung seiner Erfindung und schon gar nicht um die Weiterentwicklung kümmerte. Er blieb verbittert. Der ihm gebührende Ruhm wurde erst posthum gewährt. Philipp Reis starb jung an den Folgen des Einatmens von Batteriedämpfen. Zwei Jahre vor seinem frühen Tod, bereits seine Eltern starben sehr früh durch Tuberkulose, meldete Alexander Graham Bell (1847–1922) seine Entwicklung eines Telephons zum Patent an. Erst Jahrzehnte später wurde Philipp Reis die Ehre für seine bahnbrechenden Arbeiten gebührt. Zu den wichtigsten Quellen um Gedenken an Reis ist die Schrift des Vorstandsvorsitzenden und Professors der *Garnier'schen Erziehungsanstalt* in Friedrichs-

³²⁶Für die Firma Albert und Sohn war damals der spätere Frankfurter Lokaldichter Adolf Stolze (1842–1933) als Lehrling tätig. So konnte er an den Versuchen von Reis teilhaben.

³²⁷Vgl. *Bericht über die Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Gießen*, S. 84, 1864.

³²⁸Vgl. Stricker, W.: *Reis, Philipp*, in: Allgemeine Deutsche Biographie, Bd. 28, 1889, S. 113–114. Onlinefassung: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd11874433X.html?anchor=adb>.

³²⁹Vgl. Stricker, W.: *Nekrolog im Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main*, S. 32, 1880.

³³⁰In diesem Satz kann durch die Benutzung des Wortes „anziehend“ für die öffentliche Attraktivität des Apparates, eine negative Grundhaltung Poggenorffs gegen die einfache Popularität annehmen. Er sieht darin einen für die Popularität geeigneten Apparat, aber nicht für die Wissenschaft.

³³¹Vgl. *Archiv für Frankfurt*, ISG, Lesesaalexemplar, NR 40601.

dorf Karl Wilhelm Schenk (1825–1880) vom Jahr 1878.³³² Die internationale Anerkennung erfolgte durch die im Jahr 1883 ins Englische herausgebrachte Biographie von Reis, durch den Physiker und Professor an der Universität Bristol Silvanus Phillips Thomson (1851–1916). Ebenfalls findet Reis Arbeit Erwähnung in Edwin James Houstons (1847–1914) Publikation *The telephone* aus dem Jahr 1886, die gleichfalls zur Beachtung Reis führt. Die Vermutung liegt nahe, dass insbesondere durch das nationalstaatliche Denken, ausgelöst durch die Proklamation der Reichsgründung am 18. Januar 1871, der Bedarf bestand, den Nationalstolz zu wecken. Auf Veranlassung des *Physikalischen Vereins Frankfurts* ist am 8. Dezember 1878 ein Denkmal zu Ehren von Philipp Reis enthüllt worden.

Im Verein selber erkannte man, dass Rudolph Böttger herausragende Arbeiten in der Chemie zu Stande brachte, jedoch das Fortschreiten der Naturwissenschaften es nicht mehr ermöglichte, dass sich eine Person allumfassend mit den sich differenzierenden Disziplinen wissenschaftlich auseinander zu setzen. So entschloss sich der Verein einen zweiten Dozenten neben Böttger einzustellen. Bis zu einer langfristigen Einstellung ist ein permanenter Wechsel der Dozenten zu beobachten. Im Jahr 1860 kam Friedrich Eisenlohr (1831–1904) aus Heidelberg wöchentlich nach Frankfurt um in der Physik zu lehren. Friedrich Eisenlohr wurde später im Jahr 1872 in Heidelberg Professor. Bereits ein Jahr später wurde Ernst Abbe (1840–1905) verpflichtet, der ebenfalls nur ein Jahr blieb. Obwohl er in Frankfurt keine Begeisterungen für seine Vorträge auslöste, da er, so scheint es, die Popularisierung nicht beherrschte, ging er anschließend nach Jena. Dort entwickelte er besondere Arbeiten in der Mikroskop-Optik. Später wurde er sogar für seine Bedeutung im Unternehmen von *Carl Zeiss* zum Teilhaber ausgerufen. Er wurde ebenfalls zum Professor ernannt. Seine Habilitation soll durch den reichen Frankfurter Privatmann Michel Reiss (fl. 19. Jh.) finanziert worden sein.

Auf Ernst Abbe folgte kurz der Frankfurt Gymnasiallehrer Johann Joseph Oppel (1815–1894) und nachfolgend Friedrich Kohlrausch (1840–1910). Friedrich Kohlrausch war im Lauf seiner Karriere als Professor in Göttingen (1867), Zürich (1870), Darmstadt (1871), Würzburg (1875) und Straßburg (1888) tätig. Ebenso war er Mitglied der *Akademie der Wissenschaften* in Berlin. Der Verlust des Status der Freien Reichsstadt Frankfurt durch die Annektion Preußens führte zwangsläufig zur Unsicherheit wie es in einzelnen

³³²Karl Wilhelm Schenk übernimmt die Erziehungsanstalt des Gründers Louis Frédéric Garnier (1809–1882) und modernisiert den Lehrbetrieb. Er heiratet zudem die Tochter Garniers.

Bereichen weitergeht. Dazu gehörte auch unweigerlich die Fortführung des Physikalischen Vereins. Da der Verein innerhalb der Stadt durch die beratende Arbeit, aber auch als Universitätsersatz in den Naturwissenschaften zu einer wichtigen Institution geworden ist, war das Fortbestehen im Sinne aller. Aus diesem Grund und durch das Engagement Böttgers, sicherte der Verein am 17. Juli 1866 durch offizielle Anerkennung als juristische Person sein Bestehen trotz der politischen Umwälzungen.

Bis zu der Besetzung eines permanenten zweiten Dozenten in der Physik im Jahr 1868 sind vermehrt Lehrer und Professoren aus Frankfurt eingesetzt worden, um Vorträge in der Physik, Meteorologie oder auch in der Astronomie zu halten. Im Jahr 1868 gelang es endlich, einen zweiten hauptamtlich Lehrenden anzustellen. Zwischen 1868 und 1878 war Wilhelm August Nippoldt (1843–1904) für den Verein tätig. Zu seinem Lebenswerk gehört die Entwicklung eines Gerätes zur Überprüfung der Blitzableiter.³³³ Er blieb bis zu seinem Tod ehrenamtlich dem Verein erhalten.³³⁴ Sein Sohn Alfred Nippoldt (1874–1936) folgte ebenfalls den Spuren seines Vaters in den Naturwissenschaften. Er wurde Professor und machte sich einen Namen mit erdmagnetischen Vermessungen. Er bereiste viele Länder und verfasste neben Aufsätzen in Fachzeitschriften auch populärwissenschaftliche Aufsätze in Zeitungen.³³⁵

Auf Nippoldt folgte nebenamtlich Georg Krebs (1833–1907). Über mehrere Schulen gehörte Krebs letztendlich ab 1878 zum Lehrkörper der bürgerlichen Musterschule. Im Jahr 1883 wurde er zum Professor ernannt. Ebenso verlegte er die naturwissenschaftliche Zeitschrift *Humboldt* und die *Elektrotechnische Rundschau* und publizierte in den *Annalen der Physik*.³³⁶ ³³⁷ Seine wissenschaftliche Würdigung lässt sich im Jahresbericht 1907/08 des Physikalischen Vereins nachweisen. Nachdem im Jahr 1881 der Tod von Rudolph Böttger eine für den Verein große Lücke aufgetan hat, konnte zum Wintersemester 1881/82 Bernhard Lepsius (1854–1934) als Nachfolger verpflichtet werden. Bernhard Lepsius entstammte einer berühmten Familie.³³⁸ Sein Vater Karl Richard Lepsius (1810–1884) wird als Begründer der wissenschaft-

³³³Vgl. (Fricke, 1975), S. 113.

³³⁴Ein Nachruf lässt sich im Jahresbericht 1903/04 des Vereines nachweisen.

³³⁵Vgl. Beblo, Martin: *Nippoldt, Alfred*, in: Neue Deutsche Biographie, Bd. 19, 1998, S. 284. Onlinefassung: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd11702208X.html>.

³³⁶Vgl. *Annalen der Physik*, 1870, Bd. 215, Heft 5.

³³⁷Vgl. (Fricke, 1975), S. 114.

³³⁸Er kam in seiner Jugend Berührung mit den Brüdern Jacob Grimm (1785–1863) und Wilhelm Grimm (1786–1859), Theodor Mommsen (1817–1903) oder auch Ernst Curtius (1814–1896). Taufpate war Alexander von Humboldt (1769–1859). Bernhard Lepsius Bru-

lichen Ägyptologie angesehen. Lespius Senior brachte viele Altertümer an das Königliche Museum und verfasste neben geographischen auch sprachliche Arbeiten. Bernhard Lepsius wandte sich hingegen der Chemie zu. Ein Jahrzehnt lang war er für chemische Arbeiten und Vorlesungen im Verein tätig. Im Anschluss an seine Anstellung im Physikalischen Verein heuerte er als Direktor in einer chemischen Fabrik in Frankfurt an, um schließlich nach Berlin zu gehen. Dort wurde er unter anderem Vorstand der *Deutschen Chemikalischen Gesellschaft*.³³⁹

Wie bei Heinz Fricke³⁴⁰ erwähnt, ist der Verein durch die Anstellung fester Dozentenstellen durch außerordentlich begabte Wissenschaftler zu einer „zeitgemäßen Akademie“ gewachsen. Zu den Vortragsreihen gehören zu dieser Zeit u.a. Themen zur experimentellen Chemie, der Akustik, der Optik, der Metalle und der Wärme. Der Verein füllte während der Semester eine thematische Bandbreite in den Gebieten der Chemie und Physik. Parallel hierzu wurden weiterhin Gutachten für die Stadt Frankfurt erstellt. Ebenso fanden in dieser Hinsicht die schon traditionellen, populären Schülervorlesungen für die Frankfurter Jugend statt.

4.7 Die Vereinsarbeit ab 1886 bis zur Universitätsgründung

Zu den besonderen Ereignissen in der Entwicklung des Vereins gehört ebenfalls die Eröffnung des ersten eigenen Institutsgebäudes im Jahr 1887 in der Stiftstraße im Zentrum Frankfurts. Die Bedingungen zu einem zeitgemäßen Arbeiten im alten Gebäude, waren nicht mehr gegeben. Unter eingeeengten und erschwerten Bedingungen musste das Tagesgeschäft und die Administration des Vereins im alten Gebäude wo man sich auch nur zur Untermiete befand, stattfinden.³⁴¹ Nach Sicherung der Finanzierung wird auf einem Grundstück der *Senckenberg-Stiftung* durch die Firma *Philipp Holzmann* das erste eigene Vereinsgebäude erbaut. Das Gebäude entsprach den Bedürfnissen des Vereins. So bot der große Hörsaal 200 Personen Platz. Es existierten noch ein kleiner Hörsaal, Arbeitszimmer für die unterschiedlichen Arbeits-

der, Richard Lepsius (1851–1915), war Rektor der Technischen Hochschule in Darmstadt. Ein weiterer Bruder, Reinhold Lepsius (1857–1922), Mitglied in der Akademie der Künste.

³³⁹Eine Beitrag zu Bernhard Lepsius ist ebenfalls im Jahresbericht 1934/35 vorhanden.

³⁴⁰Vgl. (Fricke, 1975), S. 114–115.

³⁴¹Bernhard Lepsius gibt in der Feier zum 100-jährigen Bestehen einen Einblick, unter welcher schwierigen Bedingungen im alten Gebäude gearbeitet werden musste.

gebiete sowie Laboratorien. Wie den Berichten zu entnehmen ist, war das Institut auf damaligen technischen Stand gebaut worden. So existierte eine Entwässerung, eine ausreichende Wasserzufuhr, Heizung, Gashähne in den Laboren und auch eine Gasbeleuchtung.

Der Vorsitzende Carl Theodor Petersen (1836–1919) eröffnete am 19. Oktober 1887 das neue Vereinsheim. Es wurde weitgehend aus Spenden der Frankfurter Bürger finanziert und stellte für die Vereinskasse keine Belastung dar. Bereits ein Jahr nach der Eröffnung ist die Finanzierung abgeschlossen. Der Bau und die erfolgreiche Finanzierung sind auch ein besonderes Verdienst des Vorsitzenden Theodor Petersen. Petersen wurde in Hamburg geboren. Nach dem großen Brand im Jahr 1842 zog die Familie aus Hamburg ins Rhein-Main Gebiet. Er studierte in Heidelberg und Göttingen unter anderem bei Friedrich Wöhler (1800–1882) und Robert Bunsen (1811–1899). Petersen war zudem ein bedeutender Alpinist. Er erforschte und kartographierte mehrere Berge. Um ihn für seine Arbeit als Alpenforscher zu ehren, benannte man einen Gipfel in den Öztaler Alpen die sogenannte *Petersenspitze* (3472 Meter) nach ihm. Theodor Petersen war Mitgründer des *Deutsch-Österreichischen Alpenvereins*. Er bestieg mitunter den *Mont Blanc* und den *Ätna*. Von 1880 bis ins Jahr 1898 war er 18 Jahre lang Vorsitzender des Physikalischen Vereins in Frankfurt. Er regte die Gründung der Elektrotechnischen Abteilung, die erste in Deutschland überhaupt, des ersten Röntgeninstituts Deutschlands und die populären naturwissenschaftliche Ferienkurse an.³⁴² Er verstarb unverheiratet und ohne Kinder in Frankfurt wo er auf dem Hauptfriedhof begraben ist.

Unmittelbar nach dem Neubau fand im Jahr 1891 zwischen dem 16. Mai und dem 19. Oktober in Frankfurt die *Internationale Elektrotechnische Ausstellung* statt. Die erste Ausstellung seiner Art fand zehn Jahre zuvor in Paris statt. Die Ausstellung stellte eine Chance für die Stadt und den Verein dar, die Wissenschaften und die Wirtschaft der Stadt für die Industrie zu präsentieren und sich zu profilieren. Ein Gewinn der Ausstellung sollte sein, die Gönner der Drehstromspannung in der Politik zu stärken gegenüber den damals vorrangig herrschenden Gleichstrombefürwortern. Die Ausstellung veränderte die Haltung und es wurde ein Drehstrom-Elektrizitätswerk beschlossen, trotz der Gleichstrom-Lobby.³⁴³

³⁴²Vgl. (Fricke, 1975), S. 121.

³⁴³Vgl. Klaus Pitzner, *Elektrizität in der Geistesgeschichte*, GNT-Verlag, 1998.

Auf Betreiben Saul³⁴⁴ Sonnemanns (1831–1909) wurde der Vorschlag für die Organisation der Ausstellung der *Elektrotechnischen Gesellschaft Frankfurt*³⁴⁵ unterbreitet. Als Mitorganisatoren sind die Elektrotechnische Gesellschaft, die Stadt und etliche Vereine zu nennen. Sonnemann war Verleger der *Frankfurter Zeitung*, erfolgreicher Geschäftsmann, Politiker und als starker Bürgervertreter äußerst tätig im Vereinswesen. Er war Vorsitzender des Organisationsausschusses der Ausstellung. Gleichwohl kam es in der Tagespresse zur Kontroverse, ob es legitim ist, dass der Demokrat Sonnemann, seiner Majestät Wilhelm II. (1859–1941) als Gast über das Gelände führen dürfe.³⁴⁶ Das Ausstellungsgelände war der ehemalige Frankfurter Westbahnhof, der durch die Einweihung des neuen Hauptbahnhofs 1888 seine Funktion verloren hat. Unter den Ausstellern waren alle bedeutenden Unternehmen. Eine Fachausstellung, die auch für Interessierte besondere Highlights zu bieten hatte. Ausländische Vertreter waren vertreten, jedoch äußerst schwach und in keinsten Weise vergleichbar mit der fast lückenlosen Beteiligung der deutscher Industrie.³⁴⁷ Der Physikalische Verein war mit eigenen Stand vertreten. Zwischen den Büsten der berühmten Vereinsmitglieder Thomas Sömmerring und Philipp Reis waren deren originale Apparate aufgestellt. Die Büsten wurden speziell für dieses Ereignis in Auftrag gegeben. Ebenfalls wurden die Arbeiten aus der Schülervorlesung dem Publikum präsentiert. Das Vereinsgebäude des Vereins diente dem Fachpublikum während der Ausstellung für Vorträge.³⁴⁸

Die Ausstellung wird am 16. Mai 1891 in Gegenwart der Kaiserin und ranghoher Vertreter des Reichs eröffnet. Zwei publikumswirksame Ereignisse wurden Ende August vorgeführt. Am 24. August des Jahres wurde zwischen Lauffen bei Heilbronn und dem Ausstellungsgelände in Frankfurt eine Drehstromübertragung aufgebaut. Mithilfe des aus 175 km Entfernung übertragene Stroms wurde der Schriftzug über dem Ausstellungsengang mit der Inschrift *Kraftübertragung Lauffen Frankfurt 175 km* durch 1.000 Glühbirnen beleuchtet, sowie ein Wasserfall der mit elektrischer Energie betrieben wurde. Diese erste Hochspannungsleitung in Deutschland wurde von den Firmen Maschinenfabrik Oerlikon (MFO) und der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft (AEG) betrieben. Interessant ist hierbei, dass Emil Rathenau

³⁴⁴Besser bekannt als: Leopold.

³⁴⁵Die Elektrotechnische Gesellschaft schloss sich später dem *Verband der Elektrotechnik Elektronik* (VDE) an.

³⁴⁶Vgl. Jürgen Steen: *Neue Zeit* in (Plitzner, 1998).

³⁴⁷Vgl. *Polytechnisches Journal*, 1891, Band 281, S. 234. Onlineausgabe: <http://dingler.culture.hu-berlin.de/article/pj281/ar281087>.

³⁴⁸Vgl. (Fricke, 1975), S. 122.



ur Lauffener Kraftübertragung:
Das Schild mit den 1000 Glühlampen und
der Wasserfall.

Abbildung 4.5: Internationale Elektrotechnische Ausstellung 1891 in Frankfurt. Zeitgenössische Lithographie

[Bild: Wikipedia]

(1838–1915) bei der ersten Internationalen Elektrizitätsausstellung zehn Jahre zuvor in Paris von Thomas Edisons (1847–1931) Erfindung der Glühbirne beeindruckt war und er kurze Zeit später die *AEG* gründete. Nachweislich als Besucher anwesend war auch Wilhelm Conrad Röntgen (1845–1923). Er besuchte mit seinen Assistenten die Ausstellung und soll von seiner Frau unbemerkt an einer Ballonfahrt teilgenommen haben. Das Prinzip, welches Röntgen später verwendete, ein luftleeres Glasgefäß zur Beleuchtung, konnte er auf der Ausstellung betrachten und nutzte es kurze Zeit später für die Entdeckung seiner Röntgenstrahlen.³⁴⁹ Ob er die Verwendung der ausgestellten Technologie bewusst aufgriff, ist nicht ermittelbar.

Insgesamt sind über eine Million Besucher bei einem Eintrittspreis von 15 Mark zur äußerst erfolgreichen Ausstellung gekommen. Einige Historiker sind der Meinung, die Ausstellung war das entscheidende Ereignis und gab den Impuls bei der weiteren Elektrisierung Deutschlands.³⁵⁰ Das scheint zwar möglich, die technische Entwicklung und deren Bedarf aber auf ein Ereignis zu begrenzen, ist fragwürdig. Die Gründe für die Elektrisierung Frankfurts und Deutschlands sollten nicht an ein Ereignis oder an einer innovativen Idee festgemacht werden. Vielmehr spiegelt es die wirtschaftlichen und sozialen Bedürfnisse der Zeit. Die Entwicklungen während der sogenannten zweiten industriellen Revolution oder auch während der Gründerzeit sind aus dem Blickpunkt der gesellschaftlichen Bedürfnisse zu sehen. Durch die aufkommende Bedeutung der Elektrizität beschloss der Physikalische Verein die Gründung einer *Elektrotechnischen Lehranstalt*. Es sollte die erste seiner Art in Deutschland sein. Sie wurde im Jahr 1889 eröffnet. Erster hauptamtlich Lehrender wurde Joseph Epstein († 1930). Joseph Epstein erwies sich für den Verein ebenfalls als wissenschaftlich Wertvoll. Epstein förderte die technische Ausbildung im Verein. Er gilt auch als Mitinitiator des technischen Ausbildungswesens in Deutschland. Epstein brachte 1896 die Schrift *Überblick über die Elektrotechnik: sechs populäre Experimental-Vorträge gehalten im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M.* heraus. Eine populäre Monographie mit stark experimenteller Tendenz.

Immer mehr einer akademischen Lehranstalt gleichend entschied der Physikalische Verein Fortbildungskurse für Lehrer höherer Schulen anzubieten. Die Kurse wurden mehr oder wenig regelmäßig bis zum 1. Weltkrieg fortgeführt und waren vom Kultusministerium anerkannt. Erster Lehrender wurde Paul August Bode (1854–1917) der an der Musterschule und ab 1901 bis zu

³⁴⁹Vgl. (Wolfschmidt, 1996), S. 14.

³⁵⁰Zu diesen zählen Reulecke, Steen, Schott. Vgl. dazu (Renz, 2011), S. 6.

seinem Tode an der Klinger-Oberrealschule tätig war. Bodes Lehrbuch für Elektroinstallateure erschien bis zum 2. Weltkrieg in 24 Auflagen und galt lange als das Standardwerk schlechthin.

Parallel zur Einrichtung einer akademischen Fortbildungsmöglichkeit für Lehrer höherer Schulen richtete der Verein bereits ein Jahr nach der Entdeckung der *X-Strahlen* durch Conrad Röntgen (1845–1923) und dessen Veröffentlichung vom Jahr 1896 *Über eine neue Art von Strahlen* eine eigene Röntgenabteilung ein. Die Entdeckung von Röntgen ist auf dem Jahr 1895 datiert. Er selber nannte die von ihm entdeckten Strahlen *X-Strahlen*. Schon 1896 werden sie nach ihrem Entdecker *Röntgenstrahlen* genannt. Conrad Röntgen entstammte einer wohlhabenden Bürgerfamilie. Er kam über die Niederlande zur Polytechnischen Schule nach Zürich, an der später auch Albert Einstein tätig sein sollte. Er wurde im Verlauf seiner akademischen Karriere Professor in Gießen, Würzburg, München. Seine Vorlesungen sollen besonders langweilig und schwer verständlich gewesen sein. Seine Entdeckung verbreitete sich dementgegen wie ein Feuer aus. Röntgen wurde schlagartig als Wissenschaftler anerkannt und berühmt. Interessanterweise beschäftigte er sich nach Vollendung seiner Forschung und Erklärung der Eigenschaften der Strahlen im Jahr 1897 nicht mehr mit den *X-Strahlen*, sondern beobachtete nur noch die Fortführung seiner Entdeckung. Später erkrankte er wohl durch die Strahlenversuche zweimal an Krebs. Conrad Röntgen bekam im Jahr 1901 den ersten Nobelpreis für Physik überreicht. Die Popularität der Röntgenstrahlen war enorm.

Unmittelbar nach Entdeckung fanden sich viele Nachahmer die eigene Versuchsreihen mit den *X-Strahlen* starteten. Auch im Physikalischen Verein sind aus den gleichen Jahr der Veröffentlichung Röntgens über die neue Art von Strahlen nachweislich Arbeiten auf diesem Gebiet entstanden. Im Besitz des Physikalischen Vereins befand sich eine *Crookes'sche Röhre* mit Hohlspiegelkathode, die mit Teslaströmen betrieben wurde. Zu Beginn des Jahres 1896 am 29. Januar, wurde erstmalig eine Aufnahme von der gebrochenen Hand eines Jungen gemacht. Walter König (1859–1936) ist bei der Einrichtung der Röntgenabteilung besonders zu erwähnen. König war seit 1892 Dozent und Leiter der Physikalischen Abteilung im Verein und blieb es bis 1900. Seine Berufungen als Professor führten ihn von Leipzig über Greifswald letztendlich 1905 nach Gießen an die dortige Universität. Er wurde im Jahr 1912 zum Rektor der hiesigen Universität ernannt. Walter König setzte sich in *Das Klima von Frankfurt am Main, Frankfurt a. M. 1896* auch mit der Meteorologie auseinander. Weitere bekannte Arbeiten handeln vom Äther.

Im Jahr 1896 veröffentlichte er in *14 Photographien mit Röntgen-Strahlen: aufgenommen im Physikalischen Verein zu Frankfurt A.M., Leipzig, 1896* Aufnahmen die im Labor des Physikalischen Vereins gemacht wurden. Die Aufnahmen sind wie folgt katalogisiert:

1. Linke Hand eines Mannes mit Kugel im Handgelenk.
2. Rechter weiblicher Unterarm mit Knochenresektion.
3. Krammetsvogel.
4. Kniegelenke einer ägyptischen Kindermumie.
5. Oberteil einer ägyptischen Katzenmumie.
6. Damenhand im Handschuh mit Armband und Blumenstrauß.
7. Echte und unechte Perlen.
8. Schlange und Schildkröte.
9. Frosch. Krebs.
10. Klemmer in Holzschachtel. Vorderzähne des Ober- und Unterkiefers. Finger mit Gichtgelenken.

Für die Bestrahlung des Materials benutze Walter König die von William Crookes (1832–1919) entwickelte und nach ihm benannte Crookes'sche Röhre (Kathodenstrahlröhre). Durch die luftleer gepumpte Röhre wurden Elektronen von einer Kathode mittels Hochspannung zur Anode emittiert. Durch das Eindringen und das Ausbremsen in der Anode entstehen die charakteristischen Strahlen. Ärzte hatten ein besonderes Interesse am Apparat, so dass man die Röntgenabteilung ins Bürgerhospital verlegte. Zu dieser Zeit gab es bei den Aufnahmen keinerlei Schutz, so dass es interessant wäre, ob es für die Mitarbeiter der Röntgenabteilung zu Folgeschäden kam und wie stark diese waren. Die Schädlichkeit der Strahlen wurde alsbald erkannt, da es zu Haar ausfällen, Schäden an den geröntgten Körperstellen, Not-Amputationen und auch Todesfällen kam. Es dauerte aber eine Weile, nämlich noch etwa 20 Jahre, bis Schutzmaßnahmen angeordnet wurden. Für die Aufnahme der Hand 1896 ist der Patient einer Strahlendosis von 74 mSv (Millisievert) ausgesetzt worden.³⁵¹ Heutzutage ist nur noch ein Wert von 0,05 mSv notwendig.

³⁵¹Vgl. die Onlinequelle: <http://www.welt.de/gesundheit/article12908592/Erste-Roentgeneraete-liessen-Umgebung-gruen-leuchten.html>.

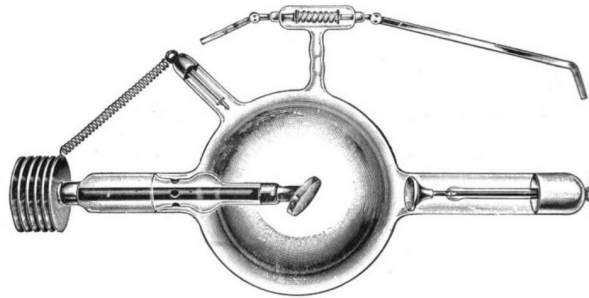


Abbildung 4.6: *Crookes'sche Röhre* nach William Crookes (1832–1919)

[Bild: Wikipedia]

Das Beispiel auf nachfolgender Seite in *Abbildung 4.7* zeigt die Röntgenaufnahme eines Krammetsvogels, die im Rahmen der Aufnahmereihe im Physikalischen Verein von Walter König aufgenommen wurden. Die ersten Bilder sind durch die Publikation erhalten geblieben. Besonders seine Idee, die im Senckenbergmuseum erhaltene Kindermumie und Katzenmumie zu röntgen, eröffnete Ägyptologen die Möglichkeit ohne Beschädigung der Mumie das Innere einer solchen zu betrachten. Aus diesem Grund wird Walter König in diesem Zusammenhang als der Vorreiter genannt.

Die Jahre 1895, 1896, 1897 und 1898 waren für die Physik besonders erfolgreiche Jahre. In den vier Jahren wurde aufeinander folgende Entdeckungen gemacht von Wissenschaftlern, die an den Kathodenstrahlen arbeiteten.³⁵² Im Jahr 1895 machte Conrad Röntgen den Anfang, wie oben beschrieben. Die Entdeckung, die er in seinem Versuchslabor machte war eine zufällige aber bemerkenswerte Leistung, da sie sich außerhalb seines Forschungsgegenstandes befand. Eigentlich wollte Röntgen das sichtbare Licht des Entladungsrohrs durch Abdichtung mit schwarzem Papier abschirmen, um das für ihn interessante Fluoreszenzlicht besser zu sehen. Er bemerkte jedoch dabei, dass trotz Abschirmung die Strahlung durchdringt. Er erkannte innerhalb der nächsten zwei Jahre alle Eigenschaften der neuen Strahlung. Bereits ein Jahr später im Jahr 1896, entdeckte Antoine Henri Becquerel (1852–1908) bei Arbeiten an der Phosphoreszenz von Uranverbindungen eine neue Art von Strahlung. Die Radioaktivität. Dem Bericht Becquerels an der *Académie des Sciences* in Paris folgen sieben Publikationen zu den Effekten der Radioaktivität. Später wird die Einheit für den radioaktiven Zerfall der Atomanzahl pro Sekunde ihm zu Ehren in *Becquerel* (Bq) angegeben.

³⁵²Vgl. (Simonyi, 2001), S. 380.

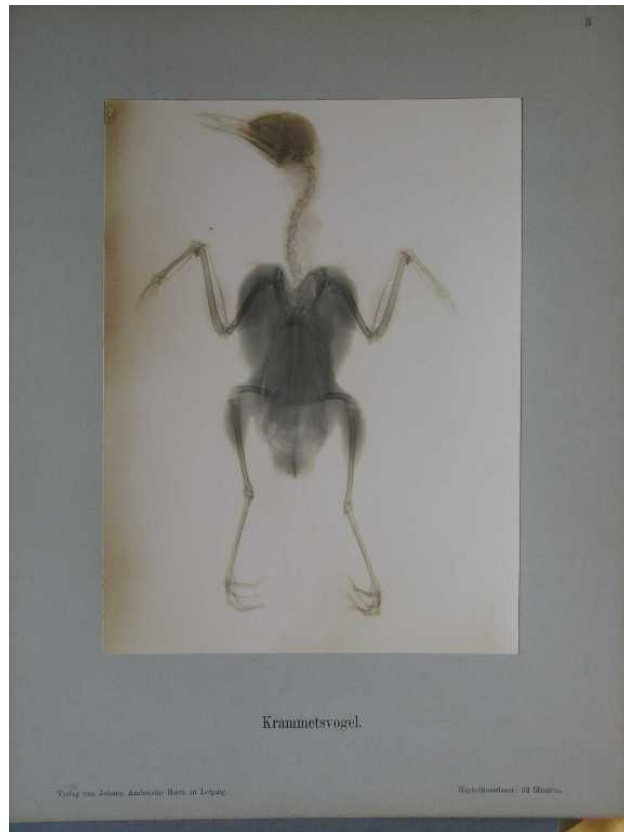


Abbildung 4.7: Röntgenaufnahme eines Krametsvogels (1896) von Walter König (1859–1936)

[Bild: (König, 1896)]

Die Einheit hierfür lautet: $1Bq = 1s^{-1}$. Das Jahr 1897 wird als das Jahr der Entdeckung des Elektron angesehen. Die entscheidende Arbeit hierzu lieferte Joseph John Thomson (1856–1940). Wiederum nur ein Jahr später im Jahr 1898, entdeckte das Ehepaar Marie Curie³⁵³ (1867–1934) und Pierre Curie (1859–1906) infolge der Entdeckung von Becquerel das Polonium und das Radium. Sowohl als Röntgen (1901) als auch Becquerel (1903) und das Ehepaar Curie (1903) erhalten allesamt zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Nobelpreise der Physik, eine zu dieser Zeit noch nicht in heutigem Umfang bekannte und geachtete Auszeichnung. Interessanterweise bekam Joseph Thomsons Sohn, Georg Paget Thomson (1892–1975) den Nobelpreis. Ihm wurde für den Nachweis der Wellennatur des Elektrons im Jahr 1937 den Nobelpreis überreicht.

Außer einigen personellen Veränderungen der Chemie und Physik Dozenten blieb die grundlegende Arbeit des Physikalischen Vereins gegen Ende des 19. Jahrhunderts und zu Beginn des 20. Jahrhunderts unverändert wissenschaftlich und populärwissenschaftlich ausgerichtet. Die nächste große Veränderung im Verein sollte ein abermaliger Neubau sein. Auslöser des Gedankens sind im Grunde im Erfolg der Naturwissenschaften im Bezug auf die zweite industrielle Revolution zu suchen. Da die Stadt Frankfurt noch über keine Universität verfügte, kam es dem gehobenen Bürgertum gelegen, für eine Ausbildungsstätte zu sorgen, um den Motor der Entwicklung aufrecht zu erhalten. Die Institute hatten nach der Reichsgründung und nach der weiteren Entwicklungsexpansion neue Anforderungen an den Räumlichkeiten. Aus diesem Grund muss man sich wohl schnell klar gewesen sein, dass ein Neubau unabdingbar war, um die Arbeit auf hohem Niveau weiter führen zu können.

Am 10. März unterzeichnete der Physikalische Verein mit der Stadt Frankfurt die Vertragsmodalitäten zum Neubau. Das Gebäude sollte auf einem Gelände in der damaligen Viktoria Alle gebaut werden. Der Bau wurde größtenteils aus Spenden der Bürgerschaft und aus Stiftungen finanziert. Die Spenden überstiegen die Millionengrenze. Darunter waren Einzelpersonen die bis zu 100.000 Mark spendeten.³⁵⁴ Die erhebliche Beteiligung der Bürgerschaft an der Entwicklung Frankfurts ist über die Jahrhunderte ein besonderes Merkmal der Stadt. Es spiegelt das Selbstverständnis, das Selbstvertrauen und auch den besonderen Reichtum der Bürgerschaft Frankfurts wieder. Die Viktoria-Allee wurde erst in Kettenhofweg und später in Robert-

³⁵³Sie starb später, genau so wie Conrad Röntgen an den folgen der hohen Strahlendosis, der sie ausgesetzt war.

³⁵⁴Der Bau hat insgesamt 1,5 Millionen Mark veranschlagt.

Mayer-Straße umbenannt, wie die Straße auch heute noch heißt.³⁵⁵ An dieser Stelle wurde am 11. Januar 1908 das Gebäude feierlich eingeweiht. Über das große Ereignis wurde vom Verein in der Schrift *Der Neubau des Physikalischen Vereins und seine Eröffnungsfeier am 11. Januar 1908* berichtet. Sie hält das Großereignis der Stadt und des Vereins fest. Die Eröffnung fand um 11 Uhr Vormittags statt und streckte sich über den ganzen Tag bis in die Nacht hinein. Neben Führungen, Vorträgen fand am Abend für geladene Gäste ein Festmahl im *Frankfurter Hof* statt. Geladen waren hochrangige Gäste sowie 442 Mitglieder. Die Presse hatte ebenfalls, ein großes Interesse am Ereignis und war mit der *Frankfurter Zeitung*, dem *Intelligenzblatt*, den *Generalanzeiger* und den *Neueste Nachrichten* vor Ort. Der damalige Vorsitzende des Vereins Leo Gans (1843–1935) richtete folgenden Wortlaut an die Gäste:

„[...] wenn der Verein gemäß seinen Satzungen in unserer Vaterstadt die angewandten Naturwissenschaften pflegt, ihre Kenntnis verbreitet und der freien Forschung eine Stätte bietet. Dieses Programm ist im Wechsel der Zeiten im wesentlichen das gleiche geblieben seit der Stiftsarzt Neef am 24. November 1824 im Hause Löwenberg in der Töngesgasse den ersten Vortrag in unserem Vereine gehalten.“³⁵⁶ Für Gans, so fährt er fort, steht der Verein irgendwo zwischen einer Akademie und einer Universität, die jedoch anders als eine Universität das Ziel der Popularisierung verfolgt. Umso schwerer sei es, Anerkennung aus den Kreisen der Akademie zu erlangen.³⁵⁷

Weiterhin fährt Gans fort: „Abgeschüttelt hat die Menschheit die Fesseln, die ihren Geist Jahrtausende in Bann geschlagen haben. Die tiefsten Fragen des Seins und Werdens hat der grübelnde Menscheng Geist seit Anfang der Geschichte zu ergründen versucht, nur einzelne große Geister –in jeder großen Kulturepoche begegnen wir solchen– hatten das Wesen der uns umgebenden Dinge zu verstehen getrachtet. Der neuen Zeit, eingeleitet durch die große französische Revolution, war es vorbehalten, die allgemeine Teilnahme aller Volksschichten für die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Forschung zu wecken.[...] mit einem Schlag, alle Klassen der Bevölkerung sich drängen

³⁵⁵Unter dem Gebäude verlief früher der Kettenhofbach. Bei den Bauarbeiten stieß man auf alte Flussbett, das mit viel Beton zur Stabilisierung des Neubaus zugeschüttet wurde.

³⁵⁶Vgl. Physikalischer Verein (Hrsg): *Der Neubau des Physikalischen Vereins und seine Eröffnungsfeier am 11. Januar 1908*, C.Naumann, 1908, S. 21.

³⁵⁷ebd., S. 62–63.

zu den öffentlichen Vorträgen über naturwissenschaftliche Themata.“³⁵⁸ Die Menschenrechtsverkündung fällt mit dem Galvanismus zusammen, so Gans, um direkt den sozialen Fortschritt mit dem technisch-wissenschaftlichen zu verbinden. Leo Gans entstammt einer nachweislich alten jüdischen Familie. Später konvertierte er und wurde evangelisch. Gans studierte und interessierte sich insbesondere für die technische Chemie. Er besuchte Vorlesungen über die Chemie bei Rudolph Böttger im Physikalischen Verein. Gans führte anschließend die chemische Fabrik zur Herstellung synthetischer Farbstoffe *Leopold Cassela & Co.* und verhalf ihr zu großem Wachstum. Die *Farbwerke Höchst* beteiligten sich ebenfalls später am Unternehmen, das in den I. G. Farben aufging. Er begleitete viele Ehrenämter und erhielt ebenso viele Ehrungen die er jedoch 1933 mit der Machtübernahme der Nationalsozialisten abtreten musste. Weiterhin gehörte er zusammen mit seinem Neffen Arthur von Weinberg (1860–1943) zu den großen Gründungstiftern und Gönnern der Frankfurter Universität.³⁵⁹

Während der großen Abendveranstaltung folgte Eugen Hartmann (1853–1915) auf Gans als Redner. Er war Begründer der Firma *Hartmann & Braun*, welche im Bau von Fernsprechanlagen und Messinstrumenten tätig war.³⁶⁰ Hartmann war Mitbegründer des Elektrotechnischen Vereins in Berlin, aus dem der *VDE* entstand. In seiner Rede hebt er den Gründer des Physikalischen Vereins Johann Valentin Albert nochmal hervor. Von der Firma *Schaffner & Albert*, ein Enkel des Gründers und Bauträger des Neubaus – der Kreis schloss sich sozusagen – wurde ein Gemälde von Johann Valentin Albert übergeben, welches auf nachfolgende Seite zu sehen ist in *Abbildung 4.8*.

Als nächster Redner tritt Richard Wachsmuth (1868–1941) hervor. Er entstammt einer traditionsreichen Gelehrtenfamilie. Im Jahr 1907 wurde er von Physikalischen Verein als Dozent für Physik angestellt. Er setzte sich bei Bürgermeister Franz Adickes (1846–1915) vehement für die Gründung einer Universität in Frankfurt ein. Für seine fachlichen Geschicke, aber auch seiner besonderen Verdienste für die Gründung der Universität wurde er vom preussischen Kultusministerium zum ersten Rektor der Frankfurter Universität im Jahr 1914 berufen. Er begleitete das Amt durch schwierige Zeiten wie, den 1. Weltkrieg, die Weimarer Republik, die große Rezession, und schaffte

³⁵⁸Vgl. Physikalischer Verein (Hrsg): *Der Neubau des Physikalischen Vereins und seine Eröffnungsfeier am 11. Januar 1908*, C.Naumann, 1908, S. 22.

³⁵⁹Vgl. Lerner, Franz: *Gans, Leo*, in: *Neue Deutsche Biographie* 6, 1964, S. 64. Onlineausgabe: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd116411384.html>.

³⁶⁰Die Firma wurde während des 2. Weltkriegs mit Zwangsarbeitern versorgt, die unter schweren Bedingungen Dienst leisten mussten.



Abbildung 4.8: Gemälde des jungen Johann Valentin Albert (1774–1856)

Reprofotografiertes Porträtgemälde, gemalt vom Maler N.N. Körner. Vermutlich handelt es sich beim Maler um Ernst Körner (1846–1927) aus Berlin. Original ist Bestand der Stiftungsabteilung der *Polytechnischen Gesellschaft*

[Bild: Porträtsammlung ISG (S7P/152)]

es letztlich, den Lehrbetrieb der Universität aufrecht zu erhalten. Richard Wachsmuth beginnt seine Rede an diesem Abend damit, an die Mission des Vereins der Popularisierung zu denken, der „eine Ausbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in weite Kreise bezweckt“. In diesem Zusammenhang führt er fort, nur dort, „wo wissenschaftlich gearbeitet wird, sollte man die Wissenschaft popularisieren und nur dahin werden sich die Leute wenden, welche über den Dilettantismus hinaus ernste Interessen besitzen.“³⁶¹ Als „ernste Interessen“ sind allem Anschein nach soziale und ökonomische zu interpretieren.

Der Regierungspräsident sagt in seiner Rede, dass der Physikalische Verein auch außerhalb der Stadt eine Popularität erreichen kann die für wissenschaftliche Vereine auf dem Lande kaum möglich ist. Von Seite der *Königlichen Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften* aus Leipzig spricht Otto Heinrich Wiener (1862–1927). Auch Wiener weist auf den besonderen Charakter des Physikalischen Vereins hin, den er zwischen einer Akademie und einer Universität definiert sieht. Der Verein habe sich der „Verbreitung der Wissenschaft in allen Schichten der Bevölkerung zum Ziel gesetzt“³⁶² und betont, dass die Universitäten dieser Popularisierung erst seit neuerem nachstreben. Leo Gans ergreift nochmal das Wort und bekräftigt, dass der Verein zwischen Akademie und Universität steht, jedoch das Ziel der Popularisierung der Wissenschaft verfolgt.

Joseph Epstein geht nochmal auf das Ziel des Vereins ein. Er spiegelt in folgenden Worten den Schwerpunkt der Popularisierung in der Vereinsarbeit. „Einer der Herren Vorredner hat von zwei Teilen des Gebäudes gesprochen, von denen der eine der arbeitenden Wissenschaft, der andere ihrer populären Darstellung, der eigentlichen Vereinstätigkeit, bestimmt ist. Zu unserer Freude ist es ausgesprochen worden, daß nur an Hand eigener wissenschaftlicher Mitarbeit eine vornehme Popularisierung möglich ist. Aber diese Popularisierung war zu unserer Zeit, wenn auch nicht die ausschließliche Tätigkeit des Dozenten, so doch das Charakteristische seiner Aufgabe, das Endziel seiner beruflichen Tätigkeit, [...]“³⁶³

³⁶¹Siehe, *Der Neubau des Physikalischen Vereins und seine Eröffnungsfeier am 11. Januar 1908*, Physikalischer Verein, 1908, S. 31.

³⁶²Siehe *Der Neubau des Physikalischen Vereins und seine Eröffnungsfeier am 11. Januar 1908*, Physikalischer Verein, 1908, S. 41.

³⁶³Siehe, *Der Neubau des Physikalischen Vereins und seine Eröffnungsfeier am 11. Januar 1908*, Physikalischer Verein, 1908, S. 61.

Aus den Reden wird das Ziel der Popularisierung besonders hervorgehoben. Der Neubau ist auch in der Hinsicht zu werten, dass der Verein aus gegebenen Umständen Raum für seine Forschungsarbeiten, aber insbesondere Raum für die Öffentlichkeit gebraucht und bekommen hat. Ein letzter Schritt war damit getan, um den Bedarf einer Universität in der Stadt zu verdeutlichen. Der Neubau ebnete in gewisser Weise den Weg dahin. Treffend hierzu ist, dass die letzte Berufung des Physikalischen Vereins die von Richard Wachsmuth war, der die Leitung des Physikalischen Instituts übernahm und als einer der Vorkämpfer für die Gründung der Universität hervortrat. Wachsmuth studierte in Heidelberg, Berlin und Leipzig. Nach seiner Habilitation in Göttingen folgte er einer Berufung als Professor im Jahr 1898 nach Rostock. Nachdem sein persönlicher Einsatz pro Universitätsgründung in Frankfurt erfolgreich war, ist ihm die Ehre zugekommen, der erster Rektor dieser zu werden.

4.8 Die gesellschaftliche Entwicklung der Stadt

Frankfurt gehörte obwohl ökonomisch stark lange nicht zu den Großstädten in Deutschland. Für das späte Mittelalter sind nach (Bund, 1991) drei Städtetypen definierbar. Demnach wird zwischen Kleinstädten mit bis 2.000 Einwohner, mittelgroßen Städten mit bis 10.000 und Großstädten mit über 20.000 Einwohnern unterschieden. Zu den damaligen Großstädten wie Paris, Wien, Mailand oder London gehörte in Deutschland u.a. Berlin oder auch Köln mit 40.000 Einwohnern. Nürnberg und Lübeck gehörten mit etwa 20.000 an der Schwelle. Hamburg und Frankfurt waren zu der Zeit von ihrer Einwohnerzahl eher mittelgroße Städte. Im Jahr 1387 sind für Frankfurt etwa 10.000 Einwohner errechnet worden. Für 1440 unter 9.000, um 1520 wieder über die 10.000 Grenze zu steigen. Obwohl Frankfurt von der Einwohnerzahl her –genauso wie Hamburg– keine Großstadt war ragte ihre überregionale Bedeutung, auch insbesondere durch die Messe, ihrer Größe hinaus.³⁶⁴ Von der geographischen Sicht ist und war Frankfurt schon immer privilegiert da die Stadt mitten in Deutschland und Europa liegt. Wodurch alle bedeutenden Städte und Länder Europas verkehrsgünstig zu erreichen sind und waren.

Die Stadt entwickelte sich durch ihre Lage zu einem wichtigen Handelsplatz. Frankfurt erlangte bereits im 14. Jahrhundert das Privileg eine Oster- und eine Herbstmesse austragen zu dürfen. Durch die besondere Lage brachte

³⁶⁴Vgl. Konrad Bund, *Frankfurt am Main im Spätmittelalter* S.53-54 in *Frankfurt am Main, Die Geschichte der Stadt*, 1991, Sigmaringen.

die Messe bis zu 5.000 Besucher in die Stadt. Während der Messen wurden sonst geltende Gesetze außer Kraft gesetzt, was für eine Liberalisierung in der Stadt führte. Ganz davon abgesehen waren die Messen eine erhebliche Geldquelle. Aus ganz Europa versammelten sich Menschen mit unterschiedlichen Motiven. Durch den stattfindenden Handel war Frankfurt auch einer der ersten Adressen für Geld- und Goldhandel. Die Messen waren neben dem Handel auch Keimzelle für die Verbreitung von Innovation. Der Handel diente als Magnet für Zuwanderer. Die Familien Metzler, Bethmann oder auch Merton, die zu großem Reichtum gelangen sollten, kamen zwischen dem 17. und 19. Jahrhundert nach Frankfurt. Insbesondere Banken- und Handelshäuser avancierten zur Quelle von Reichtum. Unter ihnen gelangten unter anderem die Familien Bolongaro, Bethmann, Brentano, Rothschild, Städel, Metzler, de Neufville, de Bary, Passavant, d'Orville, Sarasin, Mumm zu, zum Teil über die Landesgrenze hinaus, großem Reichtum.

Bei (Bund, 1991) wird weiter auf die Bevölkerungsstruktur der Stadt eingegangen. Die überwiegende Mehrheit der Einwanderer waren ländlicher Natur. Später kamen städtische Zuwanderer hinzu, die zum Teil gewisse Bildungsstrukturen mit sich brachten. Das Bildungswesen hatte auch in Frankfurt kirchlich-religiöse Ursprünge. In den Schulen wurden die Sieben Freien Künste unterrichtet (Grammatik, Dialektik, Rhetorik, Arithmetik, Geometrie, Musik, Astronomie). Die Armut und die Steuerunfähigkeit ist im 19. Jahrhundert mit einem Anteil von 4 % als sehr gering einzustufen. Die rasche wirtschaftliche Entwicklung der Bürger ermöglichte dem gehobenen Bürgertum ein erhebliches Vermögen und den Zugezogenen die Möglichkeit, in der Stadt ihr Glück zu versuchen.

Der Banken- und der Handelssektor war die Triebfeder des wirtschaftlichen Aufschwungs. Bei (Wörner, 2006) ist zu entnehmen, dass bereits die Zahl der Handelsfirmen von 1.831 im Jahr 1863 auf 8.071 im Jahr 1907 anstieg. Etwa 500 Familien gehörten zur bürgerlichen Oberschicht. Bei den wohlhabenden Einkommensklassen kamen über 3/4 aus dem Bankensektor (Bankiers) und dem Großhandel (Kaufleute).³⁶⁵ Innerhalb kürzester Zeit schaffte es ebenso das jüdische Bürgertum, welches noch 1870 etwa 1/10 der Gesamtbevölkerung ausmachte, losgelöst von Einschränkungen, zu erheblichem Reichtum. Alsbald führten die Rothschilds die Liste der Reichen an.

³⁶⁵Vgl. B. Wörner: *Frankfurter Bankiers, Kaufleute und Industrielle. Werte, Lebensstil und Lebenspraxis 1870 bis 1930*, S. 25.

Die Bedeutung der Stadt Frankfurt, insbesondere ihr kultureller, bildender und sozialer aus dem Bürgergeist stammenden Drang zur sozialen Entwicklung ist außerordentlich mit dem Frankfurter Stiftungswesen verbunden. Bei Bruno Müller ist zu lesen, dass vor dem 1. Weltkrieg nahe 400 Stiftungen in der Stadt präsent waren. Die Zahl schrumpfte erst während der großen Rezession in den 1920er Jahren. Ebenso wurden im Laufe der nationalistischen Übernahme Deutschlands an die 150 jüdisch geprägte Stiftungen in Frankfurt verboten. Nach der katastrophalen Zeit des 2. Weltkriegs haben etwa 130 Stiftungen überlebt, die zur Jahrtausendwende wieder auf über 300 angestiegen sind.³⁶⁶ Die Mehrzahl der Krankenhäuser, Schulen, Vereine der Stadt sind durch finanzielle Unterstützung aus Stiftungen hervorgegangen.

Das Streben nach Bildung war ein Grundpfeiler der bürgerlichen Aktivität. Die üblichen Bildungsreisen, die wohlhabende Bürgerkinder im 19. Jahrhundert unternahmen, zeugen davon. Die Gesellschaften, zum Beispiel die Casino-Gesellschaften oder Vereine, auch Frauen-Vereine, ergaben für die gehobene Bürgerschaft die Gelegenheit sich zu präsentieren und sich auszutauschen. Eine besondere Lebensart entstand. Diese zeigte man auch durch die Gründung von Stiftungen und Teilnahme im Vereinsleben. In der Schwerpunkttabelle der Stiftungen sind bei (Bartelsheim, 1998) die Zuwendungen nach Stiftungszweck aufgelistet.³⁶⁷ Aus der Tabelle ist zu entnehmen, dass die Armenfürsorge an oberster Stelle mit 50 Stiftungen steht, gleich gefolgt vom Stiftungszweck Unterricht und Ausbildung mit 38 Stiftungen, Universitätsstiftungen mit 24, Kinder und Erziehung mit 22, Bildung und Wissenschaft 7 Stiftungen und als letztes eine Stiftung für religiöse Zwecke.

Mit der Industrialisierung revolutionierte sich die Entwicklung der Stadt vollkommen. Lebten in der Stadt nach der Aufhebung des Status der freien Stadt und der Eingliederung zu Preußen noch 78.277 Menschen, hatte Frankfurt am Vorabend des 1. Weltkrieges bereits 444.900 Einwohner.³⁶⁸ Ein extremer Wachstumsschub innerhalb von etwa 45 Jahren um ungefähr 350.000 Menschen. Die Bevölkerung wuchs innerhalb von 50 Jahren um mehr als das 5fache. Neben den Eingliederungen von ehemaligen Vororten wie Bockenheim, zogen im Rahmen der Industrialisierung die Menschen in die Stadt. Diese war nicht mehr vom wohlhabenden Bürgertum geprägt. Sie zog verarmte Arbeiter in Arbeiterviertel und es entwickelte sich eine starke Bewegung

³⁶⁶Vgl. Bruno Müller, Hans-Otto Schemlos (Bearb.), *Stiftungen in Frankfurt am Main*, Bd. 7, 2006, S. 17.

³⁶⁷Vgl. (Bartelsheim, 1998), S. 114, in *Archiv für Frankfurts Geschichte und Kunst*, Bd. 64.

³⁶⁸Vgl. B. Wörner, *Frankfurter Bankiers, Kaufleute und Industrielle. Werte, Lebensstil und Lebenspraxis 1870 bis 1930*, S. 26–27.

innerhalb der Arbeiterklasse, repräsentiert durch die Sozialisten. Die überwiegende Mehrheit der Stadt bestand nun aus besitzlosen Arbeitern. Der 1. Weltkrieg und auch die große Weltwirtschaftskrise in den 1920er Jahren führte auch in der Stadt und dem Bürgertum zu Einschnitten. Die Vermutung liegt nahe, dass die Lage der Stadt mit ihrem Status und den in der Stadt stattfindenden Messen Frankfurt dazu verhalf zu Reichtum zu kommen. Frankfurt verstand es, neue Zweige wie den Bankensektor mit aufzubauen. Ebenso nutzte man die Lage als Handelsplatz aus und wurde zur Kaufmann- und Handelsstadt. Ein ähnlicher Status wie er in Hamburg vorzufinden war. Die Emanzipation der Juden führte unweigerlich ebenso zu ökonomischen Fortschritt, da sie eine große Gemeinde innerhalb der Stadt bildeten. Die Stadt selber war überwiegend protestantisch, hatte aber die anteilmäßig größte jüdische Gemeinde Deutschlands. Die vielen Stiftungen, Gesellschaften und Vereinsgründungen zeugen von dem Wohlstand der gehobenen Bürgerschaft, die auch die gesamte Bürgerschaft daran teilhaben ließ.³⁶⁹

4.9 Die Beziehung zu anderen Naturwissenschaftlichen Vereinen

Frankfurt galt zur Gründerzeit des Physikalischen Vereins als „ein Zentrum des aufgeklärten Bürgertums“.³⁷⁰ Aus diesem Grund, war der Boden für bürgerliche Aktivitäten besonders geeignet. In seiner Form und Art gilt der Physikalische Verein als erster seiner Art in Deutschland. Seine Form unterschied sich im Vergleich zu anderen darin, dass der Frankfurter Verein sich unter anderem in wissenschaftlicher Art und Weise mit der Thematik der Naturwissenschaften auseinandersetzte, während andere Vereine entweder auf unterhaltsame Zwecke ausgerichtet waren oder sich innerhalb einer engen Disziplin bewegten. Auch finden sich kaum Vereine, die zugleich wissenschaftlich und populärwissenschaftlich in den Naturwissenschaften tätig waren. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurden mehrere Vereine mit völlig unterschiedlichem Ziel und Zweck ins Leben gerufen. Im Jahr 1816, die *Gesellschaft zur Beförderung nützlicher Künste und deren Hilfswissenschaften*, 1817 die *Frankfurter Museumsgesellschaft*, 1817 die *Senckenbergische Natur-*

³⁶⁹Viele der reichen Bürgerschaft waren als Selbstverständnis auch Mitglieder im Physikalischen Verein.

³⁷⁰Vgl. Horst Kant: *Ein mächtig anregender Kreis – die Anfänge der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin*, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Preprint von 2002, S. 5.

forschende Gesellschaft und zuletzt schließlich 1824 der *Physikalische Verein* Frankfurts. Jeder jeweils mit anderem Schwerpunkt, aber auch mit Schnittpunkten. In folgender Untersuchung wird näher auf zwei wissenschaftlich unterhaltende Vereine eingegangen. Sie bilden ein Gegengewicht zum gehobenen bürgerlichen Physikalischen Verein. Es handelt sich ebenfalls um bürgerliche Vereine die jedoch in ihrer Ausrichtung unterschiedlich waren. Beide hier vorgestellte Vereine haben den Bildungsgedanken getragen. Sie waren im Gegensatz zum Physikalischen Verein nicht auf der gleichen akademischen Ebene. Der feine aber entscheidende Unterschied zwischen den Vereinsarten, soll durch die Darstellung aufgezeigt werden. Der Austausch zwischen den regionalen Vereinen mit dem Physikalischen Verein war auf informativer bürokratischer Ebene. Es gab nie tiefere oder gar auf Arbeitsebene statt findende Treffen.

Zu erwähnen ist, dass der Zusammenschluss in Vereinen auch im mittelalterlichen Frankfurt schon vorhanden war. Allerdings unterschied sich der Sinn und Zweck solcher Gesellschaften von den späteren bürgerlichen aufklärerischen Vereinen. Die Motivation einer solchen Gesellschaft lag darin, das Wohl der Familie, insbesondere den Einfluss zu erhalten und zu maximieren. Zwei solcher Gesellschaften waren in Frankfurt vorherrschend. Sie existieren in anderer Form bis zum heutigen Tage. Die ältere war die *Gesellschaft zum Römer*.³⁷¹ Sie wurde im Jahr 1357 als Vereinigung von Patrizierfamilien gegründet. Die andere war die *Frauenstein Gesellschaft*. Sie ist im Jahr 1382 aus dem selbigen Grund und als Gegenpool zur Ersten gegründet worden. Aus dem Jahre 1479 sind 21 Mitglieder in der Chronik von Bernhard Rorbach (1456–1482), selbst dem Patriziat angehörend, aufgelistet.³⁷² Im Jahr 1631 und bis zur Auflösung der *Freien Reichsstadt* 1806, stand beiden Gesellschaften gar ein bestimmter Anteil als Ratsmitglieder in der Stadt zu. Die schriftlich zugesicherten Privilegien hatten die späteren bürgerlichen Verein nicht, jedoch gehörten viele von den Mitgliedern dem gehobenen Bürgertum an und hatten ebenfalls großen Einfluss innerhalb der Stadt.

Zurück zu den Belangen der bürgerlichen Vereine des 19. Jahrhunderts. Der Physikalische Verein pflegte Kontakte mit anderen Instituten und Vereinen innerhalb Deutschlands aber auch nachweislich mit Vereinen und Gelehrten zum Beispiel in Frankreich, Belgien, Italien, Schweiz, England, Russland.³⁷³ Ebenso wurden Publikation im Tauschverkehr verschickt. Außer allen

³⁷¹Später umbenannt zu *Alten Limpurg*.

³⁷²Siehe Bernhard Rorbach *Liber gestorum in Frankfurter Chroniken und annalistische Aufzeichnungen des Mittelalters*, Band I, R. Froning (Bearb.), 1884, S. 205–206.

³⁷³Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Rechnungsjahr 1842/43, S. 7.

bekannten und renommierten inländischen Gesellschaften³⁷⁴ sind auch einige ausländische Institute nachweisbar³⁷⁵ ³⁷⁶ Ebenso unterhält der Verein Kontakt zu allen Frankfurter und regionalen Vereinen.

4.9.1 Die Käuwerschachtel

Ein traditionsreicher Verein in Frankfurt ist der „Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung“ wie er offiziell als Verein eingetragen wurde. Bereits früh gaben ihm die Mitglieder den Spitznamen, die „Käferschachtel“ (im Frankfurter Dialekt: Käuwerschachtel). Die Gründung des Vereins erfolgte am 18. Januar 1859. Mitglied konnten diejenigen im Verein werden, die ihm auch nutzen konnten, wie es in der vierten Vereinssitzung am 03. Februar 1859 beschlossen wurde. Die Voraussetzung für Mitgliedschaft war die aktive Teilnahme am Vereinsgeschehen.³⁷⁷ Sehr bald kamen neue Mitglieder hinzu. Viele Väter brachten ihre Söhne zur Bildung zum Verein. Im ersten Paragraphen wird zum Zwecke des Vereins der mündliche Austausch der Mitglieder in den verschiedenen Fächern der Naturwissenschaften zur Belehrung, wie in (Baumann, 1996) aus den Statuten zitiert wird, beschrieben. Der *Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung* war zu keiner Zeit als Ersatz zum *Physikalischen Verein* oder der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* gedacht. Er füllte eine vorhandene Lücke und befriedigte die Vorliebe der Mitglieder. In der 25jährigen Jubiläumsfeier bestätigte der Direktor der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, dass die Mitgliedschaft in dieser erheblich fortgeschrittener Kenntnisse der Naturwissenschaft bedarf, während die *Käuwerschachtel* sich nicht als gelehrte Gesellschaft sieht und ihr Eigenverständnis auf Anfängerniveau platziert.³⁷⁸ Der Verein wollte Interessenten die Möglichkeit geben, ihre Kenntnisse in Naturwissenschaften zu bereichern. Daher sahen sich die Mitglieder als Ergänzung zu den Gelehrten-

³⁷⁴Unter ihnen zum Beispiel: Akademie der Wissenschaften (Berlin), Deutsche Seewarte (Hamburg), Naturforschende Gesellschaft (Bamberg).

³⁷⁵Unter ihnen zum Beispiel: Academy of Science (Boston), Königliche Naturwissenschaftliche Gesellschaft (Budapest), Naturwissenschaftlicher Verein (Milwaukee), K.K.Sternwarte (Prag), Kaiserliche Akademie (Wien), Naturwissenschaftlicher Verein (Odessa).

³⁷⁶Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Rechnungsjahr 1877/78, S. 45-48.

³⁷⁷Der Zusatz, dass nur aktive Mitglieder erwünscht sind, findet sich auch im Vereinsarchiv genau so wieder. So musste ein Dr. Th. S. Stein am 21. November 1888 aus diesem Grund aus dem Verein austreten, wie den Sitzungsprotokollen zu entnehmen ist. Vgl. Protokolle von 1868–1888, vorhanden im *Institut für Stadtgeschichte Frankfurt*, Signatur (V 14 / 7).

³⁷⁸Vgl. (Baumann, 1996), S. 173.

vereinen und traten nicht in Konkurrenz. Im Vordergrund war die naturwissenschaftliche Unterhaltung für die Mitglieder und nicht die Popularisierung außerhalb der Vereinssitzungen. Die Philosophie und die Schwerpunkte des Vereins lassen sich im allgegenwärtigem Wahlspruch hervorheben, dieser lautete: *Wissenschaft, Freundschaft, Humanitas, Humor*.

Der Verein sah von eigenen Veröffentlichungen ab. Jeder Veröffentlichung über den Verein musste zugestimmt werden. Das ist auch in den Satzungen ab 1866 festgeschrieben worden.³⁷⁹ Unter den Mitgliedern fanden sich immer mehr Größen der bürgerlichen Gesellschaft. Unter den Mitgliedern befindet sich unter anderem Bürgermeister Carl von Heyden (1793–1866). Heyden war auch Mitglied des Physikalischen Vereins. Es war insbesondere in der Insektenkunde tätig. Es waren, im Gegensatz zum Physikalischen Verein, weitaus weniger Akademiker aktiv, was sich anhand der Mitgliederliste nachweisen läßt. Von den ersten 25 Mitgliedern waren vier Akademiker unter ihnen. Es lassen sich aber auch Mitglieder des Physikalischen Vereins in der Mitgliederliste der Käwwernschachtel wiederfinden. Zu Nachbarvereinen wie dem *Naturwissenschaftlichen Verein Offenbach*, der *Wetterau'schen Gesellschaft Hanau* und weiteren Vereinen aus der Region traf man sich zwecks Austausch regelmäßig. Im Gegensatz hierzu ist mit dem Physikalischen Verein in Frankfurt keine besondere Kooperation und Zusammenarbeit nachgewiesen. Dagegen fanden mit dem Offenbacher Naturwissenschaftlichem Verein ab 1864 sogar monatlich Treffen statt.³⁸⁰ Zusammenfassend kann man sagen, dass der *Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung* eine Ergänzung zu den bestehenden Vereinen war. Seine Fokussierung war nicht akademisch ausgerichtet, sondern er versuchte ein gepflegtes Vereinsleben in geselligem Beisammensein, begleitet von wissenschaftlicher Unterhaltung in den Vordergrund zu rücken. Ebenso wollten die Mitglieder in lockerer Atmosphäre Grundlagen der Naturwissenschaften diskutieren.

4.9.2 Die Gesellschaft der Tutti Frutti

Im Jahr 1840 gründete Heinrich Hoffmann (1809–1894) einen Stammtisch der sich die *Gesellschaft der Tutti Frutti* nannte und wöchentliche Kneipenabende abhielt. Die Abende sollten nicht nur aus Speis und Trank bestehen, sondern intellektuell angereichert sein. Aus diesem Grund kann angenommen werden, dass die Gesellschaft nicht als weitere populärwissenschaftliche Ver-

³⁷⁹Vgl. (Baumann, 1996), S. 178.

³⁸⁰Vgl. (Baumann, 1996), S. 189.

einigung mit dem Zweck belehrend zu sein gegründet wurde, wie im Falle des Physikalischen Vereins. Der Kreis der Gesellschaft war selektiv und bestand aus hochgebildeten und angesehenen Personen. Er war eine reine Männerzusammenkunft aus Lehrern, Ärzten, Künstlern. Der populäre Austausch zwischen den Teilnehmern fand in einem geschlossenen gutbürgerlichem Kreis statt. Man blieb unter gleichen. Der wöchentliche Stammtisch wurde zum Zweck geistiger Befriedigung als eine Art Symposium geführt. Wie dem Artikel der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* vom 07. November 1992 zu entnehmen ist, wurden die Statuten von Hoffmann selbst entworfen. Alle Namen sind der hinduistischen Mythologie entnommen. Der Vorstand, „Brahme“ genannt, wurde alle vier Wochen per Los zusammengesetzt. Die Treffen wurden „Bädern in Ganges“ oder auch „Ganges Gesellschaft“ genannt. Die Protokolle hießen „Vedas“ und der Schriftführer „Wischnu“. Die in unterschiedlichen Lokalen stattgefundenen Versammlungen sind numerisch fortlaufend. Es wurde von den Versammlungen akribisch Protokoll geführt. Die Protokolle liegen in drei Bänden im *Institut für Stadtgeschichte* in Frankfurt vor.

Jedes Mitglied führte, in der Tradition barocker Vereine und Sprachgesellschaften, nicht seinen eigentlichen Namen während des „Ganges“, sondern einen Fruchtnamen als Pseudonym.³⁸¹ Heinrich von Rustige, später Direktor an der Stuttgarter Staatsakademie war die „Nuß“. Friedrich Maximilian Hessemer, Architektur-Professor am Städtel-Kunstinstitut war die „Dattel“. Johann David Passavant, Mitglied und Vorstand im Physikalischen Verein und Städtel-Inspektor war die „Pomeranze“. Die Mitgliederliste liest sich als das „Who-is-Who“ der damaligen bürgerlichen Gesellschaft in Frankfurt. Unter ihnen finden wir unter anderem die Komponisten Schnyder von Wartensee und Wilhelm Speyer, den Dichter Ferdinand Freiligrath und viele mehr. Unter den Mitgliedern war auch das Gründungsmitglied des Physikalischen Vereins, Christian Ernst Neeff die „Kaffeebohne“ wie sein Pseudonym während der Treffen hieß. Er hatte nur verhalten das Kneipentreffen betreten, erheiterte sich aber schnell wie aus den Berichten hervorgeht. Das erste Treffen fand am 09. Oktober 1840 im „Württembergischen Hof“ in der Fahrgasse statt. Spätere Treffen fanden hauptsächlich im „Augsburger Hof“ statt. In den Treffen wurden fremde und eigene Gedichte zitiert oder auch über aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse und Forschungen referiert. Die politischen Verhältnisse der Zeit führten zum Ende zur Auflösung der Gesellschaft. Die „Hirnmunition“ war verpufft und die „Reifezeit“ überschritten wie es heißt. Am 16. August 1845 fand die 190ste und letzte Sitzung der Gesellschaft statt.

³⁸¹Vgl. auch Pegnesischer Blumenorden.

4.10 Auszug herausragender Mitglieder

Der Physikalische Verein hat etliche Persönlichkeiten hervorgebracht die wissenschaftlich und in ihrer populärwissenschaftlichen Arbeit den Verein vorwärts gebracht haben. Die Zusammenarbeit war immer ein mehrfacher Gewinn. Für den Verein war die Zusammenarbeit mit anerkannten Naturwissenschaftlern ein Imagegewinn. Er stand für die Ernsthaftigkeit und der Wissenschaftlichkeit der betriebenen Tätigkeiten. Viele Mitglieder waren auch wichtige Vertreter der lokalen und hohen Bürgerschicht. Immer etwas besonderes war die Vertretung des Vereins gegenüber der Stadt und dem Reich. Durch die guten Kontakte und dem Ansehen bei der Stadt konnte in schwierigen Zeiten das Fortbestehen des Vereins ermöglicht werden, insbesondere durch finanzielle und materielle Unterstützung. Im Folgenden werden einige Biographien bedeutender Mitglieder rekonstruiert. Dies ist notwendig um die eigentliche Vereinsarbeit, die gesellschaftlichen Umstände der Stadt und die persönlichen Motivationen der Mitglieder in Verbindung zu setzen. Die hier dargestellten Persönlichkeiten bieten nur einen Auszug aus den vielen besonderen Mitgliedern. Für die Darstellung der Vereinsarbeit mit den wissenschaftlichen Persönlichkeiten ist dies genügend.

4.10.1 Johann Valentin Albert (1774–1856)

Eine besondere Stellung, vielleicht sogar die interessanteste, da unmittelbar mit der Gründung und der ersten Vereinsdekade zusammenhängend, nimmt Johann Valentin Albert (1774–1856) ein. Johann Valentin Albert erbte von seinem Vater Peter Friedrich Albert das elterliche Geschäft das seiner Zeit „Peter Friedrich Albert und Sohn“ hieß. In einem Adressbucheintrag aus dem Jahr 1852 wird das Geschäft in der Schäfergasse 1 „Johann Valentin Albert und Sohn“ welches mittlerweile sein Sohn Friedrich Thomas Albert (* 1802) betreibt aufgeführt als *Galanterie-, Kunst-, Spiel- und englische kurze Waren, Werkstätte mathematischer und physikalischer Instrumente, Maschinen und Apparate, technologische Modelle etc.* Durch seinen feinen Sinn für Handel brachte er es zum Wohlstand.³⁸² Ein Nachfahre Johann Valentins Alberts, Eugen Albert (fl. 1909) ist im Jahr 1909 zufällig auf die Autobiographie Alberts gestoßen. Bereits am 17. April 1888 fanden sich im Fundament des Albert'schen Vorderhauses an der Friedbergerstr. 27 in Brunnennähe mehre-

³⁸²Er wurde durch seinen Laden ein erfolgreicher Geschäftsmann. Auch hat er nach Eigenaussage, gewinnbringend mit Grundstücken und Immobilien gehandelt.

re Schriftstücke und zwei Medaillen³⁸³ datiert vom 30. Juli 1818.³⁸⁴ Relikte noch vor der Gründung des Physikalischen Vereins. Ein zweiter Teil seiner Autobiographie hat er im Jahre 1848 als 74jähriger abgeschlossen wie Albert selbst in den Schriftstücken angibt. Folgende Aufnahme zeigt den gealterten Albert:



Abbildung 4.9: Fotografie von Johann Valentin Albert (1774–1856)

Reprofotografie Alberts ohne Jahreszahl. Mit freundlicher Nutzungsgenehmigung des ISG

[Bild: Porträtsammlung ISG (S7P/151)]

Eugen Albert überließ seinem Cousin Johann Friedrich Bauer-Weber (fl. 1909) das Schriftstück zur Herausgabe im gleichen Jahr. Die Publikation eröffnet einen Einblick in Alberts Lebensstationen. Während der Gesellenjahre kam Albert über Straßburg, Frankreich, England wieder zurück in seine Heimatstadt Frankfurt, um nach kurzer Zeit zu seinem Onkel nach Amsterdam

³⁸³Eine zur Feier des Festes von Dr. Martin Luther und eine andere die den Einzug der Deutschen in Paris darstellt wie in (Albert, 1909), S. 27 zu entnehmen ist.

³⁸⁴Siehe (Albert, 1909), S. 26.

zu ziehen. Der Onkel erweckte das Interesse seines Enkels für die Naturkunde, indem er ihn unter anderem Elektrifiziermaschinen und seltene Apparate zeigte. Sie besuchten ebenfalls gemeinsam die Leidener Naturaliensammlung. Leiden besaß bereits seit 1575 eine Universität, die erste in den Niederlanden. Es kann angenommen werden, dass die Einblicke, die Johann Valentin Albert zu dieser Zeit erhielt, besonders prägend sein sollten für seinen weiteren Werdegang und sein Interesse für naturwissenschaftliche Instrumente. Die Einsicht in jungen Jahren in die Welt der Naturkunde hat seinen späteren Weg vorgezeichnet.

Nach seiner Zeit in Amsterdam kam er nach Gütersloh.³⁸⁵ Über die Station Kassel kam er schließlich nach Marburg. Von Frankfurtern wurde er vor Ort gewarnt weiter in seine Heimatstadt zu reisen, weil der Weg blockiert wäre. Unsichere Truppen wären unterwegs und die Judengasse stehe in Flammen. Dies überzeugte Albert für eine längere Zeit in Marburg zu bleiben, um zu studieren. Vor Ort lernte er die Professoren Johann Karl Friedrich Hauff (1766–1846) und Georg Wilhelm Munke (1772–1847) kennen. Unter Munke stellt er seine Beharrlichkeit unter Beweis.³⁸⁶ In Gehlers *Physikalisches Wörterbuch* lässt sich ein Hinweis auf Albert finden.³⁸⁷ Zu dieser Zeit lernte Albert viele Gelehrte kennen. So hatte er die Chance mit Apparaten und Stoffen Versuche durchzuführen und Erfahrung im Umgang mit der Konstruktion und Handhabung der Instrumente zu holen. Nach seinem sechsmonatigem Aufenthalt in Marburg kam er zu Bekannten nach Friedberg.³⁸⁸

In Frankfurt zurückgekehrt sollte Albert die Bekanntschaft mit dem hiesigen Professor Johann Gerlach Lambert (1740–1804) dazu verhelfen, seinen Handel aufzuwerten. Lambert war Maler und studierte Physik und Mathematik, um die Perspektive zu erlernen. Er wurde später Professor am Frankfurter Gymnasium, am heutigen Lessing-Gymnasium, für die Fächer Mathematik und Physik. Lambert war zu der Zeit im Besitz eines großen Instrumentenkabinetts. Albert unterstützte Lambert in Arbeiten, wie die Thermometer- und Barometer-Glasröhrchen zu befüllen und abzukochen, da Lambert selbst wie

³⁸⁵Er kam zu Dr. Bart. Einem Chirurgen, Accoucheur (Geburtenhelfer), Händler und Wirt wie er ihn in seiner Autobiographie beschreibt.

³⁸⁶Im Jahr 1836 gab Munke den Johann Valentin Albert den Auftrag, einen elektromagnetischen Nadeltelegraphen zu bauen, den er bei Charles Wheatstone (1802–1875) und William Fothergill Cooke (1806–1879) in London vorgestellt bekam.

³⁸⁷Auf Seite 244 in (Gehlers, 1836), wird Alberts Konstruktion einer *Aeoline* aufgelistet. Munke selbst wurde nach Gehlers Tod zum Herausgeber des *Physikalischen Wörterbuchs*.

³⁸⁸Unter den Bekannten lernte er seine spätere Ehefrau Johannette Catharina Clara Kautz kennen die er im Jahr 1799 ehelichte.

Albert in seiner Autobiographie schreibt, Furcht vor den Quecksilberdämpfen hatte.³⁸⁹ Als Lambert im Jahr 1804 verstarb, ließ seine Frau die Instrumente versteigern. Albert übernahm in der Auktion für 1.300 fl. die Instrumente, die fortan den Grundstock seines physikalischen Kabinetts bilden sollten.³⁹⁰ Er errichtete eine mechanische Werkstatt in seinem Haus und stellte als Werkstattmeister den ehemaligen Offizier Gerhard Hieronymus an.³⁹¹ In der Werkstatt war es möglich, für 1 fl. pro Person die kurz vorher von Phillippe Lebon (1767-1804) gemachte Erfindung der Thermolampe zu besichtigen.³⁹² Albert erwies sich im Handel mit Edelsteinen, Metallen, Platina aus Peru und Grundstücken als sehr geschickt und weitete seinen Wohlstand aus. Die Autobiographie Alberts ermöglicht einen tiefen Einblick in sein Leben. Albert schreibt darin, dass er die „Gesellschaft zur Beförderung der nützlichen Künste und ihrer Hülfswissenschaften“ stiftete. Aus dieser Gesellschaft, fährt er fort, entsprang die „Senckenbergische Frankfurtische Naturforschende Gesellschaft“. Weiterhin führt er die Lebensdaten seiner Kinder und seine Erfindungen auf. Als Resümee seines Lebens sagt Albert folgendes aus:

„Sehr begünstigt bin ich indessen dadurch geworden, daß ich in einem Zeitabschnitt lebte, wo so viel Großartiges auf der Welt geschaffen, soviel neue Entdeckungen und Erfindungen gemacht worden sind. In meinen jungen Jahren sind die Dampfmaschine erfunden worden, ferner die Bekämpfung der Kuhpocken durch Impfungen geglückt. Vor 40 Jahren bereits ist von meinem Freunde Senefelder die Lithographie erfunden worden und so ging es weiter bis ins hohe Alter von 74 Jahren wo ich noch die Entdeckung mehrerer neuer Planeten, -der Gutta-Percha, des Chloroform's und die Anwendung des Schwefelaethers zu erleben so glücklich bin.“³⁹³

³⁸⁹Vgl. (Albert, 1909), S. 21.

³⁹⁰Zu dieser Zeit stellte Albert auch seinen Geschäftssinn im Immobilienbereich unter Beweis. Er kaufte zwei Häuser, die er sanierte und gewinnbringend vermietete. Eine der Mieter war die Witwe Brentano, spätere Voigt.

³⁹¹Der Werkstattmeister Gerhard Hieronymus der sich später als sehr Trink freudig erwies und gehen musste war ein Schüler Lamberts.

³⁹²Lebon erhielt am 21. September 1799 hierfür das Patent. Für Napoleons Krönung 1804 sollte er Paris illuminieren. Man fand ihn jedoch am selbigen Tag ermordet vor. Nicht jeder war erfreut über die Erfindung Lebons. In der *Cölnischen Zeitung* wurde am 28. März 1819 ein Artikel gegen die Erfindung eingestellt. Dort heißt es unter anderem, es sei ein „Eingriff in die Ordnung Gottes“ und sie verschlimmert die Sittlichkeit wie in (Heilbron, Haus der Stadtgeschichte) zu entnehmen ist. Ein Zusammenhang zwischen der Erfindung und dem Mord, ist eine wage Vermutung.

³⁹³Vgl. (Albert, 1909), S. 51.

Als Anhang sind unter dem Titel „Erfindungen und Verbesserungen“³⁹⁴ die Entdeckungen und Optimierungen nach Albert aufgelistet. Er listet unter anderem eine Sonnenuhr in Taschenformat, ein Gewehr mit 10–15 Schuss, die Brille mit gespaltenen Gläsern zu gleichzeitigen Nah- und Fernsicht, Verbesserungen bei Beleuchtungsapparaten, Erfindungen von Sonnen- und Monduhren, die Stunden und Minuten zeigte und einige weitere auf. Er behauptet weiter, dass er der Erfinder der „Zweistärkenbrille“ (bifocals) ist, er jedoch zur autobiographischen Behauptung von Benjamin West (1738–1820) aus der Kunstakademie in London, dass West selber der Erfinder ist, schweigen will.³⁹⁵ Albert behauptet im Fall des *Polytechnischen Vereins* in Frankfurt neben Bethmann der Ideengeber und Stifter gewesen zu sein. Im Jahr 1816 soll ihm ein Freund Blätter vom *Bayrischen Polytechnischen Verein* geschickt haben, woraufhin er den Plan fasste, dies in Frankfurt gleich zu tun. Zu guter Letzt schreibt er, dass er von seinen Erfindungen noch viele nicht verwirklicht hat und er noch gut zeichnende Teilhaber mit Gewinnbeteiligung sucht, um diese zu publizieren.

Ein zu beachtender Aspekt seiner Autobiographie ist, die in keinster Weise vorkommende Erwähnung seiner Tätigkeit und auch insbesondere seiner gesonderten Stellung bei der Gründung und Arbeit des Physikalischen Vereins. Da er über zehn Jahre eine zentrale Figur im Verein war, erscheint dies umso merkwürdiger. Er deutet hin, wie bereits oben beschrieben, auf seinen Beitrag zur Gründung der *Gesellschaft für nützliche Künste und ihrer Hilfswissenschaften*, aus der später die *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* entsprang. Insbesondere weist er immer wieder auf seine nicht publik gemachten Erfindungen und an seinem Zutun bei den beschriebenen Vereinsgründungen. In Sache des Physikalischen Vereins kann folgendes erwogen werden. Der erste Teil seiner Autobiographie entstand als der Physikalische Verein in Frankfurt noch gar nicht gegründet war. Der zweite Teil, der im Jahr 1848 abschließt erst weit nach seinem Austritt im Jahr 1834. Wir können annehmen, dass der Austritt nicht ganz freiwillig geschah und es nicht in freundschaftlichem Einvernehmen endete. Es war wohl ein Kapitel aus seinem Leben, das er, aus welchen Gründen auch immer, nicht erwähnen wollte.

³⁹⁴Ab S. 55 in (Albert, 1909) die nach Albert im „Allg. Reichsanzeiger der Deutschen“ veröffentlicht sind.

³⁹⁵Die Aussage Alberts ist verwirrend, da allgemein anerkannt Benjamin Franklin im Jahr 1770 diese Erfindungen haben soll.

4.10.2 Rudolph Christian Böttger (1806–1881)

Einer der herausragenden Wissenschaftler des Physikalischen Vereins war ohne Zweifel Rudolph Christian Böttger (1806–1881). Wie viele Gelehrte zu seiner Zeit kam auch Böttger erst im Laufe seiner akademischen Ausbildung zu den Naturwissenschaften. Er studierte ab 1824 in Halle zunächst Theologie, beschäftigte sich angetrieben durch seine Zuneigung beiläufig mit den Naturwissenschaften. Als bald muss er seine eigentliche Neigung gemerkt haben und widmete sich ab 1831 gänzlich der Physik und Chemie. Im Jahr 1837 schloss er seine Promotion ab. Nach seiner Promotion wurde er im Jahre 1842 als Professor berufen. Seine Büste, zu sehen in *Abbildung 4.10*, steht heute vor dem Physikalischen Verein und ehrt seine fast 50jährige Tätigkeit als Dozent des Vereins. Während seiner Laufbahn schlug er mehrere Aufforderungen zur Übernahme einer Professur ab und blieb seiner Stelle in Frankfurt treu.



Abbildung 4.10: Büste von Rudolph Christian Böttger (1806–1881) vor dem Gebäude des Physikalischen Vereins

[Bild: Panagiotis Kitmeridis (2004)]

Böttger wurde im Jahr 1835 hauptamtlicher Dozent im Physikalischen Verein. Er wird als leidenschaftlicher Wissenschaftler beschrieben. Besonders

kurze wirkungsvolle Experimente, die für Staunen sorgten und für den einen oder anderen Knall, soll er äußerst gerne vorgeführt haben. Der Physikalische Verein bot ihm die Möglichkeit, wissenschaftlich zu arbeiten und gleichzeitig populärwissenschaftliche Vorträge, welche ihm besonders lagen, halten zu können. Aus diesem Grund erhielt er mit Beginn seiner Anstellung am Physikalischen Verein den Auftrag, die populären Schülervorlesungen, die noch bis heute stattfinden, zu halten. Der für Böttger befriedigende Zustand, der wissenschaftlichen Grundlagenforschung und parallelen populärwissenschaftlichen Lehre, könnte der Grund gewesen sein, wieso er anderweitige Rufe stets abgelehnt hat. Böttger machte sich mit mehreren Erfindungen besonders in der angewandten Chemie ebenfalls einen Namen. Er arbeitete an mehreren elektrochemischen Verfahren. Das im 19. Jahrhundert populäre Verfahren des galvanoplastischen Veredelung wandte er für das Gutenberg-Denkmal an, welches auf dem Frankfurter Rossmarkt zu finden ist. Er adaptierte und optimierte das Verfahren im Bezug auf die Anwendung auf großen Skulpturen. Insbesondere auf Friedhöfen findet man viele Arbeiten aus dieser Zeit.



Abbildung 4.11: Gutenberg-Denkmal in Frankfurt

Figuren durch Rudolph Christian Böttgers Technik der Galvanoplastik veredelt

[Bild: Wikipedia]

Die Methode der elektrolytischen Veredelung soll bereits in alten Kulturen angewandt worden sein. So sollen in Bagdad und Ägypten Geräte und Figuren gefunden worden sein, die für eine solche Kenntnis sprechen.³⁹⁶ Auf der anderen Seite gibt es jedoch Stimmen die das sehr anzweifeln. Die Arbeit Luigi Galvanis (1737–1789) auf dem Gebiet der Elektrochemie war für den Durchbruch des Verfahrens entscheidend. Alessandro Volta (1745–1827) optimierte die Beobachtungen Galvanis und 1805 gelang die Vergoldung einer Münze durch Voltas Schüler.³⁹⁷ Schließlich wurde 1834 die erste Fabrik für das Verfahren gebaut. Als eigentlicher Erfinder der Galvanoplastik im Jahr 1838 wird Moritz Hermann von Jacobi (1801–1874) genannt.³⁹⁸ Er erkannte, dass durch Aufbringen einer leitfähigen Graphitschicht auch nicht leitfähiges Material wie Gips oder Holz galvanisch veredelt werden kann. In *Abbildung 4.12* ist ein Instrument zur Galvanisierung zu sehen.³⁹⁹ Neben seiner Arbeit des galvanoplastischen Verfahrens ist Rudolph Böttger durch die Erfindung der Schießbaumwolle⁴⁰⁰ im Jahr 1846 bekannt geworden. Die Erfindung gelang gleichzeitig auch Christian Friedrich Schönbein (1799–1868)⁴⁰¹. Durch Eintauchen in Salpetersäure wurde Baumwolle explosionsfähig gemacht. Böttger und Schönbein vereinigten sich und boten erst mal ihre Erfindung dem *Deutschen Bund* an und hatten Pläne, Patente in England und Amerika anzumelden. Doch kurze Zeit später veröffentlichte der Braunschweiger Professor Friedrich Julius Otto (1809–1870) voreilig das Verfahren in der *Augsburger Allgemeinen Zeitung* und zerstörte somit die Pläne der beiden Erfinder.⁴⁰²

Weitere Arbeiten von Böttger sind neben dem galvanoplastischen Verfahren zum Kopieren geätzter Kupferplatten, die Versilberung des Glases, die Vernickelung von Eisen und Sicherheitszündhölzer mit rotem Phosphor bekannt mit dem Namen *Schwedenhölzer*. Streichhölzer waren bis 1845 mit weißem oder gelben Phosphor versehen und leicht entzündbar und giftig. Böttger optimierte das Prinzip der Streichhölzer indem sich das rote Phos-

³⁹⁶Vgl. (Meißner;Doktor, 2001), S. 128.

³⁹⁷Vgl. (Meißner;Doktor, 2001), S. 128.

³⁹⁸Jacobi ist auch für die Erbauung eines Gleichstrommotors bekannt geworden. Mit diesem ausgestattet baute er zwei Jahre später, im Jahr 1838, ein fahrtüchtiges Elektroboot. Er war Mitglied in der *Akademie der Wissenschaft*. Sein Bruder Carl Gustav Jacob Jacobi (1804–1851) war ein anerkannter Mathematiker. Die Brüder entstammten einer wohlhabenden jüdischen Bankiersfamilie.

³⁹⁹Die Graphik ist aus folgender Quelle entnommen worden: <http://de.academic.ru/dic.nsf/technik/8919/Galvanotechnik>.

⁴⁰⁰Auch: Cellulosenitrat.

⁴⁰¹Schönbein gilt als Erfinder des Ozons und der Brennstoffzelle.

⁴⁰²Vgl. (Walczok, 2009), S. 231.

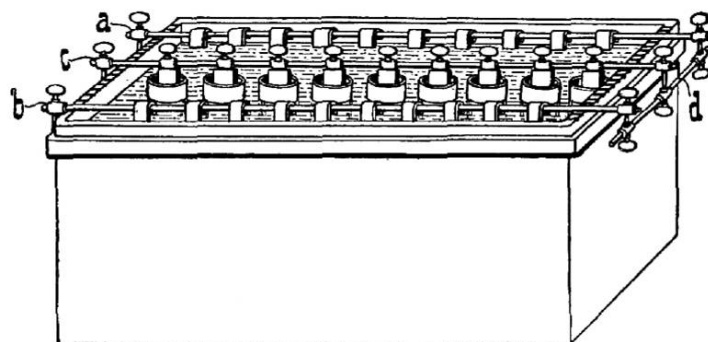


Fig. 1.

Abbildung 4.12: Galvanisierung in Kupfervitriollösung durch äußere Stromquelle mit parallel anliegenden Leitungsstangen

[Bild: (Lueger, 1904)]

phor in eine extra Zündschicht verarbeitete und somit ein manuelles auslösen der Zündung notwendig war. Da die neue Art der Streichhölzer sicher war wurden sie auch Sicherheitszündhölzer genannt.⁴⁰³ Die Erfindung stieß erst mal bei den Verbrauchern nicht auf Resonanz. Böttger verkaufte sein Patent nach Schweden, welches ein hohes Waldaufkommen besaß. Es entstand ein großer Industriezweig, der in großen Mengen nach Deutschland exportierte. Aus diesem Grund bekamen die Streichhölzer den Beinamen *Schwedenhölzer*. Später wurde das Verfahren nochmal dahin gehend optimiert, dass eine unmittelbare Entzündbarkeit erreicht wurde. Böttger erkannte ebenfalls das Mittel *Depilatorium* als ein geeignetes Enthaarungsmittel, welches unter anderem in der Chirurgie Anwendung fand.

Seine Auszeichnungen und Verdienste erhielt Böttger vor allem mit seinen Arbeiten in der angewandten Chemie.⁴⁰⁴ Ausgezeichnet wurde er vom Österreichischen Kaiser mit einem Orden und wurde Mitglied der *Leopoldina*. Obwohl der Name Böttger eher nur noch in Fachkreisen bekannt sein müsste, ist die Qualität seines Schaffen um ein Vielfaches höher als sein Bekanntheitsgrad. Seine Arbeiten sind in *Schweiggers Jahrbuch der Chemie und Physik*, in *Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie*, in *Liebigs Anna-*

⁴⁰³Im 19. Jahrhunderts war der Zündholzphosphor ein beliebtes Selbstmord- oder auch Mordelement.

⁴⁰⁴Vgl. Klement, Robert: *Neue Deutsche Biographie 2*, Christian Böttger, S. 410, 1955. Onlineausgabe: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd116226390.html>.

len der Chemie und Pharmazie, in den *Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft*, in *Erdmann Kolbes Journal für praktische Chemie*, in *Dinglers polytechnischem Journal* wiederzufinden.⁴⁰⁵ Er war zudem selbst Herausgeber des *Polytechnischen Notizblatts*, welches über 35 Jahre herausgegeben wurde. Als Einzelpublikationen brachte er zwischen 1838 und 1846 in drei Heften die *Beiträge zur Physik und Chemie, eine Sammlung eigener Erfahrungen, Versuche und Beobachtungen* heraus.

Zwischen 1831 und 1876 machte Böttger 35 Entdeckungen und wichtige Arbeiten, insbesondere in der Chemie. Auszugsweise folgt eine Sammlung einiger dieser:⁴⁰⁶

Jahr	Erfindung
1834-27	Darstellung neuer Amalgame
1839	Entdeckung des Depilatorium (Enthaarungsmittel)
1842	Erfindung des Glasdrucks
1846	Entdeckung der Schießwolle
1848	Entdeckung der Schwedischen Zündhölzer
1868	Löslichkeit von Blei in Wasser
1872	Nachweis von salpetriger Säure im Speichel
1874	Neue Vernickelungsmethode
1876	Methoden zur Prüfung von Wein und Blut

Tabelle 4.1: Auszug Rudolph Christian Böttger's (1806–1881) Erfindungen.

⁴⁰⁵Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Rechnungsjahr 1879/80, S. 37.

⁴⁰⁶Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Rechnungsjahr 1879/80, S. 40. Eine Vollständige Liste ist dort abgebildet.

4.10.3 Johann Philipp Wagner (1799–1879)

Ein weiterer bedeutender Gelehrter in der Geschichte des Physikalischen Vereins war Johann Philipp Wagner (1799–1879)⁴⁰⁷. Wagner war in den Jahren 1833–34, 1835–38, 1839–42, 1844–47 und 1849–52 im Vorstand des Vereins. Anhand seines Werdegangs lassen sich interessante Erkenntnisse des Typus des Wissenschaftlers seiner Zeit belegen. Wagner war kein gelernter Wissenschaftler. Wie wir aus Poggendorffs *Annalen der Physik* aus dem Jahre 1839 (Bd. 46) erfahren, arbeitete Wagner in einem Eisenwarengeschäft zuerst als Lehrling und später als Buchhalter über 25 Jahre in einem Unternehmen. Seine erste Ehe blieb kinderlos, in der zweiten Ehe verlor er im Kindesalter seine Tochter. In seiner Freizeit setzte er sich als Hobby-Wissenschaftler mit der Physik auseinander. Mit Unterstützung des Sohnes des Vereinsgründers Johann Valentin Albert, Fritz Albert (1802–1888), ebenfalls Mechanikus, beschäftigte er sich mit physikalischen Untersuchungen.⁴⁰⁸ Erstmals tritt sein Name öffentlich in Erscheinung am 1. Mai 1836 während der Jahresfeier der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*.

Sein Freund und Vorstandskollege aus dem Physikalischen Verein Christian Neeff stellte Wagners Rotationsapparat (auch: elektromagnetische Kraftmaschine) vor. Die *Frankfurter Jahrbücher*⁴⁰⁹ berichten über dieses Ereignis. Ein 3/4 Jahr später, am 25. Februar 1837, führte diesmal Wagner selbst seinen Apparat vor, der mit ihm auch in Verbindung gebracht wird, den elektromagnetischen Hammer (auch: *Wagner'sche Hammer*). Bei dieser einfachen, aber wirkungsvollen Konstruktion wird ein geschlossenes Magnetfeld aufgebaut. Durch Unterbrechung und wieder Aufbauen dieses Stromkreises durch Öffnen und Schließen galvanischer Ströme konnte Wagner eine Vorrichtung bauen, die bis zur Ablösung durch elektronische Schaltungen Anwendung fand. Anwendungsgebiete des Wagner'schen Hammers⁴¹⁰ waren Hupen in Automobilen oder auch alte Elektriziermaschinen. In folgender *Abbildung 4.13* ist ein Exemplar zu sehen.⁴¹¹

⁴⁰⁷Bei (Fricke, 1974), wird auf S. 48 das Jahr 1778 als Todesjahr angegeben. Es handelt sich hier um einen Fehler, in dem Jahresbericht 1878/79 ist ebenfalls das Jahr 1879 als Todesjahr angegeben. In der *Deutschen Allgemeinen Biographie* wird korrekterweise das Jahr 1879 aufgeführt.

⁴⁰⁸Vgl. *Allgemeine Deutsche Biographien*, 1896, Bd. 40 S. 519–521.

⁴⁰⁹Bd. VII, S. 155.

⁴¹⁰Zum Teil war die Vorrichtung auch als Neeff'scher Hammer bekannt geworden, da Christian Neeff die Arbeit Wagners als erster vorgestellt hat.

⁴¹¹Abbildung ursprünglich in *Bibliothek allgemeinen und praktischen Wissens für Militäranwärter*, Bd. 3, 1905, Deutsches Verlagshaus Bong & Co Berlin-Leipzig-Wien-Stuttgart.

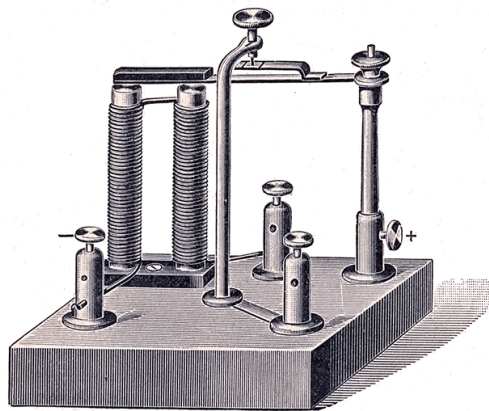


Fig. 361
Wagner'scher Hammer

Abbildung 4.13: Wagner'scher Hammer nach Johann Philipp Wagner (1799–1879)

[Bild: Wikipedia]

Eine Empfehlung zu Wagner stammt aus den *Frankfurter Jahrbüchern*. Er war zu dieser Zeit noch in den Anfängen seiner Arbeit und noch nicht über die Stadtgrenzen bekannt. Hier heißt es, „Ich kann hier nicht umhin, des Herrn Wagner, als eines solchen befähigten, kenntnißreichen Mitgliedes, sine ira et studio zu erwähnen, der für den Verein und die Wissenschaft schon manches Tüchtige geleistet hat und unbezweifelt mehr noch leisten wird. Ich halte es für Pflicht, jeden Beteiligten auf ihn aufmerksam zu machen“⁴¹² Später erweitert Wagner seinen Rotations-Apparat um einen Zählapparat zum Gebrauch für medizinische Zwecke.⁴¹³ Der *Deutsche Bund* bot ihm im Jahr 1841 100.000 Gulden an, falls er es schaffe, auf eigene Kosten seinen Apparat auf Lokomotivgröße zu bauen und dem Bund die Konstruktionsgeheimnisse mitzuteilen.⁴¹⁴ Im Jahr 1844 wurde vom Bund das Angebot zurückgenommen, da Wagner es nicht schaffte, eine solche Maschine zu präsentieren.

Zwischen den Jahren 1838–1844 hat er in der Zeitschrift der *Frankfurter Gewerbefreund*, zusammen mit Rudolph Boettger, einen Artikel mit technischen Mitteilungen verfasst. Im Dezember 1865 legt er in einer Sitzung der *Wiener Akademie der Wissenschaften* einen Bericht mit dem Titel „Er-

⁴¹²Vgl. *Frankfurter Jahrbüchern*, vom 15. Oktober 1836, Bd. 8, Nr. 17.

⁴¹³Vgl. *Frankfurter Gewerbefreund*, S. 41.

⁴¹⁴Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Rechnungsjahr 1878/79, S. 34.

folge der Bestrebungen, den Elektromagnetismus als Triebkraft nutzbar zu machen“ vor.⁴¹⁵ Aus praktischen Gründen forschte Wagner über die Blitzwirkung. Der daraus entstandene Artikel „Über Anwendung des Galvanismus zur Prüfung der Blitzableiter“ ist in der *Frankfurter gemeinnützigen Chronik*⁴¹⁶, in *Dinglers Polytechnischem Journal*⁴¹⁷, und in *Poggendorffs Annalen*⁴¹⁸ erschienen.⁴¹⁹ Wagner wurde durch seine Funktion im Physikalischen Verein zwischen den Jahren 1840 bis 1870 als Inspektor der Stadt Frankfurt für Dampfmaschinen eingesetzt. Selbst kurz vor seinem Tod führte er nachgewiesen am 07. Oktober 1878 eine solche Besichtigung durch.⁴²⁰

4.10.4 Ernst Christian Neeff (1782–1849)

Neben der Wichtigkeit von Johann Valentin Albert für den Verein insbesondere wegen seiner Instrumentensammlung, war Christian Ernst Neeff (1782–1849) die führende und treibende Persönlichkeit bei der Gründung des Physikalischen Vereins. Albert selbst war trotz seines Engagements nie Vorstandsmitglied im Verein.⁴²¹ Dagegen gehörte Neeff in den Jahren 1833–36, 1837–40, 1841–44 und 1848 bis zu seinem Tod im folgenden Jahr dem Vorstand an.⁴²²

Neeff war wie zu der Zeit üblich auf mehreren Gebieten aktiv. Sein Freund Wilhelm Stricker sieht das Werk Neeff's als nicht vollkommen erkannt, da Neeff selbst kein „praktischer Mann geworden“⁴²³ ist. Christian Neeff, so ist aus Strickers Aufzeichnungen zu entnehmen, entstammt einer angesehenen Handwerksfamilie, die mehrmals Mitglieder im Stadtrat stellte. Schon während seiner Zeit als Frankfurter Gymnasiast fiel seine gepflegte Sprache auf. Nach der Schulzeit widmete er sich auf Wunsch des Vaters dem Theologiestudium in Jena (1880). Er kann sich der damaligen Strömung in Jena, ausgelöst durch die Anziehungskraft von Friedrich Wilhelm Schelling (1775–1854) als

⁴¹⁵Veröffentlicht in den Berichten der *Wiener Akademie der Wissenschaften* vom 08. Februar 1866.

⁴¹⁶Aus dem Jahr 1846, Nr. 18.

⁴¹⁷Jahrgang 1877, S. 265.

⁴¹⁸Jahrgang Dezember 1846.

⁴¹⁹Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Rechnungsjahr 1878/79.

⁴²⁰ebd.

⁴²¹Vgl. (Fricke, 1974), S. 11.

⁴²²In der Frankfurter Wochenschrift *Die kleine Chronik* wurde vom Frankfurter Arzt und Bibliothekar Wilhelm Stricker (1815–1891) am 6. August 1882 ein Beitrag zur Erinnerung an Christian Neeff veröffentlicht. Da Stricker selbst in Neeff einen väterlichen Freund sieht erhalten wir über seine Einblicke einen wichtigen Beitrag zu seinem Leben.

⁴²³Vgl. (Chronik, 1882), Jahrgang 5, Nr. 6, S. 1.

hiesiger Professor nicht entziehen und wendet sich der Philosophie und der Poesie zu. Im Anschluss widmete er sich dem Studium der Heilkunde. Christian Neeff konnte sich so mit der Heilkunde, der Philosophie, der Theologie, der Physik, der Poetik bedeutender Schreiber seiner Zeit auseinandersetzen. Das stellte keinen Widerspruch für die Wissenschaftler seiner Zeit dar. Seine Studien führten ihn über Marburg, Göttingen und Würzburg weiter, ehe er nach Erlangen kam. Am 24. September 1808 promovierte er in Erlangen mit einer noch in Latein geschriebenen Dissertation mit dem Titel *De usu medico metallorum regulinorum*. Im Jahr darauf wurde er als Arzt in Frankfurt zugelassen. Aber schon kurz darauf erleidet er einen ersten schweren Schicksalsschlag. Am Tag seines ersten Hochzeitstages wurde seine Ehefrau und ihr Tod geborenes Kind zu Grabe getragen. Einen Monat später wurde er Professor in der Medizinischen Spezialschule, die Teil des Senckenbergischen Hospitals war.

Nachdem er 1814 zum *Physicus Extraordinarius* und 1818 zum *Landphysicus* ernannt wurde, war er von 1815 bis 1846 als Arzt am Frankfurter Bürgerhospital tätig. Er war hier unter anderem für die Bibliothek, die Mineraliensammlung Senckenbergs verantwortlich sowie Direktor des Botanischen Gartens.⁴²⁴ verantwortlich. Weiterhin gehörte er dem Vorstand der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* an.⁴²⁵ Neeff verfasste Berichte im „Journal für Chemie und Physik“ und in den „Annalen der Physik und Chemie“.⁴²⁶ Er setzte sich mit dem Elektromagnetismus (1821) auseinander. Er machte des weiteren das Blitzrad in einem Vortrag (1835) bekannt, ebenso folgten Beiträge zum Magnetelektromotor (1839). Neeff publizierte seine Entdeckungen über das Verhältnis der elektrischen Polarität zu Licht und Wärme.⁴²⁷ Diese befinden sich in Poggendorffs *Annalen der Physik*. Er trug zum bekannt werden Johann Philipp Wagners bei und begleitete ihn. Auch war er gern eingeladenener Sprecher auf wissenschaftlichen Tagungen. So ist seine Rede auf der Naturforschertagung 1838 in Freiburg erhalten.⁴²⁸ Christian Neeff selbst war es, der die Eröffnungsrede zum Physikalischen Verein am 24. November 1824 hielt.

⁴²⁴Die Stelle im Botanischen Garten gab er im Jahr 1831 an Georg Fresenius (1808–1866) ab wie in (Chronik, 1882) Jahrgang 5, Nr. 6, S. 3) nachzulesen ist.

⁴²⁵Vgl. (Fricke, 1974), S. 11.

⁴²⁶Vgl. *Frankfurter Rundschau*, vom 22. August 1962. In dem Artikel „Ein großer Sohn der Stadt“ wird über das Leben Neeffs berichtet. Als Quelle dient dem Artikel der vorausgegangene Beitrag von Stricker in (Chronik, 1882).

⁴²⁷Vgl. (Chronik, 1882), S. 3.

⁴²⁸Vgl. (Fricke, 1974), S. 49.

Kapitel 5

Der Physikalische Verein Frankfurt –Ein zweiter Blick-

Der schönste aller Klänge ist der des Zuspruchs
Xenophon (430 – 355 v. Ch.)

5.1 Der Physikalische Verein und seine populärwissenschaftliche Arbeit

Der Physikalische Verein ist vom Bürgertum der Stadt Frankfurt von seiner Gründung an und bis zur Entstehung der Frankfurter Universität getragen worden. Trotz der Tatsache, dass insbesondere das gehobene (Bildungs-) Bürgertum die Leitung des Vereins inne hatte, lässt sich anhand vorliegender Quellen keine introvertierte Grundhaltung des Vereins und seiner Mitglieder gegenüber der Außenwelt, ähnlich der Freimaurerei, nachweisen. Von Beginn an wurde der Austausch mit der Öffentlichkeit gesucht. Ebenso ist aus den Mitgliederlisten zu entnehmen, dass die Zugehörigkeit für Juden ohne Weiteres möglich war. Dem ist besondere Achtung zu widmen.

Das Streben nach Öffentlichkeit lässt sich aus den Dekaden des Vereinslebens immer wieder nachweisen. In der Gesamtheit und in den einzelnen Abteilungen selbst. Gegenüber einer einfachen Kommunikation der reinen Mitteilungsform ist die Form der naturwissenschaftlichen Popularisierung in der Ausrichtung des Vereins manifestiert. Bereits ab dem Jahr 1836 sind Vorträge für Schüler des Frankfurter Gymnasiums in der Vereinsarbeit integriert. Es wurde erkannt, „daß die bis dahin allein herrschende humanistische Bildung dabei war, ihre Monopolstellung einzubüßen. Am Gymnasium selbst bestand keine Möglichkeit für einen naturwissenschaftlichen geschweige denn

experimentellen Unterricht.“⁴²⁹ Aus diesem Grund sah sich der Verein in seiner Rolle gezwungen, der Jugend Frankfurts die Naturwissenschaften beizubringen. Die traditionsreichen Schülervorlesungen wurden bis ins Kriegsjahr 1942 fortlaufend angeboten. Während der letzten Kriegsjahre ließen es die Umstände nicht zu. Nach dem Krieg wurde der Unterricht wieder ab dem Schuljahr 1950/51 aufgenommen.

Einen Großteil der Schüler stellten Gesellen aus Firmen, die eine Vereinsmitgliedschaft inne hatten. Die angebotene Vorlesung beinhaltete theoretische und praktische Aspekte. Die Vertiefung sollte das Wissen übermitteln, das für Führungsaufgaben notwendig war. Die Fortbildung führt zur Entfaltung des Individuums, was aber wiederum dem Unternehmen zu Gute kommt, da der Mitarbeiter beziehungsweise die Führungskraft als menschliches Kapital für die Entwicklung des Unternehmens in Beziehung zu setzen ist. Zu guter Letzt kommt es aber auch dem gesamten Wirtschaftswachstum zu Gute. In diesem Sinne wurden die populärwissenschaftlichen Vorlesungen vom Physikalischen Verein angeboten und von der Bürgerschaft und den Unternehmen getragen.

Charakteristisch für die Schülervorlesungen ist die enge Verbindung zur industriellen Praxis. Nebst den Vorlesungen war das Ziel, vermehrt experimentelle Vorträge anzubieten. Über die Motivation des Vereins seine Schülervorlesungen zu popularisieren, heißt es in der *Frankfurter Rundschau*, das „[...] ist der neue Weg [...] nachdem es sich gezeigt hatte, daß abstrakte und theoretische Themen, [...] wenig Anklang fanden. Der Vorlesungsplan wird jetzt abgeändert, da es nicht Aufgabe dieser Schülervorlesung sein sollte, einem etwaigen Physikstudium vorzugreifen, sondern bei der Jugend Interesse und Freude für dieses Gebiet zu wecken.“⁴³⁰ Die Schulen hatten in dem Sinne nicht die Zeit, in einem angenehmen Tempo Popularisierungsarbeit der Naturwissenschaften auszuüben. Die Schülervorlesungen ab 1836 waren hervorragend geeignet, dies in Augenschein zu nehmen, um das Interesse der Schüler für die Naturwissenschaften zu wecken und gleichzeitig die Angst vor der komplexen Materie der exakten Naturwissenschaften zu nehmen.

Die praktisch wissenschaftliche Tätigkeit war ein besonderer Arbeitsbereich des Physikalischen Vereins. Von Anfang an war die Verbreitung der Naturwissenschaften und ihrer Erkenntnisse ein wichtiger Bestandteil, der in der Vereinsarbeit immer wieder angesprochen wurde. Diese Ziel sollte durch po-

⁴²⁹Siehe *Neue Presse* vom 13. Februar 1969.

⁴³⁰Siehe *Frankfurter Rundschau*, vom 13. Februar 1969.

pulärwissenschaftliche Vorträge und Ermutigung von Diskussionen erreicht werden. In den Protokollen zum 10jährigen Bestehen heißt es von Johann Karl Passavant (1790–1857) hierzu:

„Wir hielten es für passend, dass regelmäßig Vorträge über Chemie und Physik und, wenn das Bedürfnis dazu sich findet, auch über Geologie, Meteorologie, physikalische Geographie, Astronomie und technische Chemie nicht bloß für die Mitglieder der Gesellschaft sondern für das ganze Publikum gehalten würden.“⁴³¹

Grundsätzlich berichteten die Jahresberichte des Physikalischen Vereins über die im jeweiligen Jahr getätigten Arbeiten. Vereinzelt sind Nachweise über gesonderte Publikationen zu finden. In Jahren 1826 und 1831 lassen sich zwei Publikation über die Arbeit des Vereins als Monographien nachweisen. Ebenfalls als Monographie erschienen ist 1892 eine Zusammenfassung der im Semester 1890/91 gehaltenen experimentellen Vorträgen zur Elektrotechnik von Joseph Epstein.⁴³² Gehalten wurde die Reihe in sechs Themeninstanzen. Die Vortragsreihe definiert sich im Eigenverständnis als populär.

„Alles strebt danach, die Bildung in weiteren Kreisen, in tieferen Schichten zu verbreiten. Darauf beruhen die beispiellosen Erfolge, welche unsere Industrie in so unglaublich kurzer Zeit errungen hat.“ Die Worte stammen vom damaligen Vorsitzenden des Physikalischen Vereins Heinrich Rössler (1845–1924), zum 75-Jährigen Jubiläum der *Elektrotechnischen Lehr- und Untersuchungsanstalt*. Sie sind im Zusammenhang mit der Popularisierungsarbeit des Vereins im elektrotechnischen Zweig gefallen, können aber auf die allgemeine Arbeit ausgeweitet werden. Es ist zu erkennen wie „bedeutungsvoll dieser schon gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts eingeschlagene zweite Bildungsweg für die elektrotechnische Industrie im Raume Frankfurt geworden ist und wie ernst der Physikalische Verein seit 1889 diesen aus kraftvoll-selbstbewußter Bürgerinitiative entstandenen Bildungsauftrag genommen hat.“⁴³³ heißt es in einem Bericht über die Bildungsarbeit des Vereins in Bezug zur elektrotechnischen Ausbildung. Dort heißt es weiter, dass „Generationen von hervorragenden Elektrotechnikern [...] in dieser Anstalt ausgebildet“ sind, „die eine Schule für Praktiker ist.“ Während das Ziel der Schülervorlesung darin bestand durch Popularisierung das Interesse zu

⁴³¹Vgl. (Fricke, 1975), S. 202.

⁴³²Siehe Joseph Epstein: *Überblick über die Elektrotechnik, Sechs populäre Experimental-Vorträge*, 1892.

⁴³³Siehe Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 20. Oktober 1964, S. 24.

wecken, so hatten die Vorlesungen für Facharbeiter das Ziel Wissen zu erweitern und zu fördern. Eine Erweiterung der allgemeinen Popularisierungsarbeit und ein feiner aber wichtiger Unterschied zwischen wissenschaftlicher Popularisierung und allgemeiner Weiterbildung.

Die *Elektrotechnische Lehranstalt*, die *Meteorologische Abteilung*, die *Physik*, die *Chemie*, alle Abteilungen des Vereins waren von Beginn an populärwissenschaftlich ausgerichtet. Sieht man die Entwicklung der einzelnen Abteilungen des Vereins, ist das Bestreben nach externer Kommunikationsplattform vorhanden. Das Themenfeld der Elektrizität ist äußerst populär darstellbar. Die Entwicklungen in der Elektrizität mit den unmittelbaren Nutzen potenzierte das Interesse für derartige Vorträge.⁴³⁴ Das Thema der Elektrizität war über lange Zeit die populärste Vorlesung im Verein wie anhand der aufgeführten Teilnehmerzahlen in dem hier folgenden Unterkapitel entnommen werden kann. In diesen ist die Arbeiten des Vereins anhand der Jahrbücher nach skizziert worden. Das erste Jahrbuch ist 1838 erschienen und von dort an lückenlos bis in unsere Tage herausgegeben worden. Davor sind die Arbeiten den handschriftlichen Protokollen zu entnehmen. Die Tätigkeiten nach Dekaden getrennt, sollen die populären Aktivitäten nachbilden. Das Unterscheidungsmerkmal zu *Kapitel 4* ist, dass dort auf die allgemeine Entwicklung des Vereins eingegangen ist, während in *Kapitel 5* die inhaltliche Popularisierungsarbeit in Fokus stehen soll.

Zur Gegenüberstellung zwischen dem Grad der Popularität und der allgemeinen Entwicklung des Physikalischen Vereins ist in *Anhang A* der vorliegenden Arbeit eine Zusammenstellung der Mitgliederentwicklung erfolgt. Innerhalb des ersten Jahres sind aus den 12 Gründungsmitgliedern bereits 141 geworden. Die Zahl stabilisiert sich +/-20 in den nächsten Jahren um einen kleinen Sprung über die 200er Marke in 1842 zu machen. Die Anzahl brach im Jahr 1844 kurz ein um dann wieder das vorherige Niveau zu erreichen. Ein weitere Anstieg ist in den 1860er zu entnehmen. Im Jahr 1865 knackte man die 300er Marke. Die Zahl blieb in diesem Rahmen für lange Zeit erstaunlich stabil, um dann ab der zweiten Industrialisierung bzw. Gründerzeit in den 1890er stetig zu steigen und nochmal einen Sprung nach Eröffnung des Neubaus zu machen. Auch nach der Gründung der Universität waren über 1.000 Mitglieder im Verein. Erst die Rezession in den 1920er ließ die Mitgliederzahlen einbrechen.

⁴³⁴Vgl. (Wolfschmidt, 2013), S. 109, in *125 Jahre Urania*.

5.1.1 1824-1830

Die fachlichen populären Arbeiten des Vereins sind im ersten Jahrzehnt anhand der ersten eigenen Veröffentlichung im Jahr 1826, den handschriftlichen Protokollen und den Publikationen in den hiesigen Nachrichtenblättern rekonstruierbar. Die Jahresberichte wurden erst ab 1838 regelmäßig herausgegeben. Trotz allem können einige Arbeiten ermittelt werden. Die Veröffentlichung der meteorologischen Messungen, ist eine wichtige Außendarstellung des Vereins gewesen. Ebenfalls haben sich gleich Astronomie-Interessierte gefunden und eine Astronomische Sektion gegründet. Ernst Florenz Chladni hat für den Verein eine Vortragreihe gehalten. Diese ist die erste akademisch zu bezeichnende Experimentalvorlesung des Vereins. Ferner sind die ersten Jahre durch wöchentliche Selbstbelehrung ihrer Mitglieder gekennzeichnet. Es werden von Mitglieder und für Mitglieder Vorträge gehalten. An diesen können bereits die Ehefrauen und Kinder ab dem 14. Lebensjahr teilnehmen.

5.1.2 1830-1840

Die Veränderungen im Verein mit der Neuausrichtung und der Einstellung eines festen Dozenten, in diesem Fall mit Rudolph Böttger, wurden ab Mitte der 1830er Jahre sichtbar. Der Verein intensivierte seine Vorlesungsreihe von anfänglich einen Tag auf vier Tage die Woche. Rudolph Böttger führte ab dem Wintersemester 1835/36 jeweils Dienstags in den Räumlichkeiten des Vereins eine Reihe von Vorträgen zur Experimentalphysik durch. In der ersten Vorlesungsreihe wurden Themen der Mechanik, der Hydrostatik und Hydrodynamik, die mechanische Eigenschaften der Atmosphäre und die Akustik vorgestellt. Als Vereinsmitglieder aufgeführt sind unter anderem vier Mitglieder der wohlhabenden Bankiers-Familie Rothschild. Zu den Ehren-Mitglieder gehörten zu diesem Zeitpunkt M. Faraday (London), A. M. Ampère (Paris), F. Arago (Paris) und A. v. Humboldt (Berlin). Zu den korrespondierenden Mitgliedern zählen F. Wöhler (Göttingen) und J. Ch. Poggendorff (Berlin). Für das Semester 1836/37 wird die „Populäre Darstellung der neuen Chemie“ von Otto Erdmann als Begleitbuch für die Vorlesungen empfohlen. Im Jahr 1837/38 bietet Böttger immer mehr schwerpunktmäßige Vorlesungen über die Chemie an. Der Mitbegründer des Vereins Johann Valentin Albert ist da schon nicht mehr Vereinsmitglied. Dafür sind bekannte Frankfurter Familien der Mitgliederliste zu entnehmen, wie die Familie Bethmann und Fam. Leonhardi. Ebenso ist Emmanuel Merck (1794–1855) aus Darmstadt als korrespondierendes Mitglied hinzu gekommen, der Gründer des noch heute existierenden Pharmaunternehmens. Der Stellenwert fachlicher Arbeit des

Physikalischen Vereins kann hieraus entnommen werden. Im darauf folgenden Wintersemester 1838/39 kommt eine Vorlesungsreihe über der Elektrizität hinzu. Inhalt der Vorlesung ist die Reibungselektrizität, Entzündungen durch elektrische Funken, die Lichtenberg'sche Figuren, die Geschwindigkeit elektrischen Stromes, das Leuchten von Quecksilber in Luft verdünnten Räumen, aber auch über den Magnetismus. Parallel hierzu veröffentlicht der Verein seine meteorologische Messreihe. Hierbei werden ganzjährig täglich, morgens um 9 Uhr, nachmittags um 15 Uhr und abends um 22 Uhr Barometer- und Thermometer-Messungen ausgeführt.⁴³⁵ Es ist zu Beachten, dass sich die Messzeiten geändert wurden. Zu Beginn der Messreihe wurde wie bereits in Kapitel 4.4 erwähnt um 8 Uhr, 14 Uhr und um 20 Uhr gemessen. Als Vergleich zu den Werten ist der mittlere Wert der Wärmemessung von Peter Meermann (1734–1802) in der Graphik ebenfalls eingezeichnet. Die Daten Meermanns existierten bis dato nur in handgeschriebener Form. Der Verein publizierte sie in ihrer ganzen Form erstmalig. Aus dem Jahr 1838 ist erstmalig ein gedruckter Jahresbericht vorhanden der seit diesem Zeitpunkt lückenlos fortgeführt wird. Die populären Vorlesungsreihen wurden vom Vorstand um die Vorträge von Christian Neeff erweitert.

Rudolph Böttger führte weiterhin Montag, Dienstag, Mittwoch und Donnerstag eine einstündige Vorlesung durch. Drei davon waren im Kontext der Chemie. Die Dienstagsvorlesung war mit inhaltlichem Schwerpunkt der Physik und zwar über Elektrizität und Magnetismus. Anhand der Zuhörerzahlen lässt sich deren besondere Popularität nachbilden. So waren in den Vorlesungen außer den Mitgliedern am Montag über analytische Chemie zusätzlich noch 3 Gasthörer, über die Elektrizität am Dienstag 29 Gasthörer, über die Elementarchemie 14 und in der Vorlesung über die Pneumatik, Akustik und Atmosphäre 15 Gasthörer anwesend. Darüber hinaus bekommen jeweils 10 Gymnasiasten und 28 Erstklässler der Musterschule für die Mittwochsvorlesungen Freikarten. Neben den populären Vorlesungen trafen sich die Mitglieder jeden Samstags intern, um mit dem Dozenten des Vereins über die neuesten Entdeckungen in den Wissenschaften der Chemie und der Physik zu sprechen.

Die Themen wurden von Böttger, aber auch durch andere Mitglieder vorgestellt. Von der Stadt Frankfurt kam der Auftrag, eine Kommission für die Regulierung der Turmuhren zu stellen. Sie wurde vom Verein alsbald

⁴³⁵In der Anfangsphase der Messreihen des Physikalischen Vereins, wurde die Temperatureinheit zum Teil noch in *Réaumur* angegeben. Er im Verlauf setzte sich die Einheit *Grad Celsius* durch.

zusammengestellt. Der Vorsitzende der besonders prestigeträchtigen Kommission wurde Johann Balthasar Lorey. Neben der Angelegenheit der Turmuhr sind weitere sechs Gutachten städtischer Angelegenheiten erstellt worden. Schwerpunktmäßig Fragen zur Stadtbeleuchtung. Im Jahr 1839 fand ebenfalls die Vereinigung der Bibliotheken des *Physikalischen Vereins*, der *Dr. Senckenbergischen Stiftung* und der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* zu einer naturwissenschaftlichen Bibliothek statt. Unter dem Punkt der Anschaffungen findet sich das Modell einer Dampfmaschine. Die Einführung der Dampfmaschine war in Frankfurt anhand eines Gesetzes aus dem Jahr 1809 nicht einfach. Demnach mussten Maschinen, die Lärm, Rauch, Gestank fabrizierten, von den Nachbarn genehmigt werden. Die erste Dampfmaschine wurde von dem *Frankfurter Journal* ohne Genehmigung in Frankfurt 1835 aufgestellt. Die Stadt reagierte und stellte einen städtischen Inspektor ein. Das Mitglied des Physikalischen Vereins Johann Philipp Wagner wurde als Prüfer aller zu beantragenden Maschinen bestimmt.

5.1.3 1840-1850

Im Jahr 1840 findet sich wieder ein Albert unter den aufgeführten Mitgliedern. Es handelt sich um den Sohn der Gründers, Friedrich Thomas Albert. Auch die bekannte Frankfurter Familie Bolongaro tritt dem Verein bei. Im Semester 1840/41 kommen zusätzlich 55 Gasthörer zu den Vorlesungen. Die meisten von ihnen in der Vorlesung über die Wärmelehre. Im Jahr 1841 werden während der Mitgliederversammlung zwei Briefe von William Henry Fox Talbot (1800–1877) vorgestellt. In den Briefen stellt er seine Erfindung der *photogenischen Bilder*, die sogenannte *Kalotypie* vor. Den Briefen von William Talbot beigefügt sind Beispielbilder seiner Arbeit. Es ist zu vermuten, dass Talbot seine Erfindung schnell publik machen wollte und aus diesem Grund seine Arbeit auch dem Physikalischen Verein zukommen lässt. Während Frankreich Louis Daguerre (1787–1851) und seine Arbeiten in diesem Bereich durch die *Académie des Sciences* in Paris fördern ließ, verblieb Talbot erst mal jegliche Unterstützung durch die *Royal Society*.⁴³⁶ Es ist anzunehmen, dass er um die Früchte seine Arbeit fürchtete und deshalb seine Forschungsergebnisse unverzüglich populär machen wollte. Die *Abbildung 5.1* zeigt eine Aufnahme Frankfurts von William Talbot aus dem Jahr 1846.

Weiterhin fortgesetzt wurden die Arbeiten der Meteorologischen Kommission. Konstant sind Messreihen durchgeführt und in penibel geführten

⁴³⁶Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, 1840/41, S 10.



Abbildung 5.1: Aufnahme der Hauptwache (1846) von William Henry Fox Talbot (1800–1877)

[Bild: Wikipedia]

Tabellen veröffentlicht worden. Die Veröffentlichung der Messungen finden wöchentlich in der *Oberpostamtszeitung* statt. Ebenso lassen sie sich weiterhin als Anhang zu den Jahresberichten finden. Zudem werden sie an andere Institutionen oder Personen versandt. Zu den korrespondierenden Mitgliedern zählt Karl Wiebel aus Hamburg. Auch ins Ausland zu einem Professor Gemaloro⁴³⁷ aus Sizilien wird korrespondiert. Es handelt sich um Carlo Gemmellaro (1787–1866). Er war Professor für Naturwissenschaften an der Universität in Katania (Sizilien) und unterhielt Kontakt zum *Physikalischen Verein* und der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*. Des Weiteren wurden acht Gutachten schwerpunktmäßig über geplante Fabrikanlagen und deren Auswirkungen auf die Nachbarschaft erstellt. Im Jahr 1849 verstarb der Mitgründer Christian Neeff. Für die restlichen 1840er Jahre änderte sich nichts an der Ausrichtung und Arbeit des Vereins. Über das große Ereignis 1848, die Nationalversammlung in Frankfurt und deren Auswirkungen lässt sich im Jahresbericht kein Hinweis finden.

5.1.4 1850-1860

Auch zu Beginn der 1850er bleiben die Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus weiterhin am populärsten. Im Jahr 1851 wird über eine neuartige Dampf-Elektrifiziermaschine berichtet. In regelmäßigen Abständen sind durch Mitglieder Vorträge samt Experimenten nachgewiesen. Das Vereinsmitglied Johann Balthasar Lorey beendet erfolgreich seine Arbeit über die Ortsbestimmung des Paulsturms. Seine Ergebnisse und ein ausführlicher Bericht liegen dem Jahresbericht bei. In Nachträgen werden auch in den nächsten Jahren über Einzelheiten seiner Arbeit von ihm veröffentlicht. Am 11. Dezember 1852 stellt das Vereinsmitglied Johann Heinrich Poppe eine Heißluftmaschine (Caloric Engine), eine kostengünstigere Variante gegenüber den großen Dampfmaschinen vor. Durch Erwärmung der Luft in einem Zylinder dehnte sich die Luft aus, die wiederum einen Arbeitskolben bewegt.⁴³⁸ Neue Erfindungen werden den Mitgliedern in den Samstagsvorlesungen vorgestellt. Viele von den Neuerungen sind Publikationen die renommierten Journalen entnommen sind. Auch werden ab dem Jahresbericht 1852/53 wissenschaftliche Artikel der Mitglieder als Anhang dem Jahresbericht beigelegt. Am 18. Februar 1854 wird im Verein von Poppe ein Versuch

⁴³⁷Schreibweise in den Jahrbüchern falsch. Erst eingehende Untersuchung konnte die korrespondierende Person ausfindig machen.

⁴³⁸Ein Modell findet sich im *Deutschen Museum*. Vgl. <http://www.deutsches-museum.de/de/ausstellungen/energie/kraftmaschinen/heissluftmaschinen/>. Zuletzt geprüft am 26.03.2014.

Faraday's zum mechanischen Druck samt Vorführung vorgestellt. In der Vorlesung für die Mitglieder werden vermehrt Berichte aus *Poggendorffs Annalen* entnommen und vorgestellt. Die Vorlesung der Elektrizität hatte 1855 zum Teil 50 Gasthörer gegenüber 5 Gasthörern in anderen Vorlesungen.

Im Wintersemester 1850 nimmt der Physikalische Verein in der Donnerstagsvorlesung die experimentelle Physik, die Elektrizität, den Magnetismus, Galvanismus und den Elektromagnetismus in seine populärwissenschaftliche Vorlesungsreihe auf.⁴³⁹ Die Popularität der Thematik lässt sich auch hier anhand der Teilnehmer nachweisen. Während an der Montag und Dienstag Vorlesung außer den Mitgliedern vier Gästezuhörer teilnehmen, bei der Elementar-Chemie am Mittwoch waren es immerhin 8, kommen zu der Donnerstagsvorlesung über die Elektrizität 25 Gastzuhörer. Schüler aus der Musterschule und dem Stadtgymnasiums bekamen für die Physik und Chemie Vorlesungen freie Zutrittskarten. Ferner fanden Vorträge mit anschaulichen Experimenten statt. Der Mechaniker des Vereins Julius Diehn (fl. 19. Jh.) führte am 29. Juni 1850 die Funktionsweise des elektromagnetischen Telegraphen von Werner von Siemens (1816–1892) für den Gebrauch für Eisenbahnen vor. Für die Stadt wurden in diesem Jahr acht gutachterliche Berichte verfasst. In diesem Jahr war Detmar Wilhelm Sömmering (1793–1871) im Vorstand, was eventuell die ausgiebige Darbietung über die Telegraphie erklären könnte. Interessant ist, dass bereits ein Jahr später Sömmering nicht mehr im Vorstand des Vereins war. Die Experimentalphysik Vorlesung im Jahr 1851 zeigte sich erneut zum Publikumsmagnet. An der Vorlesung nahmen 24 Gasthörer Teil. Im Jahr 1856 wird über den Versuch eines Nachahmers Luigi Galvanis berichtet. Ein Hr. Großmann aus Wien, der mittels Strom Froschschenkeln Zuckungen zu versetzen mochte. Es werden weiterhin vermehrt Aufsätze der Mitglieder beigefügt. Sie erreichen zum Teil einen Umfang von 3/4 des Jahresberichte. Bemerkenswert ist, dass im Jahresbericht über den Tod des Mitgründers Johann Valentin Alberts im Jahr 1856 nichts berichtet wird. Der Dozent des Vereins Rudolph Böttger gibt das *Polytechnische Notizblatt* heraus, welches er auch über 35 Jahre leitet. Zuvor brachte Böttger die *Beiträge zur Physik und Chemie, eine Sammlung eigener Erfahrungen, Versuche und Beobachtungen* heraus.⁴⁴⁰ Ende 1859 wurde ein Induktions-Apparat zur Gewinnung des Ozons von *Siemens & Halske* gekauft und ein Apparat für elektrische Lichterscheinungen.

⁴³⁹Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Rechnungsjahr 1849/1850.

⁴⁴⁰Laufzeit 1838 bis 1846.

5.1.5 1860-1870

Dem Verein wird mit Beginn der 1860er Dekade bewusst, dass die Chemie und die Physik sich so weit entwickelt haben und die Einstellung jeweiliger Dozenten nötig sind. Das Vorlesungsspektrum von Rudolph Böttger bewegte sich schwerpunktmäßig in der Chemie. Um die Physik nicht zu vernachlässigen wurde ab 1861 Ernst Abbe (1840–1905) als zweiter hauptamtlicher Dozent für die Physik eingestellt. In dem Vorwort zum Jahresbericht aus dem Jahr 1861 heißt es, dass „Herr Professor Dr. Böttger sich mit besonderer Vorliebe der Chemie zuwendet, so mußte es sich zunächst um einen Dozenten der Physik handeln“.⁴⁴¹ Im Jahresbericht von 1860/61 ist der Beitrag von Philipp Reis *Über Telephonie durch den galvanischen Strom* abgebildet.⁴⁴² Die Liste korrespondierender Mitglieder ist derweil auf 80 Personen angestiegen. Ebenso hat der Anhang mit Mitgliederartikel einen erheblichen Umfang erreicht. Am 17. November 1861 findet ein Vortrag über Goethes Farbenlehre im Verein statt. Vorsitzender des Vereins ist nach dem Tod Christian Neeffs inzwischen Carl Remigius Fresenius (1818–1897). Der Dozent Ernst Abbe beginnt ab dem Wintersemester 1861 mit einer Reihe physikalischer Vorlesungen. Am 26. Oktober 1861 hält Philipp Reis seine Vorlesung über *Fortpflanzung musikalischer Töne aus beliebiger Entfernung, durch Vermittlung des galvanischen Stromes* im Verein. In einem Artikel, abgebildet in Jahresbericht von 1863/64, ist ein Bericht vom Vereinsmitglied Johann Joseph Oppel (1815-1894) über das *Nestle'sche Ring-Elektroskop*. Sein Erfinder schenke dem Verein am 13. Februar 1864 die Vorrichtung. Der Artikel im Jahresbericht des selbigen Jahren stellt die erste Publikation über den Apparat dar. Im darauf folgenden Jahr ist der Bericht Böttgers zu seiner Erfindung *Baumwolle in leinenen Geweben* nachzuweisen. Sie ist hier erstmalig publiziert. In der Zwischenzeit ist Friedrich Kohlrausch (1840–1910) Dozent der Physik geworden, der kurz später im Jahr 1867 einen Ruf als Professor nach Göttingen folgt.

In einem Artikel zum populären Experiment der Dampfphotographie (auch: *Zauberphotographie*) wird die wissenschaftliche Aufklärung des Phänomens erklärt. Beim Versuch wird durch rauchen einer Zigarre scheinbar ein photographisches Bild erzeugt. Dabei ist die ovalförmige Zigarrenspitze mit Natron oder Ammoniak versehen. Mit dem ammoniakhaltigen Zigarrendampf

⁴⁴¹Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Rechnungsjahr 1860/61, S 8.

⁴⁴²Näheres dazu wurde in Abschnitt 4.6 erbracht.

und durch chemische Reaktion konnten Figuren sichtbar gemacht werden.⁴⁴³ Die Aufklärung erfolgt unmittelbar nach Erfindung der Spielerei in Berlin. Anhand dessen ist ersichtlich, dass der Verein tatsächlich über aktuelle Themen, wie der chemischen Spielerei oben, in Bilde war. Im Jahresbericht von 1868/69 wird weiterhin über die *Weber'sche Methode* zur Bestimmung der erdmagnetischen Konstanten auf galvanischem Wege eingegangen, was ebenfalls das Eigenverständnis des Vereins darstellt, aktuelle Themen zeitnah seinem Publikum zu präsentieren und in populärer Form zu erklären.

5.1.6 1870-1880

Im Jahr 1871 wird erstmalig eine astronomische Vorlesung abgehalten.⁴⁴⁴ In der Vorlesung wird die *Venuspassage* (auch: Venustransit) erklärt. Anhand eines per Kurbel drehbaren Apparates wurden die Planetbewegungen gezeigt. Ein Jahr darauf folgt ein Bericht über die Ursache der *Nordlichter* als Ergebnis einer Nordpolexpedition die 1868 stattfand. Es werden in den Vorträgen Fragen zur Luftfahrt aufgegriffen. Ein Vortrag handelt von der Nachahmung der Vogelform und die Übertragung auf die Flugobjekte. Hingegen Ernst Abbe vermehrt astronomische Fragen aufgreift. Es wird über die Beschaffenheit des Jupiters, über die kosmogonische Nebel-Theorie nach Laplace oder auch über Veränderungen am Ringsystem des Saturn referiert. Das spiegelt sich auch in den entsprechenden Anschaffungen von Büchern und Apparaten wieder. Im Jahr 1878 feiert Böttger sein 50jähriges Jubiläum als Dozent im Verein. Der verstorbene Kaufmann Wilhelm Rieger überlässt einen erheblichen Teil seines Vermögens dem Verein zur Begründung eines Stipendiumfonds für die Naturwissenschaften, den *Wilhelm Riegerschen Stiftungsfond*. Der Verein gründet den aktuellen Forschungen folgend eine erste Astronomisches Abteilung als Untersektion. Ein kurzer Bericht ist in dem Jahresbericht aufgeführt. In diesem wird die Motivation beschrieben und dass drei Instrumente aus dem optischen Institute der Herren Merz, Utzschneider und Fraunhofer in München gekauft wurde. Ein Jahr später wird ein 4-zölliger Refraktor von Hugo Schröder (1834–1902) aus Hamburg angeschafft.⁴⁴⁵ Ebenso wurde

⁴⁴³Vgl. Bericht des *Polytechnisches Journal*, 1867, Band 183/Miszelle 7, S. 253, Titel: Die Zaubercigarrenspitzen oder die Dampfphotographie. Permalink: http://dingler.culture.hu-berlin.de/article/pj183/mi183mi03_7.

⁴⁴⁴In (Fricke, 1974), S. 203, wird das Jahr 1879 hierfür angegeben.

⁴⁴⁵Hugo Schröder fertigte ebenso für die Hamburger Sternwarte ein Objektiv und engagierte sich für die Hamburger Astronomie und Astrophysik. Die Versuche Schröders 1871 eine Volkssternwarte und ein Planetarium in Hamburg zu errichten hatte Jahrzehnte später Erfolg.

ein Instrument vom bekannten englischen Instrumentenmacher John Browning (1831–1925) in London gekauft. Das Instrument, das in Deutschland bis dato noch wenig bekannt war, ist ein Newtonsches Spiegelteleskop mit einem parabolisch geschliffenen und versilberten Glasspiegel mit 6 1/2 Zoll Durchmesser.⁴⁴⁶ Die Gründung der Astronomischen Sektion verschaffte einen nochmaligen Auftrieb in der populären Außendarstellung des Verein.⁴⁴⁷ Im Jahr 1879 erscheint ein Artikel von Wilhelm Stricker über *Die Entwicklung der populären Belehrung in Naturkunde zu Frankfurt*.⁴⁴⁸ Interessant hier ist, dass Stricker auch einen Einblick über populäre Naturkunde vor der Vereinsgründung gewährt. Ebenfalls bemerkenswert ist, dass der Leiter der meteorologischen Abteilung, Julius Ziegler (1840–1902), nachdem er ein Jahr zuvor ausgetreten ist, wieder in den Verein eingetreten ist. Im Vereinsheim fanden in vier Sitzungen Treffen statt, in denen Apparate vorgestellt wurden. Darunter den *Edison Phonographen* und die *Edison elektrische Feder*, sowie eine *Tangentenbussole* zum Messen starker galvanischer Ströme. Neben den üblichen Vorlesungen finden Sonntags populäre Vorträge statt. Im Jahr 1879/80 werden folgende Vorträge angeboten:

- Über Elektrizität im luftverdünnten Raum und die Versuche des Herrn Crookes.
- Über die schwingenden Bewegungen.
- Über die Besteigung des Matterhorns.
- Die Geschichte der Kraftmaschinen, mit besonderer Berücksichtigung der Dampfmaschine.
- Über Nerven-telegraphie und Elektrizität in der Medizin.

Im selbigen Jahresbericht ist ein Nekrolog mit ausführlicher Biographie des kürzlich verstorbenen Rudolph Böttgers zu finden. Zu den Sachgeschenken des Jahres 1879 gehören eine Ruhmkorff'scher Induktions-Apparat (auch: Funkeninduktor) nach Heinrich Daniel Ruhmkorff (1803–1877). Solche Apparate fanden später Verwendung in den ersten Röntgengeräten oder in dem ersten Carl-Benz-Motor. Mit dem Apparat konnte eine Gleichspannung von 15 Volt und eine pulsierende Spannung von 100.000 Volt erreicht werden.⁴⁴⁹

⁴⁴⁶Die Lichtstärke dieses Teleskops reicht für Sterne zwölfter Größe, nach der *Argelander Skala*.

⁴⁴⁷Vgl. (Fricke, 1974), S. 203.

⁴⁴⁸Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Rechnungsjahr 1878/79, S. 43.

⁴⁴⁹Vgl. F. Dittmann: *Heinrich Daniel Ruhmkorff (1803–1877)*, in *Jahrhunderte der Hochspannung*, H. Wessel (Hrsg.), VDE 2004.

5.1.7 1880-1890

Die populären Sonntagsvorträge erweisen sich als Publikumsmagnet. Die Reihe wird erweitert. In dem Wintersemester 1880/81 finden diesmal neun Vorträge im Hörsaal statt. Der Astronom Paul Harzer (1857–1932), verfasste einen über 40-Seiten gehenden Artikel über die geschichtliche Entwicklung der Astronomie. Paul Harzer wurde später unter anderem langjähriger Direktor der Sternwarte in Kiel. In seiner Ausführung listet er allgemeinverständlich wichtige Ereignisse der Astronomiegeschichte auf. Die meteorologische Sektion führt weiterhin ihre Arbeit fort. Im Jahr 1881 finden monatliche Simultanmessungen statt, die zusammengetragen und ausgetauscht werden. Der Physikalische Verein sendet seine Messungen an die Sternwarte nach Hamburg und nach Washington an das *War-Department*. Die Beobachtungen werden ebenso im selbigen Jahr im *Frankfurter Journal* und der *Frankfurter Zeitung* publiziert.

Unter der Mitgliederliste lassen sich weiterhin bekannte Frankfurter Größen wiederfinden. Unter ihnen ist Georg von Holzhausen (Adelsgeschlecht), Leopold Sonnemann (Verleger, Politiker und Bankier) oder auch Daniel Mouson (Unternehmer). Der Vorlesungsschwerpunkt verlagert sich nach dem Tod von Böttger mehr auf die Physik. Neben den Vorträgen von Mitgliedern ist 1882 auch ein Vortrag von einem Gastdozenten wiederzufinden. In einem zweistündigen Vortrag wird eine „Reihe wohlgelungener Experimente“ angestellt „die für den Gelehrten und den Laien gleich interessant sind“.⁴⁵⁰ Die Versuche sind den Themenbereichen Mechanik, Akustik und Optik einzuordnen. Im Jahr 1883 wird die Firma *Schäfer & Montanus* eingeladen. Sie zeigt den Vereinsmitgliedern ihr Repertoire an neuen elektrischen Apparaten. Unter anderem einen Telefonanruf sichtbar zu machen, einen elektrischen Feuermelder, einen Stromapparat zum magnetisieren und entmagnetisieren.⁴⁵¹

In einer populären Sonntagsvorlesung wurde die elektrische Beleuchtung erstmalig vorgestellt. Ein weiteres Mitglied führte elektrische Theater-Apparate wie sie zum Zwecke der Bühneneffekte mittlerweile vorkommen. Des Weiteren wird in einem der Vorträge darauf hingewiesen, dass Frankfurt in der Anzahl bereits bestehender Fernsprechzellen im Vergleich von 21 Städten an

⁴⁵⁰Siehe *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Rechnungsjahr 1882/82, S. 18.

⁴⁵¹Ihre von der Firma entwickelten Apparate lassen sich auch im *Polytechnischen Journal* nachweisen. Siehe zum Beispiel Jahrgang 1884, Band 252/Miszelle 8, S. 135. Online-Permalink unter: http://dingler.culture.hu-berlin.de/article/pj252/mi252mi03_8. Das Unternehmen gründete sich 1878 und bestand viele Jahrzehnte fort.

vierter Stelle steht. Von *Schäfer & Montanus* wird über die häusliche Elektrizität referiert. Im Jahr 1884 werden anhand der Wetteraufzeichnungen Peter Meermanns die jährlichen Minima und Maxima für die Jahre 1709, 1740 und 1755 bis 1884 von der meteorologischen Sektion dem Jahresbericht beigelegt. In den Vorlesungen kommen neue Themen hinzu, wie die Trinkwasserversorgung und Qualität und auch über synthetisches Vanillin, Themen die der Alltags-Problematik entnommen sind.

Im Wintersemester 1883/84 findet für Schüler die erste populäre Astronomische Vorlesung statt.⁴⁵² Im Jahr 1885 wurden im Hörsaal zwecks Vorzeigen zwei Glühlampen aufgestellt. Der elektrische Strom kam von 16 Dun'schen Königswasserelementen.⁴⁵³ Von Eugen Hartmann wird eine Aufstellung mit 15 Abbildungen von Apparaten gemacht, die er als Instrumentarium des Elektrotechnikers beschreibt. In der *Abbildung 5.2* ist ein Siemens'sches Universal Galvanometer, mit welchem die Widerstandsmessungen anhand von zwei anzubringenden Klemmen ausgeführt werden können.

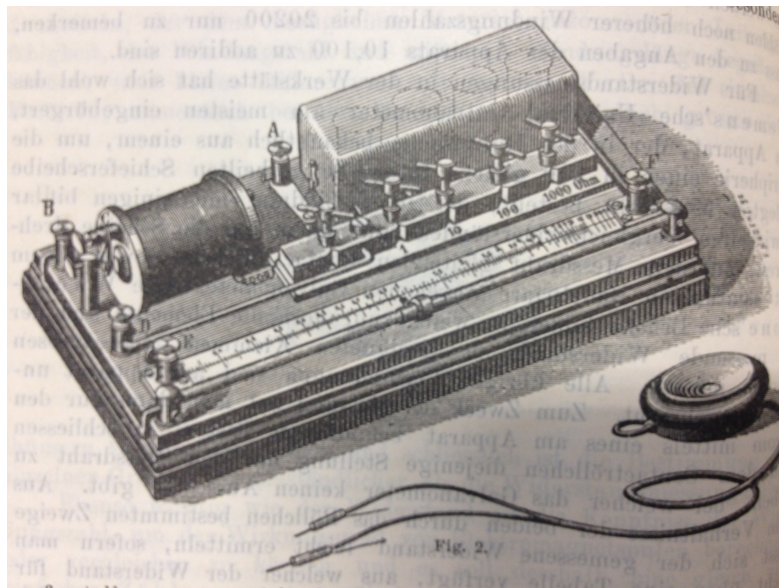


Abbildung 5.2: Galvanometer des Physikalischen Vereins
[Bild: Jahresbericht Physikalischer Verein 1886/87, S. 78]

⁴⁵²Vgl. (Fricke, 1974), S. 203.

⁴⁵³Das Königswasser ist eine 1:3 Mischung zwischen *Salpetersäure* und *Salzsäure*.

5.1.8 1890-1900

Die Popularität des Vereins nimmt stetig zu, wie dem Bericht der Generalversammlung zu entnehmen ist.⁴⁵⁴ Zu den populären Schülervorlesungen nehmen in zwei Semestern 613 Schüler teil. Der erste *Soemmering Telegraphen-Apparat* wird dem Verein durch die Erben hinterlassen. Für die Elektrotechnische Abteilung gehen in den Jahresberichten nachweisbar etliche Sachgeschenke von Unternehmen ein. Die populären Vorlesungen finden wieder Samstags statt. Im Jahresbericht ist die Liste der teilnehmenden Schüler an der elektrotechnischen Lehranstalt abgedruckt. Bemerkenswert ist, dass außer einer Ausnahme alle anderen Schüler aus ganz Deutschland zum Physikalischen Verein kommen, um an der Fortbildung teilzunehmen.

Im Wintersemester 1890/91 bietet Joseph Epstein († 1930) populäre experimentelle Vorträge über die Elektrotechnik an. Und zwar im Rahmen der Vorbereitung für die *Internationale Elektrotechnische Ausstellung* in Frankfurt. Die Nachfrage war wie dem Jahresbericht zu entnehmen ist sehr hoch. Mit den Schülern der Elektrotechnischen Anstalt wurden 14 Exkursionen während zur Ausstellung unternommen. Ebenso haben an auserwählten Terminen städtische Bauinspektoren an dem Kurs teilgenommen. Einer davon kam aus England. Ferner findet ein weiterer Experimentalkurs für Physiklehrer aus Frankfurter Gymnasien durch Epstein statt. Die experimentellen Vorträge sind im Jahresbericht 1890/91 vollständig abgebildet, samt einem Vorlesungsskript. Die Themenpunkte der populären Vorlesungen waren:⁴⁵⁵

- Grundbegriffe, Stromrichtung, Gleichstrom, Wechselstrom, Stromstärke (Ampere), Spannung (Volt).
- Widerstand (Ohm), chemische Wirkung des Stromes, Galvanostregie, Akkumulatoren, Elemente.
- Elektromagnetismus, Telegraph, Telephon.
- Gramme'scher Ring, Dynamoelektrisches Prinzip, Gleichstrommaschine, Elektromotor.
- Wechselstrommaschine, Glühlicht, Bogenlicht, Transformator.
- Elektrisches Effekt (Volt-Ampere, Watt), Verteilungssysteme.

In dem Vorlesungsskript ist auch ein Versuch abgebildet. In diesem werden mehrere Versuche zur Stromrichtung ausgeführt und genau erklärt. Durch

⁴⁵⁴Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Jahrgang 1890/91, S. 10.

⁴⁵⁵Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Jahrgang 1890/91, S. 56–114.

Ändern der Stromrichtung anhand der Polarität der Anschlussklemmen ändert die Magnetnadel ihre Richtung. Ebenso wird zur Wirkungserklärung ein Papierstreifen auf den Draht gelegt, der während des Versuches verkohlt. Der Versuchsaufbau ist in folgender originalen Abbildung zu sehen:

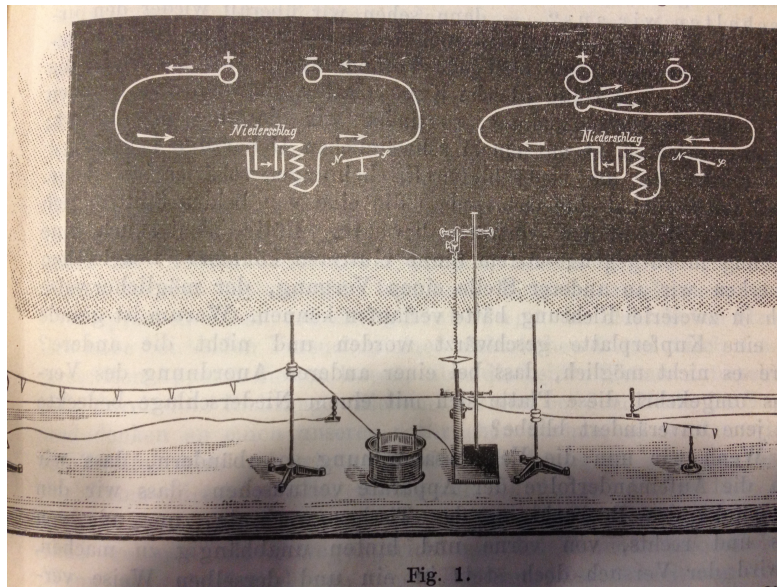


Abbildung 5.3: Versuchsaufbau zur Stromrichtung im Physikalischen Verein von Joseph Epstein († 1930)

[Bild: Jahresbericht Physikalischer Verein 1890/91, S. 57]

In einem ausführlichen Artikel über die Geschichte des Schießpulvers von der Antike bis in die Gegenwart deutet Bernhard Lepsius (1854–1934) neben den naturwissenschaftlichen Aspekt der Entwicklung auch auf den kulturellen hin. In diesem mahnt er an: „Wehe dem Staate, der in diesem Wettstreite der angewandten Naturwissenschaften zurückbleibt!“. Das Vereinsmitglied stellt die Bedeutung einer starken Militärkraft durch die Anwendung des naturwissenschaftlichen Fortschritts hervor. Weiter heißt es, dass „[...] eine Vervollkommnung in der Kriegskunst einen Fortschritt der Cultur bedeutet. Nur im Frieden können die Wissenschaften [...] gedeihen.“ Für den Frieden sei „die beste Gewähr ein gerüstetes Heer: Si vis pacem, para bellum“ (deutsch: Wenn Du Frieden willst, bereite Dich auf den Krieg vor.).⁴⁵⁶

⁴⁵⁶Siehe *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Jahrgang 1890/91, S. 136.

Die Meteorologische Abteilung veröffentlicht in der *Frankfurter Zeitung* inzwischen täglich ihre Wettervorhersage. Die Sektion sendet die Messreihe unter anderem nach Berlin, zur *Deutschen Seewarte* nach Hamburg und nach Washington. Die Elektrotechnische Abteilung stellt eine Tabelle mit dem Aufnahmealter und der Herkunft der Teilnehmer zusammen. Daraus lässt sich entnehmen, dass die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer aus Preußen kam und zwischen 20 und 26 Jahre alt war. Im Jahresbericht von 1891/92 wird in einem Artikel die Problemstellung der *Alhazenschen Spiegel-Aufgabe* gestellt. Es findet eine ausführliche wissenschafts-historische Aufarbeitung der Arbeit von Alhazen (965–1040) und die Herleitung der Problemlösung aus der Optik statt. In den populären Samstagsvorlesungen findet unter anderem ein populärer Vortrag über die physikalischen Beweis der Achsendrehung der Erde statt.

Das Vereinsmitglied Eugen Hartmann (1853–1915) nimmt an der Weltausstellung 1892 in Chicago teil und berichtet in einer Sitzung darüber. Der Physikalische Verein hatte in diesem Rahmen für den Stadt der Deutschen Elektrizitäts-Abteilung mit den Büsten von Samuel Thomas Soemmering und Philipp Reis beteiligt. Hartmann kam ursprünglich aus Nürnberg und war als Mechaniker bereits an der Weltausstellung 1873 in Wien beteiligt. Er war Autodidakt und arbeitete vor seiner Anstellung am Physikalischen Verein in Frankfurt auch für Friedrich Wilhelm Kohlrausch und am Physikalischen Institut der Universität in Göttingen.⁴⁵⁷ Am 13. Januar wird im Vereinshörsaal eine Gedächtnisrede zu Ehren des Ehrenmitgliedes des Physikalischen Vereins Heinrich Hertz (1857–1894) gehalten. Der Verein erhält nach Eröffnung des städtischen Elektrizitätswerkes 1894 wie zu entnehmen immer mehr Aufträge im Rahmen seiner Beratungs- und Gutsachteraufgabe gegenüber der Stadt. Im Rahmen von Erweiterungsarbeiten kommen neue Räume zum Einsatz. Im Akkumulator-Raum wurden 30 Akkumulatoren gelagert. Die Stromstärke hatte ein Maximum von *180 Ampere* bei *6 Volt* Spannung.

In einer populären Samstags-Vorlesung, findet eine Vorstellung über Photographie in natürlichen Farben statt. Auch kommt ganz aktuell das Thema der Röntgenstrahlen hinzu. In den Jahren 1896/97 gehen 54.900 Mark an Spenden zur Einrichtung eines Röntgen-Laboratoriums ein. Außerordentlich finden mehrere Vorträge über Röntgen-Strahlen im Hörsaal des Vereins jeweils für Mitglieder, Nicht-Mitglieder und dem Ärztlichen Verein statt. Die Plätze sind restlos besetzt. Referent ist Walter König. Im Jahresbericht ist ein

⁴⁵⁷Zu seinem Ehren vergibt der Physikalische Verein Frankfurts jährlich den *Eugen-Hartmann-Preis*.

Bericht über die ersten Aufnahmen im Röntgenlabor erhalten. Die erste Aufnahme wurde am 29. Januar 1896 von einer kleinen Jungenhand gemacht.⁴⁵⁸ Ein Arzt schickte den Jungen nach einer Verletzung zum Physikalischen Verein, um die Aufnahme in den Räumlichkeiten des Vereins zu tätigen. Das Röntgenlabor stand somit nicht nur der Vereinseigenen Abteilung zur Verfügung, sondern auch Ärzten. Für beide Parteien war es ein Gewinn. Die Expositionszeit der ersten Aufnahme betrug vier Minuten bei einem Abstand von 24 cm. In folgender Abbildung ist die Aufnahme zu sehen.



Abbildung 5.4: Röntgenaufnahme einer Jungenhand (1896) von Walter König (1859–1936)

[Bild: Jahresbericht Physikalischer Verein 1895/96, S. 65]

Es folgten viele weitere Bilder. Am 02. Februar 1896 erstmalig die Aufnahme eines Zahnes, durch Einführung eines Filmplättchen in den Mund des Patienten. Das Interesse war derart geweckt, dass viele Auswärtige zum Physikalischen Verein kamen, um sich den Apparat vorführen zu lassen. Eine Auswahl der Aufnahmen wurde am 28. Februar in Berlin der hiesigen Physikalischen Gesellschaft vorgestellt. Es erschien von Walther König ein

⁴⁵⁸Siehe auch *Kapitel 4. 7.*

Einzelheft mit 14 auserwählten Aufnahmen.⁴⁵⁹ Die Röntgen-Abteilung des Physikalischen Vereins, gelangte auf Anhieb zu einer besonderen Popularität, da sie auch unmittelbar anwendbar war, insbesondere in der Medizin. Im Wintersemester wurde ein zweiwöchiger Kurs in Physik, Chemie und Elektrotechnik für Lehrer gehalten. Die folgende Abbildung zeigt einen Teil des originalen Röntgenlabor des Physikalischen Vereins aus dem Jahre 1896.

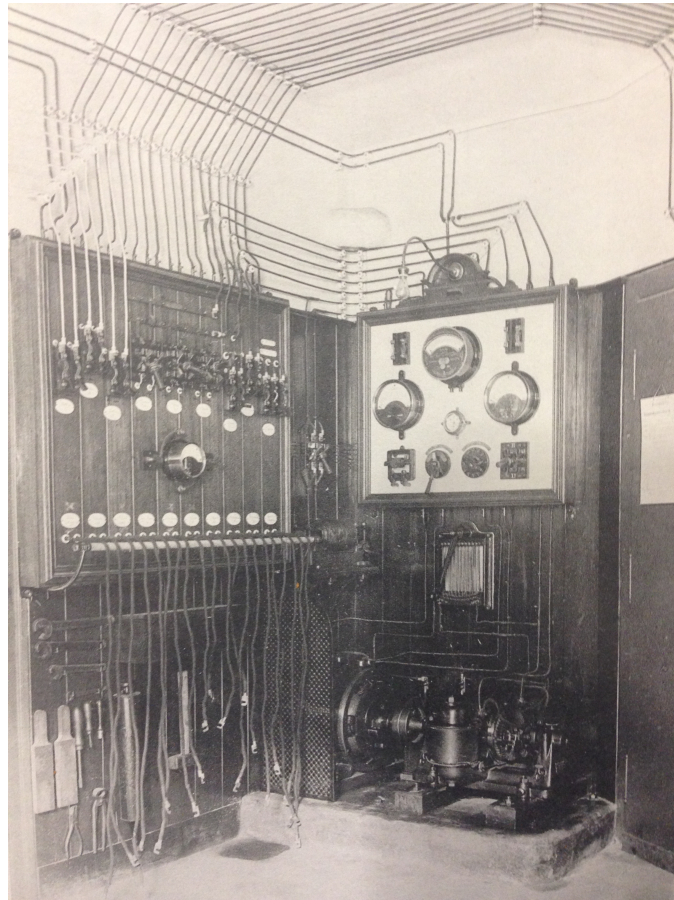


Abbildung 5.5: Röntgenapparat des Physikalischen Vereins aus dem Jahr 1896

[Bild: Jahresbericht Physikalischer Verein 1895/96, S. 66]

⁴⁵⁹Siehe König, Walter: *Vierzehn Photographien mit Röntgen-Strahlen : aufgenommen im Physikalischen Verein zu Frankfurt a.M.* von Walter König -Leipzig : Barth, 1896.

5.1.9 1900-1910

Der Physikalische Verein hält ab dem Wintersemester 1900/01 mittlerweile tägliche Vorlesungen ab. Die Lehrerfortbildung etabliert sich und findet jährlich statt. Die Vorlesungen nehmen an Umfang und Tiefe zu. Die Meteorologische Abteilung setzt ebenfalls ihre Arbeit unvermindert fort. Die täglichen Messreihen finden weiterhin statt und werden publiziert und den Jahresberichten beigelegt. In einem Kurs für Eisenbahn-Beamte im Jahr 1902 nehmen 166 Hörer daran teil.⁴⁶⁰ Beigelegt ist im Jahr 1904 die Promotionschrift, *Darlegung und Kritik der zur Reduktion photographischer Himmelsaufnahmen aufgestellte Formeln und Methoden*, von Walther Zurhellen (1880–1916), der als Stipendiat der Rieger-Stiftung des Physikalischen Vereins an der Sternwarte in Bonn als Assistent seine Abhandlung schrieb. Zurhellen war unter anderem an der Sternwarte in Santiago de Chile (Lo Espejo) tätig eher er 1916 im Krieg fiel.

In dem Jahresbericht 1902/03 beigelegt sind biographische Darstellungen über Otto von Guericke und Justus Liebig (1803–1873), der langjährig Mitglied im Verein war und mehrere wichtige Entdeckungen in der Chemie machte. In der populären Samstags-Vorlesung ist ein Beitrag abgebildet über die Frage von Leben und Lebewesen auf anderen Himmelskörpern. Eine derartige Problemstellung ist die erste die sich für Frankfurt nachweisen lässt. Vom ehemaligen Dozenten des Vereins Wilhelm August Nippoldt (1843–1904) ist die Arbeit über den Erklärungsversuch der *scheinbaren Anziehungskraft zwischen materiellen Massen im Weltall* im Jahresbericht erhalten geblieben. Die Anziehung versucht Nippoldt anhand der Schwerkraft zu erklären. Nippoldt veröffentlichte zwischen 1869 und 1904 insgesamt 34 Arbeiten in der Physik. Im gleichen Wintersemester haben 310 Schüler an den Vorlesungen teil genommen.

Der Verein nimmt wie den Jahresberichten entnommen nicht nur Aufträge für die Stadt, sondern auch überwiegend für ansässige Firmen an. Allein im chemischen Labor arbeiteten im Jahr 1905 etwa 59 Praktikanten, von denen zwei das Doktorexamen bestanden haben. Ebenso sind auch Anfertigungen vom Verein in den Laboren für die Vorlesungen nachgewiesen. Aufgelistet sind für die Elektrotechnische Abteilung ein Oszillograph, Starkstrom-Widerstände, ein Apparat für die Addition von Sinuskurven sowie weitere. Die physikalische Abteilung tätigt neben Einkäufen auch eigene Herstellungen von Apparaten. Die täglichen Vorlesungen bieten Themen der Chemie und Physik an. In der Samstagsvorlesung wird die Meteorologie und

⁴⁶⁰Siehe *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Jahrgang 1902/03, S. 69.

Astronomie vertreten. Der Lehrerkurs wurde von 42 Personen besucht. Am 17. und 20. Mai 1906 wurde im elektrotechnischen Laboratorium des Vereins eine Augenoperation von einem Mainzer Augenarzt durchgeführt. Dem Patienten ist während seiner Tätigkeit ein Stahlsplitter ins Auge geflogen. Anhand eines *Sideroskops* konnte der Arzt den Splitter nicht erkennen, so dass er den Physikalischen Verein um Unterstützung bat. Der Patient wurde in der ersten Sitzung eine halbe Stunde lang dem großen Magneten des Vereins ausgesetzt. Die Verschlechterung des Sehvermögens und der Schmerzen stellten sich jedoch kurz darauf wieder ein. In einer zweiten Sitzung merkte der Arzt, dass sich die Lederhaut beim Einschalten des Magneten anhub. Mit einem Schnitt und sechsmaligem Einführen des Magnetansatzes konnte der Splitter entnommen werden. Nach Regenerierung wurde der Patient wieder erwerbstätig. Der Eisensplitter wog 6,8 mg. Der Magnet wurde während der Operation mit 24 Volt betrieben und erreichte eine Kraftlinienzahl von 10.000.⁴⁶¹

Die Expansion der Vereinsarbeit, lässt sich auch anhand der Anschaffungen abbilden, die über mehrere Seiten des Jahresberichts gehen. Auch ist ein Artikel aus dem gleichen Jahresbericht 1905/06 erhalten, der über modernes Reisen im Luftschiff berichtet und der Konstruktion von Graf Zeppelin. Vom Vereinsmitglied Otto Lehmann ist ein ausführlicher Bericht erhalten über die Entdeckung der flüssigen Kristalle. Im Wintersemester 1907/08 hält der spätere erste Rektor der Universität Frankfurt Richard Wachsmuth (1868–1941) eine populäre Samstagsvorlesung über die Resonanzprobleme der Optik. Die neue Sternwarte, der neue Refraktor und die Anwendungsmöglichkeit der Mikrometer werden in einer speziellen Vortrag vorgestellt. Als Praktikanten des physikalischen Instituts sind zwei Frauen angestellt. Richard Wachsmuth bringt 1908 im Verlag von Julius Springer die Publikation *Spektroskopie von E. C. C. Baly* als autorisierte deutsche Ausgabe heraus. Ebenso führt Wachsmuth im Verein eine Gruppe von im Wintersemester 25 Mitgliedern und im Sommersemester 32 Mitgliedern. Sie galten als in Physik vorgebildet. Es wurde ein 14-tägiges Kolloquium organisiert und man tauschte sich in aktuellen Forschungsthemen der Physik aus und referierte. Unter den Referenten ist der später berühmte Kernphysiker Walther Gerlach (1889–1979), der seinen ersten Vortrag im Hörsaal des Physikalischen Vereins in Frankfurt hält über *Richardz Theorie des Dulong-Petit'schen Gesetzes*.⁴⁶² Die Meteorologische Abteilung führt im selbigen Jahrgang 21 Ballonfahrten zur Sammlung von Wetterdaten durch. Die inzwischen eigenständige Sternwarte startete

⁴⁶¹Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Jahrgang 1905/06, S. 88–89.

⁴⁶²Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Jahrgang 1907/08, S. 75.

in ihre Tätigkeit mit einem 8-Zoll Refraktor, später zusätzlich ausgestattet mit einem 4 1/2 zölligem Refraktor aus der Werkstatt *Heele* in Berlin. Weiter wurden ein *Gothard'sches Passageinstrument* nach Jenö Gothard (1857–1909), sowie ein *Chronograph* zur Registrierung der Beobachtungen angeschafft. Ebenso ein photographisches Objektiv von Voigtländer zwecks Aufnahmen. Die astronomischen Publikationen wurden wie zu der Zeit üblich aus Kostengründen im Austausch versandt. Der Vorsitzende der Abteilung brachte 1907 die Publikation *Untersuchungen und Tafeln zur Theorie der kleinen Planeten vom Hekubatypus* heraus. Im Oktober fanden nach anfänglichen finanziellen und organisatorischen Startschwierigkeiten der Sternwarte die ersten zwei Beobachtungsabende in der Sternwarte selber statt. Mehrere Sternwarten sandten ihre Publikationen zu. Darunter Athen, Berlin (Sternwarte und Astronomisches Recheninstitut), Berkley, Chicago, Christiania, (Dänemark) Göttingen, Hamburg (Sternwarte und Deutsche Seewarte), Paris (Rapport annuel), Potsdam.

Die Lehrerfortbildung beinhaltete einen besonders reichhaltigen Vorlesungsplan. Nebst Chemie, Physik, Elektrotechnik, Meteorologie, Astronomie kam noch ein Beitrag der Pädagogik über die „Ermüdung und ihre Bedeutung in der Schule“. Es wurden sieben Exkursionen angeboten. Neben den Vorlesungen fanden auch Übungsstunden statt. Durch Firmenspenden wurde eine Ausstellung mit Instrumenten organisiert. Die Teilnehmerzahl erreichte im Jahr 1908 die Rekordzahl von 49 einberufenen Professoren und Lehrern, 19 Frankfurter Lehrern und 29 Studierenden. Die eigentlichen Vorlesungen waren ebenfalls gut besucht. In der populären Samstagsvorlesung kamen 1907/08 bis zu 380 Hörer (Mittel 196), in der Optik 359 (Mittel 217), Wärmelehre 63 (42), Experimentalchemie 130 (94), Meteorologie 85 (31), Elektrotechnik 138 (108).⁴⁶³ Die Optik-Vorlesung war zugleich die Schülervorlesung. Die bestbesuchte Vorlesung blieb der populäre Samstagsvortrag. Die Hörsäle wurden mittlerweile auch an andere Vereinen weitervermietet.

Zwischen dem 01. Oktober 1907 und 01. Oktober 1908 wurden sogenannte Volksvorlesungen gehalten. Es wurden experimentell orientierte Vorlesungen jeweils Freitagabend im Hörsaal des Vereins gehalten. Des Weiteren wurden Gewerkschaftsvorträge in den Räumlichkeiten der Gewerkschaften über entsprechend berufsspezifische Themen gehalten.⁴⁶⁴

⁴⁶³Vgl. *Jahresbericht des Physikalischen Vereins*, Jahrgang 1907/08, S. 105.

⁴⁶⁴Zum Beispiel vor der Gruppe von Metall-Gewerkschaftlern über die Eigenschaften der Alkali-Metalle.

5.1.10 1910-1920

Im Sommersemester 1910 wurden allein 612 Freikarten für Schüler zur Vorlesungsteilnahme verteilt. Die Arbeit des Vereins sowie die Mitgliederzahlen bleiben auf einem hohen Niveau. Die Sternwarte berichtet über die neuesten Beobachtungen der Mars-Oberfläche. Schon damals wurden Vermutungen über Marsbewohner gemacht, die aber der Artikel ins Reich der unmöglichen Hypothesen verbannt. Es wird weiterhin von dem *Halley'schen Kometen* berichtet, der im Jahr 1909 zu sehen war und welche Erkenntnisse hieraus gewonnen werden konnten. Der Komet konnte, zwar unscharf, am 13. Dezember 1909 von der Frankfurter Sternwarte aus photographiert werden. Auch hier werden Szenarien des Weltuntergangs, ausgelöst durch den Kometen, von den Verantwortlichen des Physikalischen Verein als unwissenschaftlich und ins Reich der Phantasie verbannt, was den wissenschaftlichen Charakter des Vereins nochmals unterstreicht. In dem Artikel wird kurz über den vorhandenen Kometenschweif eingegangen. Ein weitere Beitrag unterzieht eine Untersuchung der Doppelsterne. Das Sternenpaar bilde ein System in welchem die beiden Sterne sich umeinander bewegen.

Ein auswärtiger Vortrag im Verein handelt von der Technik der Bildtelegraphie und den Möglichkeiten in entfernter Zukunft des elektrischen Fernsehens zu nähern. Die Chemische Abteilung bringt in mehreren Heften im Jahr 1910 mindestens vier wissenschaftliche Beiträge aus. Auch die Sternwarte brachte mehrere Aufsätze heraus.⁴⁶⁵ Die Experimentalphysik und die Samstagsvorlesung bleiben die populärsten Vorlesungen 1910. Auch finden wieder Volksvorlesungen statt. Es wird ein ausführlicher Bericht zu den geophysikalischen Beobachtungen im Zuge der Beobachtungen des *Halley'schen Kometen* dem Jahresbericht beigelegt.

Richard Wachsmuth hält im Jahr 1911 eine Reihe von Vorträgen über die Spektroskopie. Zum ersten Mal ist wird in der Samstagsvorlesung über das Relativitätsprinzip von Lorenz und Einstein eingegangen.⁴⁶⁶ Aus dem gleichen Jahr ist ein erster Bericht zu entnehmen, der über die Pläne einer Universitätsgründung berichtet. Der Verein gibt in mehreren außerordentlichen Mitgliederversammlungen die Zustimmung, seine sechs Institute in die neue Stiftungsuniversität einzubringen. Die Lehrerfortbildung findet 1912 zum zehnten Mal statt. Die Vorlesung über Experimentalphysik (Elek-

⁴⁶⁵Zum Beispiel zur „astronomischen Positionsbestimmung“ in *Illustrierte aeronautische Mitteilungen*, 1910, Heft 22. Oder auch Th. Brendel: Theorie der kleinen Planeten in *Abhandlungen der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*.

⁴⁶⁶Am 01. Juli 1911 im Hörsaal des Physikalischen Vereins.

trizitätslehre) bleibt am populärsten. Die Einrichtung eines internationalen Planeten-Instituts wurde von mehreren Sternwarten (u.a. Paris, Genf, Göttingen, Kopenhagen, Madrid, Petersburg, Rom, etc.) unterstützt außer vom Planeten-Rechen-Institut in Berlin, die es als ihre Sache ansah, kleine Planeten zu berechnen. Vor der Universitätsgründung, aber auch in den Jahren nach der Gründung der Frankfurter Universität und durch die Etablierung großer Unternehmen während des Phase der zweiten Industrialisierung wurde der Physikalischer Verein seiner Rolle als praktischer Bildungsvermittler gerecht. Der Direktor der Höchster Farbwerke Friedrich von König dankt dem Physikalischen Verein der Vermittlung an Fachwissen mit ansehnlichem Betrag.⁴⁶⁷ Aus dem Archiv zu entnehmen sind folgende Besucherzahlen der Vorlesungen im Physikalischen Verein zum Semester 1910/11. Die populäre Samstagsvorlesung scheint am beliebtesten gewesen zu sein. Ebenso die Experimentalphysik zur Optik.⁴⁶⁸

Thema	Zuhörer	Wochentag
Elektrochemie	32	Montags
Organische Experimentalchemie	50	Montags
Experimentalphysik Optik	175	Mittwochs
Wetterkunde	25	Mittwochs
Elektrizitätslehre II	27	Donnerstags
Drahtlose Telegraphie	68	Donnerstags
Die Gleichstrommaschine	44	Freitags
Samstagsvorlesungen	173	Samstags

Tabelle 5.1: Populäre Vorlesungen 1910/11

Durch die Kriegswirren des 1. Weltkrieges wurden die Jahresbericht für die Jahre 1914–1915 und 1915–1916 zusammengefasst herausgegeben. Die Arbeit des Vereins läuft aber auch während der Kriegsjahre unvermindert weiter. Ebenso hat sich die Teilnahme trotz der Umstände kaum verändert, der Verein bleibt populär. Erst die Weltwirtschaftskrise und nicht die Universitätsgründung, lassen den Physikalischen Verein in schwierige Jahre einbrechen.⁴⁶⁹ Nach der Gründung der Universität, aber hauptsächlich durch die aufkommende Weltwirtschaftskrise, hat der Verein spätestens ab den 1920er Jahren mit schwindenden Mitgliederzahlen und erheblichen Geldproblemen

⁴⁶⁷Vgl. *Frankfurter Neue Presse*, vom 19. Oktober 1964.

⁴⁶⁸Vgl. Magistratsakten, *Universität Generalia*, ISG (S/1600), Bd. II.

⁴⁶⁹Siehe hierzu die Mitgliederentwicklung des Physikalischen Vereins aus *Anhang A*.

zu kämpfen. Es folgen mehrere Aufrufe zur finanziellen Unterstützung. Einen Entwurf einer solchen ist im Folgenden beigefügt. In diesem heißt es:

„Seit 112 Jahren bildet der Physikalische Verein in Frankfurt a.M. den Sammelpunkt für alle diejenigen, die - aus Beruf oder persönlicher Neigung- sich über die Entwicklung der exakten Naturwissenschaften und ihrer Anwendungen auf dem laufenden halten wollen. Dieses Ziel wird hauptsächlich dadurch erreicht, dass während des Winterhalbjahres wöchentlich einmal von hervorragenden Sachverständigen ein hochstehender Vortrag [...] gehalten wird. In den letzten Jahren wird allseitig eine ständige Steigerung des Niveaus der wissenschaftlichen Vorträge und damit auch ein wachsendes Interesse der Mitglieder festgestellt. Aber die Zahl der Mitglieder sinkt von Jahr zu Jahr, weil die heranwachsende Jugend infolge [Duchgestrichen: der begreiflichen Anspruchnahme durch die grossartigen politischen und Durchg. Ende] wirtschaftlichen Vorgänge in Deutschland nicht in dem Masse zuströmt, wie die alten Freunde des Vereins verschwinden. Von über 1000 ist die Mitgliederzahl jetzt kaum 250 [400 durchgestrichen] gesunken[...]. Der Vorstand wendet sich an die in Frankfurt a.M. und Umgebung wohnenden Physiker, Techniker und Chemiker aller Zweige und Sonderzweige mit der ernstesten Aufforderung, diese altehrwürdige Einrichtung des Physikalischen Vereins, die sich gut den modernen innenpolitischen Forderungen angepasst hat, durch den Beitritt zu unterstützen.“⁴⁷⁰

Nach dem 2. Weltkrieg bricht ein Streit zwischen dem Physikalischen Verein, der Universität und der Stadt Frankfurt aus, da die Universität dem Physikalischen Verein nicht mehr die Räume zur Verfügung stellte, die er vor dem Krieg im Vereinsgebäude inne hatte.

5.2 Die Sternwarte und ihr Weg zur Volksternwarte

Als einer der ersten schriftlich festgehaltene Kometenaufzeichnung in Frankfurt ist in den Chroniken des Johannes Latomus (1524–1600). Die wahrscheinlich aus den handschriftlichem Archiv des Bartholomäusstifts stammende

⁴⁷⁰Aufruf Rösslers aus dem Jahr 1936, zur Unterstützung des Physikalischen Vereins. Vgl. Sammlungen Ortsgeschichte, S3/P 2.092, vorliegend im *Institut für Stadtgeschichte Frankfurt*.

Aufzeichnung berichtet von einem Kometen am Frankfurter Himmel am 24. August 1506. In der Chronik heißt es hierzu:⁴⁷¹ „Anno 1506 appruit cometa (modico tamen tempore) super Franforiam habens caput versus occidentem et caudam versus Franconiam et partem australem“. Auf Grund des Himmlichen Schauspiels, wurde am Roßmarkt zu Ehren des St. Bartholomäus ein Fest abgehalten.

Die Geschichte der Sternwarte und der dazugehörigen Zweige hat eine lange und wechselvolle Geschichte hinter sich. Die Vereinsschwerpunkte lagen in den Gründungsjahren und laut der ersten Statute in der Popularisierung der Physik und der Chemie. Zu diesem Zeitpunkt gab es noch keine streng voneinander getrennte naturwissenschaftliche Fachdisziplinen. Es haben sich schnell Interessenten für Astronomie als Abteilung der Physik gefunden und eine Arbeitsgruppe gegründet. Als Teil der Naturwissenschaften, hat sich der astronomische Zweig ebenfalls als Kernpunkt herauskristallisiert und hervorgerufen. Über lange Zeit und bis ins Jahr 1907 war die Astronomische Abteilung der Meteorologischen Kommission als Unterarbeitsgruppe angesiedelt. Die Astronomie war zu diesem Zeitpunkt nicht über den Interessentenkreis hinaus populär. Das sieht man auch an der Tatsache, dass sie auch im Physikalischen Verein erst mal eine Untergruppe der Meteorologischen Abteilung bildete und nicht eigenständig war. Erst mit dem zweiten Neubau im Jahr 1907 gründete der Verein mit der Aufstellung einer Sternwarte eine eigenständige Astronomische Abteilung, die nicht eine Untersektion der Meteorologischen Abteilung bildete. Es wurden immer wieder Versuche von Vereinsseite gestartet, aus der vorhandenen Sternwarte eine Volkssternwarte zu machen. Die Versuche scheiterten oftmals an der Finanzierung und der sich ändernden Unterstützung der Stadt. Die materielle Unterstützung der Stadt war zeitweise nicht gegeben. Ebenso haben auch der 1. Weltkrieg, die große Rezession und der 2. Weltkrieg dazu geführt, den Verein in die eine oder andere schwierige finanzielle Situation zu bringen. Die Stadt hatte während dieser schwierigen Jahre einen anderweitigen Fokus gehabt und konnte keine große finanzielle Unterstützung bieten.

Bereits kurz nach Vereinsgründung lassen sich aufgenommene Ergebnisse so in *Poggendorfs Annalen* von 1828 über Sonnen- und Mondfinsternisse, Sonnenflecken und andere Beobachtungen in der Frankfurter Zeitung vom gleichen Jahr und auch im Vereinsjahrbuch von 1831 nachweisen. Im Jahrbuch des Physikalischen Vereins vom Jahr 1831 werden zwei Sonnen- und Mond-

⁴⁷¹Siehe *Frankfurter Chroniken und annalistische Aufzeichnungen des Mittelalters*, Band I, Bearb. R. Froning, 1884, S. 109.

finsternisse aus dem gleichen Jahr mit Startzeit, Endzeit, Verlauf in Längen- und Breitengraden genauestens beschrieben. In der gleichen Publikation sind ebenso Sonnen-, Mondaufgänge und Monduntergänge, Mondphasen, Tageslängen etc. angegeben.⁴⁷² Ein aktives Mitglied in dieser Gruppe war Samuel Thomas Sömmerring (1755–1830). Sömmerring studierte in Göttingen Medizin und wurde nach einer ausgedehnten Studienreise, in Kassel Professor. Er unterhielt sehr gute Kontakte und tauschte sich nachweislich mit Johann Wolfgang Goethe, Immanuel Kant und den Gebrüdern Humboldt aus. Nach Heirat einer wohlhabenden Frankfurter Tochter, zog er in die Region. Er war ein angesehener Arzt und machte sich Verdienste bei der Einführung einer allgemeinen Pockenimpfung. Nach seiner Berufung an der *Akademie der Wissenschaften* in München, wandte er sich der Physik zu und führte ebenso Studien in der Elektrizität durch. Im Jahr 1809 konnte er erstmals ein Modell eines elektrochemischen Telegraphen präsentieren. Nach seiner Rückkehr 1820 nach Frankfurt war er genau so wie sein Sohn im Physikalischen Verein tätig und widmete sich bis zu seinem Tod ganz der Astronomie und der Beobachtung von Sonnenflecken.⁴⁷³

Ein besonderes Verantwortungsfeld ist dem Verein von Seiten der Stadt im Jahr 1838 zugesprochen worden. Für die Regulierung der Turmuhren sollte eine Kommission des Vereins die nötige Arbeit hierfür leisten. Als Gegenzug räumte die Stadt dem Verein ihre finanzielle Unterstützung zu. Im Jahr 1839 wurde vom Physikalischen Verein auf der Frankfurter Paulskirche eine kleiner Beobachtungsstandort als Sternwarte errichtet der bis ins Jahr 1907 bestand hatte. In diesem Zusammenhang ist besonders Johann Balthasar Lorey (1799–1869) zu erwähnen, der in der Hinsicht äußerst aktiv war.⁴⁷⁴ Die Bestimmung der Zeit war gekoppelt an der Ermittlung der genauen Koordinaten. Lorey arbeitete Jahrelang an der Lösung des Problems der genauer Längenbestimmung der Paulskirche. Die Breite wurde durch Entfernungsmessungen zwischen Fixsternen ermittelt und im Jahr 1847 festgelegt.⁴⁷⁵ Die Ermittlung der Länge erwies sich als viel komplizierter. Sie wurde letztlich

⁴⁷²Vgl. *Jahrbuch des Physikal. Verein. fr. a. M 1831*, S. 3-5 und 5-16

⁴⁷³Vgl. *Annalen der Physik* Volume 183, Issue 8, S. 664–647, 1859.

⁴⁷⁴Der Familienstammbaum Lorey lässt sich Jahrhunderte zurück nach Franken zurück verfolgen. Die alt-deutsche Schreibweise wurde mit dem y im Namen beibehalten. Johann Baltasar Lorey selbst ist in der Online-Ausgabe des CERL-Thesaurus (Consortium of European Research Libraries) als Physiker und Arzt aufgeführt. Er war wie aus dem Jahresbericht der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* von Jahr 1897 entnommen, Arzt am Bürgerhospital. Zwei Exemplare seiner Dissertationsschrift *Dissertation inauguralis medica de odontalgia* von 1820 an der Universität Würzburg sind erhalten geblieben. Der Name Lorey lässt sich noch heute in der Stadt als Unternehmernamen wiederfinden.

⁴⁷⁵Sie wurde mittels Beobachtung von Fixsternen auf $50^{\circ} 06' 45,4''$ genau festgelegt.

1852 durch Anwendung verschiedener Verfahren erreicht.⁴⁷⁶ Aus dem Vereinsarchiv geht hervor, dass der Verein bereits 1828 diesem Versuch gestartet haben soll. Aus einem Brief von Eduard Rüppel (1794–1884) an den Vorsitzenden Christian Neeff geht weiterhin hervor, dass dieser eine äußerst harte Kritik an das Vorgehen zur Turmuhrregulierung hervorbrachte. Es wurde unnötig viel Geld und Zeit ohne geeigneten Erfolg investiert. Ebenfalls schlägt Rüppel vor, er könnte die Turmuhrregulierung ohne persönlichen finanziellen Vorteil gemeinsam mit Carl Grindel (fl. 18. Jh.) vornehmen und fügt gar eine Zeichnung samt Budget bei. Wieso dann letztendlich Lorey den Zuschlag für die Regulierung bekam und nicht Rüppel geht aus dem untersuchten Archiv nicht hervor.⁴⁷⁷ Rüppel war Mitgründer der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* und brachte für das Museum durch seine Reisen viele Exponate. Grindel war nachweislich Mechanikus der Sternwarte im *Institut der Wissenschaften und Künste* Mailand.

Um die astronomischen Aktivitäten zu bündeln wurde eine Astronomische Abteilung, jedoch immer noch als Unterabteilung der Meteorologischen Abteilung, im Mai 1878 durch Mitglieder des Physikalischen Vereins gebildet. Durch die schnellen Fortschritte der Astronomie, auch dank kleiner oder privater Sternwarten war es unumgänglich geworden eine eigene Untersektion einzurichten die nicht nur als Arbeitsgruppe tätig war und in der sich die Interessenten auf dem Laufenden halten, sich zu Beobachtungen treffen und Diskussionen statt finden konnten. Die getätigten Arbeiten wurden in den Jahresberichten abgebildet. Auch gab es Austausch mit anderen Sternwarten um sich gegenseitig zu informieren. In den darauf folgenden Jahre, wurden Berichte über alle möglichen Erscheinungen, wie Meteoriten, Polarlichtern oder auch Meteorsteine (Sternschnuppen) erstellt und in den Jahresberichten abgebildet. Als bald kamen auch Themen der Astrophysik, zum Beispiel über die Mondatmosphäre, hinzu.⁴⁷⁸

Der Neubau im Jahr 1907 stellte für die Astronomische Sektion die Möglichkeit dar, die immer mehr voran schreitende Entwicklung in der Astronomie, durch Einbringung eigener Bedarfselemente, in der neuen Sternwarte gerecht zu werden. Der damaliger Vorsitzende Eugen Hartmann (1853–

⁴⁷⁶Durch Beobachtung, Chronometerreise nach Bonn und Marburg und telegraphischem Zeitsignalaustausch mit der Sternwarte in Berlin. Dabei wurde beiläufig korrekt erkannt, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit des elektrischen Signals so groß sein muss, dass die Entfernung vernachlässigbar ist.

⁴⁷⁷Vgl. Brief vom 04. Dezember 1839 aus dem *Institut für Stadtgeschichte Frankfurt* [V17/20] Nr. 83.

⁴⁷⁸Vgl. (Fricke, 1975), S. 203.

1915) beruft für die Sternwarte den Göttinger Astronomen und Mathematiker Martin Brendel (1862–1939), als Leiter der Abteilung im Neubau. Durch eine Spende des wohlhabenden Frankfurter Bürgers Moritz Oppenheimer von über 4.000 Mark und weiterer Zuwendung von Franziska Speyer, konnte ein 8-Zoll Refraktor aus der Werkstatt Max Paulys (1849–1917) in der Kuppel eingelassen werden.

Aus einem Protokoll der Sitzung der *Astronomischen Gesellschaft zu Hamburg* lassen sich die frühen Bemühungen des Physikalischen Vereins zur Errichtung eines Planeten-Instituts nachweisen. Insbesondere auch der Austausch und der Aufbau eines Netzwerks mit anderen Einrichtungen wie der in Hamburg.⁴⁷⁹ Martin Brendel Leiter der Physikalischen Instituts hat nachweislich an einer Sitzung der *Astronomischen Gesellschaft* in Hamburg teilgenommen. Die Teilnehmer sprechen die volle moralische Unterstützung zu. Dem Vorstand der Astronomischen Gesellschaft wird die Vollmacht gegeben entsprechend zu handeln. Wir lesen aus dem Protokollauszug hierzu folgendes:

„Die Astronomische Gesellschaft begrüsst es freudig, dass in Frankfurt a/M. ein Institut für die Bearbeitung der kleinen Planeten in Entwicklung begriffen ist und entspricht dem von Herrn Brendel übermittelten Wunsch des Kuratoriums, bei der Entwerfung und Durchführung des Programms mitzuwirken.“

Am 5. November 1913 wurde unter der Leitung des Frankfurter Oberbürgermeisters Georg Voigt ein Kuratorium einberufen. Der Stadtvertreter sieht durch das Institut eine Bereicherung der Wissenschaften in der Stadt. Martin Brendel wurde für seine Arbeit zur Berechnung der Planetenbahnen kleinerer Planeten geschätzt, was wiederum in der Sache hilfreich war. Seine Methode war erst mal umstritten. Nach anfänglicher Distanzierung, viele hielten sie für falsch berechnet, wurde die Berechnungsmethode allgemein anerkannt. Unter anderem auch von Henri Poincaré (1854–1912).⁴⁸⁰ Von einer Korrespondenz vom 3. Februar 1913 erfahren wir, dass die Universität Sorbonne in Paris, die Königliche Sternwarte in Brüssel und die Königliche Sternwarte in Bukarest auf ihre Kosten bereits junge Astronomen zur Mitarbeit im Physikalischen Verein abgesandt haben. Für notwendige Umbaukosten wurden dem Physikalischen Verein zudem 500 Mark zugesprochen. Das

⁴⁷⁹Protokoll ist in den Magistratsakten von 1913, Signatur S/1.721, im Institut für Stadtgeschichte in Frankfurt erhalten.

⁴⁸⁰Ein Brief von Poincaré vom 21. Juli 1911 aus Paris ist in den Magistratsakten als Nachweis vorhanden.

Planeten-Institut wurde 1913 letztlich gegründet. Nach der Gründung des Planeten-Instituts brach jedoch der 1. Weltkrieg ein. Am 30. April 1915 geht ein Brief vom Physikalischen Verein adressiert an die Stadt, mit der Bitte um finanzielle Unterstützung zum Kauf einer Rechenmaschine. Hierzu heißt es: „Im Planeten-Institut wird die Rechenmaschine schmerzlich entbehrt, da jede Rechenoperation mindestens die zehnfache Zeit kostet.“⁴⁸¹ So beantragt man Mittel um eine eigene Rechenmaschine für 890 Mark ankaufen zu können. Als Argumentation der guten Sektionsarbeit, wird darauf verwiesen, dass durch Zusammenarbeit mit dem mathematischen Seminar, die zur Verfügung gestellten 40 Planetenbahnen neu berechnet werden konnten und die Zahl der festgelegten Bahnen sich nun auf 100 Planeten erstreckt.⁴⁸² Das Planeten-Institut und die Sternwarte wurden mit Gründung der Universität Frankfurt dieser eingegliedert. Die Sternwarte kam im Jahr 1936 wieder unter Leitung des Physikalischen Vereins.

Durch einen Brief von Eugen Hartmann als Vorsitzender des Physikalischen Vereins und Vertreter der Leitung der Sternwarte vom 29. September 1914 an Oberbürgermeister Voigt informiert er diesen, dass Martin Brendel als Kriegsgefangener in Frankreich weilt. Nach seiner Rückkehr aus der Kriegsgefangenschaft schrieb Brendel an den Oberbürgermeister, datiert vom 09. Dezember 1918, dass dem Planeten-Institut die Internationale Eigenschaft durch den Krieg abhanden gekommen ist. Ebenso wird die Herausgabe einer gedruckten Mitteilung der Sternwarte angekündigt. Das Planet-Institut und die Sternwarte, so sind die Planungen, sollen in Zukunft getrennt geführt werden. Durch die Kriegsschuld sind die Internationalen Beziehungen mit dem 1. Weltkrieg erst mal eingebüßt worden. Insbesondere fehle der Austausch von Beobachtungen über den Staatsgrenzen hinaus und die daraus folgende Profilierung.

Die Finanzierung des Internationalen Planeten Instituts ist in der Kommunikation mit der Stadt Frankfurt immer wieder ein Thema. Die Inflationszeit erschwerte die Arbeit erheblich. In den darauf folgenden Jahren verschlimmerte sich die finanzielle Lage. Martin Brendel appelliert schriftlich an das Kuratorium, datiert vom 04. März 1920, ihn finanziell zu unterstützen. Darin beschreibt er die prekäre finanzielle Lage, weil die Geldmittel für das Planeten-Institut nicht ausreichend sind und dass er keine Gönner des Physikalischen Vereins gefunden hat, die eine entlastende finanzielle Unterstützung bieten können. So warnt er vor dem Zusammenbruch des Instituts und der

⁴⁸¹Vgl. Magistratsakten, Signatur S/1.721, Institut für Stadtgeschichte in Frankfurt.

⁴⁸²Vgl. Magistratsakten, Blatt 38, Signatur S/1.721.

dadurch wahrscheinlichen Übernahme der Führerschaft durch Frankreich.⁴⁸³ Parallel zu dem Brief, ruft er in Zeitungsartikeln zum Spenden auf. Brendel richtet sich, ebenfalls per Brief vom 07. Mai 1925 an den Magistrat, an den patriotische Gedanken, dass die Alliierten versuchten „Deutschland die Führung auf dem Gebiet abzunehmen.“⁴⁸⁴ Es wird um weitere Subventionen gebeten. Unter dem Druck der weltweiten Rezession gerät der Verein und seine Sternwarte in finanzielle Schwierigkeiten. Zumindest der wissenschaftliche Austausch mit anderen Institutionen ist nach den Wirren des 1. Weltkriegs wieder vorhanden. Mit folgenden Einrichtungen ist der Schriftverkehr nachgewiesen, unter anderem die Universitetets Astronomiske Observatorium (Dänemark), Observatoire de Paris, Observatoire Central Nicolas Poulkovo pres St. Petersburg (Russland), University of California Berkeley Astronomical Department (USA), Académie des Sciences in Paris (Frankreich).

Martin Brendel stellt als Direktor der Sternwarte am 2. März 1921 einen Artikel zur Lage in der *Frankfurter Zeitung* ein und ruft in diesem zur Spende auf. Im Artikel wird durch finanzielle Gründe auf die jetzige Arbeitsteilung zwischen der Heidelberger Sternwarte und der Frankfurter Sternwarte kurz eingegangen und darauf hingewiesen, dass in Frankfurt eher theoretische Untersuchungen stattfinden⁴⁸⁵ und in Heidelberg praktische Beobachtungen an Planeten stattfinden. Der finanzielle Zusammenbruch in Frankfurt stehe, so Brendel, unmittelbar bevor. Es wird auch hier nochmal darauf hingewiesen, dass „Bei Einstellung der Tätigkeit dieses Instituts die Gefahr“ entsteht „daß die Führung auf diesem astronomischen Gebiet an das feindliche Ausland“ übergeht. Der Artikel wurde auch in den *Frankfurter Nachrichten* vom 2. März 1921 veröffentlicht. Die Stadt veranlasste trotz der allgemeinen finanziellen Situation, dass die jährliche Zuzahlung von 5.000 Mark durch die Georg und Franziske Speyer'schen Stiftung wieder durchgeführt wird. Sie war zwischenzeitlich ausgelaufen. Nach der Emeritierung Brendels im Jahr 1927 wandte sich die Sternwarte immer mehr auch astrophysikalischen Untersuchung zu. Im Jahr 1931 wurde es das Planeten-Institut als Abteilung der Sternwarte an die Universität angegliedert. Während der Nationalsozialistischen Zeit (NS-Zeit), wurde das Planeten-Institut am 1. Oktober 1939 nach Heidelberg zwangsverlegt. Aus den Magistratsakten vom 13. Dezember 1938 ist zu entnehmen, dass der Stadtrat Dr. Keller gegenüber dem Oberbür-

⁴⁸³Vgl. Magistratsakten, Blatt 81, Signatur S / 1.721.

⁴⁸⁴Vgl. Magistratsakten, Signatur S / 1.721, vorliegend im Institut für Stadtgeschichte in Frankfurt.

⁴⁸⁵Das ist zum einen auf die theoretische-mathematische Ausrichtung Brendels geschuldet aber auch auf die schlechte Lage der Sternwarte die Verkehr und Umweltfaktoren der Großstadt nur begrenzte Beobachtungen durchführen kann.

germeister die Verlegung des Planeten-Instituts nach Heidelberg als sinnvoll erhält. Frankfurt verfüge, so stellt er weiter, über keinen Lehrstuhl und keine den heutigen Verhältnissen entsprechende Sternwarte. Der Feldberg verfüge überdies nicht über die adäquaten Sichtverhältnisse, im Vergleich zum Königsstuhl in Heidelberg. Der Physikalische Verein hat sich, auch mit Hinblick, dass man den Dozenten der Frankfurter Sternwarte Karl Boda (1889–1942) wohl nicht halten kann, bereit erklärt. Es wäre aussichtslos Heidelberg zu konkurrieren, heißt es wiederum aus Vereinsseite.⁴⁸⁶ Im 19. April 1934 macht der Physikalische Verein der Stadtverwaltung den Vorschlag einen Vertreter in den neuen Vorstand wählen zu lassen und bittet um einen Vorschlag.⁴⁸⁷ In einem Brief vom 11. März 1937 wird dem Oberbürgermeister der Stadt Frankfurt nachdem die Amtszeit des Stadtvertreters nach drei Jahren abgelaufen ist und eine Wiederwahl nach Satzung nicht möglich ist, um Vorschlag gebeten einen Stadtvertreter zu ernennen. In der Antwort vom 30. März wird der gleiche Vertreter vorgeschlagen. Um den Wunsch zu ermöglichen wurde die Satzung entsprechend angepasst. Bestätigung per Brief vom 26. Mai 1937. Das gleiche Prozedere ist auch im Jahr 1940 zu entnehmen. Es ist zu entnehmen, dass während der NS-Zeit die Nationalisten natürlich auch in Vereinen, wie dem Physikalischen Verein, ein „Ohr und Auge“ haben wollten, um die Geschehnisse und die politischen Gesinnungen besser kontrollieren zu können. Die Einwahl eines Senatoren im Vorstand ist für diesen Zweck optimal gewesen. Die Satzung zu der mehrmaligen Wahl wurde zu diesem Zwecke kurzfristig abgeändert.

Im Jahr 1943 reifte der Plan, die Sternwarte mit Unterstützung der Stadt zu einer Volkssternwarte auszubauen. Bereits ein Jahr später, zerstörte aber in der Nacht vom 22. zum 23. März 1944 ein Brand, nach den schwersten Luftangriffen durch die Britische Airforce, die Frankfurt im Krieg trafen, die Sternwarte und den gesamten Stadtkern, vollständig. Erst in den 1950er und 1960er, nachdem die Schäden beseitigt worden sind und die Sternwarte finanziell wieder auf eigenen Beine stehen konnte, konnte die Arbeit an Intensität hinzugewinnen. Die Sternwarte hat bis heute etwa 170 Asteroiden Entdeckungen durchführen können und gehört somit zu den erfolgreichsten Observatorien Deutschlands.⁴⁸⁸

⁴⁸⁶Siehe Magistratsakten, Jahrgang III/2, 1979, Signatur 2.486, Institut für Stadtgeschichte Frankfurt.

⁴⁸⁷Es lässt sich anhand der Archive der nationalistische Einfluss nachvollziehen. Der Brief ist mit Heil Hitler signiert.

⁴⁸⁸Vgl. Onlinequelle: [https://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=7109158&ffmpar\[_id_inhalt\]=7878761](https://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=7109158&ffmpar[_id_inhalt]=7878761). Zuletzt geprüft am 15.03.2014

5.3 Die Meteorologische Abteilung

Meteorologische Messungen haben in Frankfurt eine lange Tradition. Das Thema Wetter war und aus unterschiedlichen Beweggründen ein tägliches Gesprächsthema.⁴⁸⁹ Erste sporadische Angaben sind zumeist in Chroniken nachgewiesen. So auch in Frankfurt aus dem Jahr 1706. Für den 15. Dezember 1695 wird dort eine Temperaturmessung von minus 17 angegeben.⁴⁹⁰ In Frankfurt bereits Mitte des 18. Jahrhunderts, hat der Kaufmann Peter Meermann (1734–1802) über 30 Jahre lang, nachweislich in den Jahren 1756–1798, kontinuierlich Messungen der Lufttemperatur mit einem eigens erbauten Quecksilberthermometer (Thermoskop) durchgeführt.⁴⁹¹ ⁴⁹² Der Physikalische Verein nimmt Bezug auf P. Meermann in dem Jahresbericht aus dem Jahr 1883/84. Ebenso wurden seine Messungen nachweislich an dem Frankfurter Gymnasium im Jahr 1821 vorgestellt.

Nach seinem Tod folgte erst wieder mit der Gründung des Physikalischen Verein methodische Messungen durchgeführt. Dazwischen sind sporadisch Messungen am Katharinentürmchen erhalten geblieben. Einige Messungen bis zum Jahr 1825, ohne Angabe wo sie aufgenommen wurden, sind zusammengestellt im Jahr 1839 in der Arbeit *Kurze physisch-geographische Beschreibung der Umgebung von Frankfurt am Main* von Georg Ludwig Kriegk (1805–1878) veröffentlicht worden.⁴⁹³ Der Verein führte gleich zu Beginn seiner Gründung einen Meteorologischen Zweig ein und begann regelmäßige Messungen der Temperatur, Luftdrucks, Niederschlag und Feuchtigkeit durchzuführen. Die Kontinuität der Messreihe ist beeindruckend. Jedoch existieren weitaus längere kontinuierliche Messreihen zum Teil aus der Barockzeit. Traditionsreiche Meteorologische Messungen sind in Mannheim, Uppsala, Kremsmünster zu finden. Die Messungen wurden drei bis vier mal am

⁴⁸⁹Das Interesse an das Wetter kann „Smaltalk-Charakter“ haben aber auch praktisches Interesse wie für bestimmte Berufsgruppen oder auch für Menschen die viel Unterwegs waren.

⁴⁹⁰Vgl. Lersner, Achilles August von: Der Weit-berühmten Freyen Reichs- Wahl- und Handels-Stadt Franckfurt am Mayn Chronica, 1706, S. 537. In der Quelle Lersner und ebenfalls wird nicht ersichtlich ob und welche Temperatureinheit verwendet wird. Die Temperaturskalen *Fahrenheit* (1714), *Réaumur* (1730), *Celsius* (1742) waren zu dem Zeitpunkt noch nicht entwickelt. Die Familie Lersner gehört nach den Holzhausens zu der zweit ältesten Patrizierfamilie der Alten-Limpurger.

⁴⁹¹Vgl. (Kallmorgen, 1936), S. 162.

⁴⁹²Die zwei handschriftlichen Bände sind 1898 wiedergefunden worden und liegen in der Handschriftenabteilung der Senckenbergbibliothek in Frankfurt vor.

⁴⁹³Vgl. http://www.stadtgeschichte-ffm.de/aktuelles/newsletter_archiv/newsletter_05/newsletter_05_6.html.

Tag von Mitgliedern, Freunden des Vereins oder dem Kreis der Senckenberg-Stiftung, mit der historisch eine enge Zusammenarbeit gepflegt wurde. Der Sektor der Meteorologie steht in langer Tradition mit dem Verein und ist das erste Feld, mit dem der Verein seine Ergebnisse öffentlich publiziert hat. Die Einrichtung eines Meteorologischen Komitees ist bereits ein Jahr nach Gründung des Vereins ausgeführt worden. Im Protokoll ist folgendes zu lesen:

„Herr Dr. Boegner machte dem Verein den Vorschlag, in Verbindung mit mehreren Mitgliedern, die sich bereits als bereitwillig dazu erklärt haben, fortlaufend meteorologische Beobachtungen nach einem gewissen Plan anzustellen, diese monatlich zu Kenntniß des Publikums zu bringen (wozu sich die Oberpostamtszeitung erboth habe) und so von Seiten des Vereins zur Witterungskunde beizutragen.“⁴⁹⁴

Das ins Leben gerufene Komitee pflegte die Verbindung zu anderen Meteorologischen Einrichtungen und Sternwarten zwecks Austausch von Wetterdaten. Es wird von einer ersten synchronisierten Beobachtung am 15. Januar 1827⁴⁹⁵ berichtet, die zur gleichen Zeit in Frankfurt, Friedberg, Homburg, Wiesbaden und in Reifenberg (Taunus) statt finden sollte.⁴⁹⁶ Der Versuch auf dem Feldberg scheiterte, weil die Bretterhütte einen Schneesturm nicht stand hielt und die Messung abgebrochen werden musste.⁴⁹⁷ An der Expedition nimmt nachweislich Friedrich Thomas Albert teil, der zu seinem Tod im Jahresbericht 1888/89 als Teilnehmer der Expedition besonders hervorgehoben wird.⁴⁹⁸ Ebenso wurde an Internationalen Simultanmessungen teilgenommen. Die meteorologischen Messreihen ist die erste praktische Arbeit, die der Verein ausübt. Die Vorträge komplettieren die meteorologische Arbeit. Durch Erstellung von Mittelwerten⁴⁹⁹ wagte die Vereinsabteilung bereits im Jahr 1826 eine 14-Tage langfristige Prognose über das Wetter die in dem *Frankfurter Journal* publiziert wurde.⁵⁰⁰

Im Jahr 1831 erstmalig herausgegeben Jahrbuch des Vereins, es war die zweite eigene Publikation des Vereins, lassen sich einige meteorologische Arbeiten wiederfinden. Aus den Jahren 1826 bis 1829 ist eine Übersicht zu den

⁴⁹⁴Handschriftliches Protokoll, ISG (V 17). Zitierung ebenfalls wiedergegeben in (Schüller, 2011).

⁴⁹⁵Bei (Fricke, 1975) wird fälschlicher Weise das Jahr 1828 notiert.

⁴⁹⁶Vgl. (Kallmorgen, 1936), S. 157.

⁴⁹⁷Vgl. Iris 1827, Nr. 27 und 28 sowie (Kallmorgen, 1936) S. 157.

⁴⁹⁸Vgl. Jahresbericht des Physikalischen Verein 1888/89, S. 14.

⁴⁹⁹Die gemachten Arbeiten zur Prognose des Wetters wurden sogar 100 Jahre später wiederverwendet um an der Methode zu feilen.

⁵⁰⁰Vgl. (Fricke, 1975), S. 182.

monatlichen Mittel, Höchst- und Tiefständen der Barometeraufzeichnungen abgebildet. Aus der gleichen Zeitreihe sind die Thermometerbeobachtungen mit der Min-Max Temperatur angegeben. Wobei die Messungen von 1826 bis April 1827 noch in freier Lage außerhalb der Stadt durchgeführt wurden. Die Messungen im Anschluss wurden an einem frei stehenden Haus im Felde gemacht, um Abweichungen der Stadtverhältnisse zu vermeiden. In der Publikation werden auch Angaben zu den Messungen vor der Gründungszeit des Vereins gemacht, diese beginnen im Jahr 1709. Zwischen 1789 und 1814 fanden auf dem Katharinenthürmchen lückenhaft Messungen statt.⁵⁰¹ Zusätzlich sind Aufzeichnungen beigelegt, aus damaligen Chroniken, in welchen Jahren ab 1306 der Main zugefroren war. Es findet sich, neben der Darbietung der Messreihen, Arbeiten aus dem theoretischen Bereich der Meteorologie wieder. In dem Jahrbuch wird der Zusammenhang, insbesondere für „Laien“ gedacht, zwischen hohem Quecksilberstand und gutem Wetter, sowie dem Gegenteil angesprochen. Ebenso, dass Wetterwechsel und Barometeränderungen sich schnell vollziehen können. Der Bericht eines Arztes komplettiert das Jahrbuch mit einem Artikel darüber ab, wie Wärme und Kälte sich auf den Körper auswirken.⁵⁰²

Im Jahr 1864 wurden die Beobachtungsmethoden des Meteorologischen Instituts in Berlin von der Abteilung angenommen, womit die Vergleichbarkeit sich nochmal stark verbesserte. Später veranlasste der Leiter der Meteorologischen Abteilung Julius Ziegler (1840–1902), dass die Frankfurter Messstation in dem Beobachtungsverbund der *Deutschen Seewarte* in Hamburg aufgenommen wurde. Die Wetterkunde sollte nicht nur informativen Charakter haben, sondern auch praktischen. Die enge Beziehung zur Stadt bestand von Beginn an. Als Gegenleistung für die finanzielle Unterstützung der Stadt, sollte der Verein Gutachten in fraglichen Angelegenheiten erstellen. Eine solche Zusammenarbeit zwischen der Meteorologischen Abteilung und der Stadt ist aus dem Jahr 1864 bekannt. Mit einem Brief an den Vorstand des Physikalischen Vereins, erbittet der in einem Brandstiftungsfall angesetzte Untersuchungsrichter um die Mitteilung des Vereins der zum gegebenen Tag und Stunde vorherrschenden meteorologischen Bedingungen. Es wird um die Auskunft der Windart und Stärke erbeten die am 29. September 1864 um 10 Uhr vormittags vorherrschte.⁵⁰³ Im Jahr 1884 wurde auf dem Großen Feldberg eine Regenmessstation errichtet und zwei Jahrzehnte spä-

⁵⁰¹Durchgeführt vom Türmer der Katharinenkirche, Johannes Ebert.

⁵⁰²Vgl. *Jahrbuch des Physikalischen Vereins Frankfurt a. M.*, 1831, S. 19–22, S. 23, S. 29–32, S. 48, S. 51, S. 66–90.

⁵⁰³Vgl. Archiv des Physikalischen Vereins, Signatur V/17, Institut für Stadtgeschichte Frankfurt.

ter ein Aussichtsturm. Schließlich gelang es durch eine großzügige Spende im Jahr 1913 ein Observatorium zu bauen, bei dem sogar Kaiser Wilhelm II. zu Besuch war. Ab 1866 sind auch sogenannte *Wetterhäuschen* bekannt, welche verteilt in der Stadt, mit Messinstrumenten versehen waren und so jedermann sich über das Wetter informieren konnte. Ziegler berichtet im Jahr 1896, von einem Quecksilber-Thermometer, welches bereits Johann Valentin Albert zu Messungen eingesetzt hat und sich mittlerweile in Besitz seines Enkels Eugen Albert befindet.⁵⁰⁴ Im Jahr 1906 wird der Entschluss gefasst, Wetterkarten zu erstellen und an Interessierte zu versenden. Der Physikalischer Verein erbittet den Staatssekretär des Reichspostamtes, um die gleiche Portofreiheit zu vergeben, die dem staatlichen preußischen Zentral-Wetterdienststellen zugestanden wird. Ab dem 01. Dezember des Jahres beginnt der tägliche Versand der Wetterkarten mit inbegriffenen Wetterprognosen. Unter den Ämtern, die die Karten beziehen, sind unter anderem die Städtische Frankfurter Schwimmbad-Kommission, das Hochbauamt, das Königliche Standesamt, die Stadtbibliothek und auch das Tiefbauamt. Die Auflage im ersten Monat belief sich auf 25 Karten. Das Maximum wurde kurz vor dem 1. Weltkrieg im Jahr 1914 mit 1.300 versandten Wetterkarten erreicht.

Die Kriegswirren wirkten sich auch auf diese Abteilung des Vereins aus. Die Arbeit beschränkte sich nicht nur einseitig auf die Mitteilung, sondern man ließ sich auch selber Wetterbeobachtungen zusenden. Nachgewiesen sind, dass von Hamburg telegraphisch täglich die Aufzeichnungen von 72 Stationen aus Europa übermittelt wurden. Im Jahr 1934/35 konnte die Marke von 1.000 Wetterkarten geknackt werden. Die Aufgabe ist jedoch alsbald als Teil des Reichswetterdienstes übergegangen. Die Meteorologische Abteilung ist der direkte Vorläufer des Meteorologisch-Geophysikalisches Instituts der Frankfurter Universität. Die Übermittlung von Wetterkarten übernahm 1951 letztendlich der in Offenbach ansässige *Deutsche Wetterdienst*. Während der Hochzeit vor dem 1. Weltkrieg und auch vor dem 2. Weltkrieg abonnierten große Unternehmen Wetterkarten und Warndienste, um über das Wetter informiert zu werden. Wurde Frost vorhergesagt, musste zum Beispiel der Transport von Gütern unmittelbar vorbereitet und eingeleitet werden. Die Meteorologische Abteilung war in starkem Austausch mit Unternehmen und Privatpersonen, ebenso auch mit anderen Meteorologischen Einrichtungen in Deutschland und Europa.

⁵⁰⁴Siehe, *Das Klima von Frankfurt am Main eine Zusammenstellung der wichtigsten meteorologischen Verhältnisse von Frankfurt a.M. nach vieljährigen Beobachtungen* im Auftrag des Physikalischen Vereins, bearb. von Julius Ziegler and Walter König.

5.4 Die Elektrotechnische Lehranstalt

Bereits die Mitglieder und Ärzte Christian Neeff und Samuel Thomas Sömmerring experimentierten zu Zeiten der ersten Vereinsjahre mit Gleichstrom und deren Einsatz in der Medizin. Neeff war es auch der in seiner elektromedizinischen Vorrichtung eine Unterbrechung des Stromes mechanisch wirkte um, wie er glaubte, die Wirkung zu potenzieren. Die Auseinandersetzung führender Vereinsmitglieder, wie Neeff und Sömmerring es waren, führte noch nicht zur Gründung einer eigenen elektrotechnischen Abteilung innerhalb des Physikalischen Vereins. Sie ist nichtsdestotrotz ein Zeugnis, dass die Elektrizität ein populäres Betätigungsfeld war. Die Elektrizität wurde im Verein während des großen Industrialisierungsprozesses nach Gründung des *Deutschen Reichs* als eigene Disziplin betrieben. Bis dato lief der Betrieb noch unter der allgemeinen physikalischen Tätigkeit. Nach den bahnbrechenden Entwicklungen von Ohm, Galvani, Volta oder auch Ampère und allen Pionieren der Elektrizität wie Guericke, Franklin oder Coulomb potenziierten sich die Anwendungsmöglichkeiten des elektrischen Stroms, so dass es zu einer breiten Anwendung in vielen industriellen, aber auch alltäglichen Bereichen kam. So kam es zum Beispiel zu weitreichenden Entdeckungen durch Siemens, Edison oder auch Rathenau. Es wurde der Notstand erkannt, im Physikalischen Verein eigens eine eigene Sparte zu eröffnen, die sich speziell mit der Forschung und Lehre auseinandersetzt. Eventuell auch ein erwecktes Bedürfnis zur Gründung der Abteilung könnte die im Jahr 1881 gegründete Elektrotechnische Gesellschaft sein, ein Vorläufer des heute bekannten *Verbandes Deutscher Elektrotechnik* (VDE).

Der Jahresbericht des Vereines von 1888/89 ist im Bezug auf die Gründung der Elektrotechnischen Abteilung äußerst aufschlussreich. Er ist der erste nach der Gründung und beinhaltet die Eröffnungsrede und Motivation für diesen Schritt. Der Verein sah in den Entwicklungen des elektrischen Stroms, weitsichtig ein hohes Potenzial für die gesellschaftliche Entwicklung. Nach der Zustimmung des Vorstandes am 11. April 1888 zur Gründung einer Elektrotechnischen Lehr- und Untersuchungsanstalt wurde diese am 24. April 1889 mit offiziell geladenen Gästen eröffnet. Der Vorsitzende Heinrich Rössler (1845–1924) startete die Eröffnungsfeier mit einer Rede. Rössler selbst war ein sehr erfolgreicher Wissenschaftler und Unternehmer. Er war der Gründer des heute unter den Namen *Degussa* bekannten Unternehmens. Ebenso war er, mit Unterbrechungen, mehrmals Stadtverordneter der Stadt Frankfurt. Sein Doktorvater war der renommierte Wissenschaftler Friedrich Wöhler (1800–1882). Als Chemiker machte sich Rössler mit mehreren Erfindungen und optimierten Verfahren ebenfalls einen Namen. In der Eröffnungsrede gab

Rössler offen zu erkennen, dass die Vereinsarbeit⁵⁰⁵ in den letzten Jahren zu Gunsten der Chemie gewandt hat und die Physik⁵⁰⁶ vernachlässigt wurde. Die Gründung der Abteilung sollte wieder für ein Gleichgewicht zwischen den Betätigungsfeldern Chemie und Physik sorgen. In seiner Rede zeigt Rössler, dass er neben der wissenschaftlichen Motivation ebenso wichtig die wirtschaftliche Koppelung für wichtig erhält. Dem Geiste der Zeit sieht Rössler in dem „Zusammenwirken von Wissenschaft und Industrie“, welches dazu beigetragen hat, dass Deutschland andere Nationen in der Technik abgedrängt hat.⁵⁰⁷ Der Verein geht somit auf das Verlangen der Industrie ein, gut ausgebildete Facharbeiter zu formen, die die Maschinen bedienen können.

Der Bereich der Elektrotechnik wird als die am meisten aufstrebende physikalische Wissenschaft erachtet. Die Mitglieder des Vereinsvorstands vermuten einen erheblichen Kulturwandel und das Potenzial für die Zukunft von weiteren gesellschaftsveränderten Errungenschaften. Mit dieser Sicht sollte Rössler letztendlich recht behalten. Durch die Gründung der Elektrotechnischen Lehranstalt wurden die Tore für eine weitere Kommunikationsplattform eröffnet. Die Elektrotechnische Lehranstalt war eine Art Fachschule, die in einzelnen Semestern bereits praktisch tätigen Facharbeitern das theoretische Wissen übertrug. Die tiefere Durchdringung von Bildung sollte damit gefördert werden. Die Industrie und die Stadt sahen ebenfalls das Bedürfnis an einer solchen Einrichtung und unterstützten das Vorhaben. Nach dem Vorsitzenden Rössler sprach Eugen Hartmann, der insbesondere an Samuel Thomas Sömmerring und Philipp Reis für ihre Arbeit beim elektrischen Telegraphen erinnert. Ebenso stellt Eugen Hartmann die Errungenschaften, die zu dieser Zeit durch elektrischen Strom ausgelöst, erschafft wurden. Der Lehrplan beinhaltete folgende Ausbildungspunkte:⁵⁰⁸

- Ausgewählte Kapitel aus der Physik.
- Allgemeine Physik.
- Allgemeine Elektrotechnik.
- Praktische Übungen.
- Dynamomaschinenkunde.
- Elemente und Akkumulatoren.

⁵⁰⁵Bedingt durch die Präsenz bedeutenden Chemiker im Verein wie Heinrich Rössler oder auch Eugen Hartmann.

⁵⁰⁶Die Elektrotechnik wurde zu der Zeit noch als Teilgebiet der allgemeinen Physik angesehen.

⁵⁰⁷Vgl. Jahresbericht des Physikalischen Vereins 1888/89, S. 19.

⁵⁰⁸Vgl. Jahresbericht des Physikalischen Vereins 1888/89, S. 38.

- Instrumentenkunde.
- Telegraphie und Telephonie.
- Signalwesen.
- Beleuchtungswesen.
- Motorenkunde.
- Blitzableitertechnik.
- Mathematik.
- Experimentalchemie.
- Exkursionen.

Es sind hieraus Themen zu erkennen welche für die damalige Zeit als aktuell gelten und so die Bedürfnisse der Industrie trafen. Das Schulgeld betrug 100 Mark. Zum Sommer 1889 wurden 13 Schüler aufgenommen. Beachtenswert ist, dass nur zwei direkt aus Frankfurt kamen und die restlichen Teilnehmer unter anderem aus München, Berlin, Magdeburg, Bern, Bremerhaven, Essen. Dies lässt für den Physikalischen Verein, einen über die regionalen Grenzen hinaus, guten Ruf vermuten.

Die Industrie förderte die Elektrotechnische Anstalt des Physikalischen Vereins, neben der allgemeinen Unterstützung, durch Zuweisung von sachlichen Geschenken. Der Bibliothek der Fachschule wurden Veröffentlichungen überlassen. Auch fanden regelmäßig Exkursionen zu den bestehenden Industrieorten statt. Aus den Berichten ermittelt, gehörten zu den Besuchen im Jahr 1891 die Zentrale der elektrischen Bahn in Oberrad, das Hoftheater in Darmstadt, die städtische Hafenanlage und das Opernhaus in Frankfurt, die Margarinebutter-Fabrik, der Kaiserhof und der Palmengarten.

Die vom Physikalischen Verein ins Leben gerufene Elektrotechnische Anstalt ist die älteste ins Leben gerufene Bildungsanstalt ihrer Art in Deutschland. Ende des 19. Jahrhunderts war die Elektrotechnik und die Elektrizität schon längst keine Schausteller'sche Attraktion mehr, sondern bereits im Alltag angekommen. Aus einem Artikel des *Elektrotechnischen Anzeigers* aus dem Jahr 1890 wird der Mehrwert der Entwicklung noch mal deutlich. Es wird besonders die Einsparung der Arbeitskraft gepriesen. In dem Artikel heißt es: „Die Arbeitszeit für einen Maschinisten ist mit den entsprechenden Annahmen auf 7 Stunden berechnet. Die eines Maschinisten in einem normalen anderen technischen Betrieb auf 11 Stunden. Arbeitszeit nur etwa 2/3 der

normalen Arbeitszeit. Für diese Arbeitsleistung wird man einen zuverlässigen Arbeiter für 1.000 Mark Jahreslohn finden.“⁵⁰⁹ Große Elektrizitätswerke und Industrieanlagen entstanden, die den technischen Fortschritt bedeuteten und weiter forcierten. Der Physikalische Verein hat mit der Bildungseinrichtung den Spagat gewagt, zwischen praktischer Fortbildung und Etablierung wissenschaftlichen Basiswissens bei Facharbeitern. Das wiederum kam den weiteren Fortschritt zugute. Die Elektrotechnik wurde wissenschaftlich und populär, ein ideales Pendant.

⁵⁰⁹Siehe *Elektrotechnischen Anzeiger*, Artikel: Die Kosten des elektrischen Lichtes bei Anschluss an Elektrizitätswerke, bei Einzelbetrieb und bei Anschluss des Einzelbetriebes an andere Maschinenbetriebe, VII. Jahrgang 1890, No. 15–18.

Kapitel 6

Der Übergang in die Moderne

*Eine Investition in Wissen bringt noch immer die besten
Zinsen.*

Benjamin Franklin (1706–1790)

6.1 Die gescheiterten Versuche zur Gründung einer akademischen Bildungseinrichtung in Frankfurt

Bevor zu *Abschnitt 6.3* auf die Gründung der Frankfurter Universität übergegangen wird, wird erst mal auf die gescheiterten Versuche eingegangen. Eine Zusammenfassung über die vergeblichen Versuche ist in der Arbeit von Rudolf Jung *Die Frankfurter Hochschul-Pläne, 1384-1866* aus dem Jahre 1907 abgedruckt. Als ersten Versuch in der Entstehungsgeschichte der Frankfurter Universität ist das Jahr 1384 zu nennen. Als im Jahre 1378 wegen den Interessensdifferenzen innerhalb der Kirche die doppelte Papstwahl in Rom und Avignon erfolgte, kam es zum einem offen geführten Streit zwischen beiden Lagern.⁵¹⁰ Dieser Richtungskampf der ekklesiastischen Lager wurde besonders an der Universität in Paris ausgetragen. Die Auseinandersetzung führten zum Abbruch von Vorlesungen und persönlichen Einschnitten auf Seiten der Studenten und der Professoren. Nach der Einstellung der Vorlesungen und dem Wegzug einiger deutscher Professoren und Studenten aus Paris, lag das Bemühen der Stadt Frankfurt darin, diese nach Frankfurt zu holen, um für die akademische Bildung zu sorgen.

⁵¹⁰Vgl. (Kallmorgen, 1936), S. 172.

Zur Erreichung des Vorhabens entsandte der Frankfurter Rat einen eigens dafür bezahlten Boten nach Lüttich, weil sich dort zu der Zeit der vertriebene Kanzler der Pariser Universität aufhielt. In einem Rechenmeisterbuch der Stadt Frankfurt aus dem Jahre 1384, ist ein Eintrag vom 20. Februar 1384 erhalten geblieben, der den Bericht des Boten an den Magistrat der Stadt Frankfurt beinhaltet.⁵¹¹ Nach dreiwöchigem Aufenthalt und Warten auf eine Antwort vom Kanzler, kam der Bote erfolglos zurück und bekam für seine Bemühungen 3 1/2 Gulden zugesprochen. Der Versuch in Frankfurt eine Hochschule zu gründen scheiterte. Ob dies an dem Unvermögen des abgesandten Boten lag oder an anderen Umständen ist unklar. Die Gruppe der aus Paris fortgegangenen Professoren gründete zwei Jahre später, zu Ungunsten Frankfurts, in Heidelberg die bis heute bestehende Universität. Seitdem gilt die hiesige Universität in Heidelberg als die älteste und einer der anerkanntesten im heutigen Deutschland. Wenn Frankfurt also diesen Zweikampf mit Heidelberg nicht verloren hätte, wäre Frankfurt zur Ehre gekommen, die älteste Universität zu besitzen. Später hätte sich das Blatt beinahe wieder gewendet. Nach der Zerstörung Heidelbergs durch die Franzosen 1693 und der Flucht der Professoren nach Frankfurt für fünf Jahre entstand die Möglichkeit diesmal zu Ungunsten Heidelbergs, eine Universität zu gründen. Jedoch folgten den Professoren keine Studenten, so dass es nicht zu einer Gründung kam.

Genau hundert Jahre nach dem ersten gescheiterten Versuch einer Universitätsausrufung gelang es der Residenzstadt Mainz im Jahr 1484 die erste Universität im Rhein-Main Gebiet zu eröffnen. Die mächtige Position des Mainzer Erzbischofs und Kurfürsten vermochte es, sich die Genehmigung zur Gründung einer Hochschule beim Papst zu holen. Wie bei Bruno Müller in seiner Zusammenfassung aufgelistet ist, wurden im gleichen Jahr in Tübingen, Kopenhagen, Uppsala und Saragossa Genehmigungen zur Gründung von Hochschulen beim Papst in Rom eingeholt.⁵¹² Es ist zu vermuten, dass ab dem 15. Jahrhundert ein erstes Bedürfnis höherer Bildung entstand.

Die Finanzierung der vorhanden Universitäten wurde von den Kirchen getragen, weshalb auch die Genehmigung beim Papst einzuholen war. Die 18 Lehrstühle in Mainz waren hauptsächlich theologische Professuren. Das *Bartholomäusstift* in Frankfurt wurde zur Unterhaltung der juristischen Professur und das *St. Leonhard-* und *Liebfrauentift* zur Unterhaltung der philosophischen Professur in Mainz verpflichtet. Ein theologie-fernes oder gar

⁵¹¹Vgl. (Kallmorgen, 1936), S. 172.

⁵¹²Vgl. (Müller, 2006).

kritisches, den Naturgesetzen (heute: Naturwissenschaften) hin gewandtes Studium war unter der theologischen Obhut der Studenten und zumindest nicht nach der heutigen Auffassung möglich. Später durch die Eroberung der Rhein-Hälfte durch die Franzosen gegen Ende des 18. Jahrhunderts folgten einige Professoren aus Mainz dem Ruf nach Aschaffenburg und der dortigen Universität. Für die Fortführung des theologischen Zweiges wurde Fulda wegen der Nähe zum Bischofssitz zu Beginn des 19. Jahrhunderts bestimmt.

Frankfurt konnte während der Umwälzungen in der Landschaft der Universitäten immer noch keinen Nutzen einfahren. Erst Senckenbergs Engagement und seine ins Leben gerufene Stiftung brachte wieder Bewegung in die Frankfurter Naturwissenschaften. Eine eigene Universität wurde nicht bedacht. So konnten durch Senckenbergs Mittel, zumindest die Medizin, eine wissenschaftliche Bücherei sowie der Botanische Garten betrieben werden. Sie dienten als eine Art Hochschulersatz. Dabei waren die Ergebnisse nicht minder erwähnenswert. Im Jahr 1776 ist erst mal im zugehörigen anatomischen Hörsaal durch den Arzt Gottfried Wilhelm Müller (1708–1799) der medizinische Unterricht aufgenommen worden. Der Nachfolger Müllers sollte Johann Behrends (1740–1811) werden. Zum Vorhaben, ein „anatomisches Theater“ in Frankfurt aufzubauen, waren Bemühungen von Jakob Grambs (1695–1742), bereits seit 1726 vorangegangen. Der Rat soll ihm für diesen Zweck Mittel zur Verfügung gestellt haben. In eher ungeeigneten Räumen innerhalb von Wirtschaften, sollen Vorlesungen von Grambs und ab 1746 von Müller abgehalten worden sein.⁵¹³

Der nächste Versuch eines hochschulähnlichen Unterrichts war der durch Carl Theodor von Dalberg (1744–1817) ausgerufene Anstalt, dem *Lyceum Carolinum*. Eine separate Betrachtung erfolgt in dem hier folgenden *Kapitel 6.1.1*. Getragen durch die gesellschaftlichen Veränderungen aus dem Jahr 1848, forderte ein Mitglied des einberufenen Hochschulkongresses in Frankfurt fortschrittliche Studenten und Professoren dazu auf, eine „allgemeine freie akademische Universität“ zu gründen.⁵¹⁴ Die Plänen des Kongresses und die sie unterstützenden Kreise, konnten auch diesmal nicht in die Praxis umgesetzt werden. Eine Petition aus im Jahr 1869, die vom Demokratischen Wahlverein aufgesetzt wurde, sollte den Vorstoß zur Gründung der Universität unterstützen. Es soll sich aber nicht um eine Universität nach „preussischer Schablone handeln, sondern eine freie Volksuniversität, genauso wie

⁵¹³Vgl. (Müller, 2006), S. 6.

⁵¹⁴Vgl. (Müller, 2006), S. 17.

sie in Hamburg gewünscht wird“, fährt die Petition fort.⁵¹⁵ Robert Fridberg, damaliger Direktor der Senckenbergischen Stiftung, hatte während der Jahresfeier am 4. Juni 1882 zum „Zusammenschluss der naturwissenschaftlichen Gesellschaften“ aufgerufen, zur Gründung „einer Hochschule im Sinne Senckenbergs und im Geiste Goethes“⁵¹⁶ Der Frankfurter Schriftsteller Otto Kannegießer machte in seiner Schrift von 1892, *Frankfurts Gegenwart und nächste Zukunft*, ebenfalls den Vorschlag einer Bündelung der Vereine zu einer Frankfurter Hochschule.⁵¹⁷ Die Aktivitäten einer Zusammenführung der bestehenden wissenschaftlichen Einrichtungen Frankfurts, durch die hiesigen Gelehrten wurde nicht von Erfolg gekrönt, hat jedoch seinen Anteil daran, dass die Diskussion und der Wunsch daran in der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts wieder aufgenommen wurden.

Alle Vorstöße seien sie mehr oder weniger viel versprechend gewesen, wurden nach aufkommender Diskussion nicht realisiert. Sie hielten trotz ihres Scheitern den Wunsch und die Flamme lebendig, Frankfurt in Sache Wissenschaften und speziell Naturwissenschaften anderen Städten gleichzustellen. Unter der Regie von Oberbürgermeister Franz Adickes als, höchster Repräsentant der Stadt und der wohlhabenden Bürgerschaft⁵¹⁸, wurde die Bemühung nach vielen Jahrhunderten von Erfolg gekrönt.⁵¹⁹

6.1.1 Das Lyceum Carolinum

Noch während der französischen Besatzungszeit Frankfurts führte Carl Theodor von Dalberg (1744–1817) den Versuch, durch eine höhere Bildungseinrichtung in Frankfurt einzurichten. Das nach ihm benannte *Lyceum Carolinum* konnte von 1812 bis 1814 aufrecht erhalten werden, bevor es wieder geschlossen wurde. Trotz des Scheiterns, war das Lyceum eine Institution, die zwischen Schule und Hochschule einzureihen ist. Eine Art Übergangsanstalt. Ein Vorbote und ein Ausrufezeichen am Bedarf Frankfurts an einer höheren aka-

⁵¹⁵Siehe, *Die Frankfurter Universitäts-Frage 1868–1869*, S. 10, Magistratsakten S / 1600, Bd. II, Institut für Stadtgeschichte Frankfurt.

⁵¹⁶Bericht der Kommission zur Prüfung der Universitätsfrage, Herausgegeben von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft (SNG) am 28. Februar 1912, S. 13, Magistratsakten S / 1600, Bd. II, Institut für Stadtgeschichte Frankfurt.

⁵¹⁷Vgl. (Heilbrunn, 1915), S. 16.

⁵¹⁸Unter den Stiftern waren unter anderem Leopold Gans, zu der Zeit Vorsitzender des Physikalischen Vereins, Baron von Rothschild, Arthur von Weinberg, Fam. Sulzbach, Adolf Gans, Moritz Oppenheim, Th. von Rath, die Tornowsche Erben, Fam. von Metzler, Wilhelm Merton.

⁵¹⁹Zur Gründung der Universität Frankfurt siehe auch *Kapitel 6.2*.

demischen Bildungseinrichtung. Für Carl von Dalberg, Kurfürst von Mainz, war Frankfurt sieben Jahre lang der Landeshauptsitz und sein Fürstensitz. Er galt als bildungsfreundlich, aufklärerisch und trat für die Gleichstellung aller Konfessionen ein. Als bald verfolgte er das Ziel, eine Hochschul-ähnliche Einrichtung in Frankfurt zu gründen. Einen umfassenden Einblick über das Lyceum und Basis für Informationen, bietet die Arbeit von Otto Liermann vom Jahre 1908, *Das Lyceum Carolinum, Ein Beitrag zur Geschichte des Bildungswesens im Grossherzogtum Frankfurt*, welche die Hauptquelle für folgende Untersuchung ist.



Abbildung 6.1: Wappen des *Lyceum Carolinum*

[Bild: (Liermann, 1908), S. 1]

Zum des Lehrkörper gehörten renommierte Wissenschaftler der Zeit. Der Mediziner Theodor Pauli (1762–1829) kam als erfahrener Arzt ans Lyceum. Er unternahm Informationsreisen nach Wien, Frankreich und besuchte die Pestalozzischen Schulen, um sich in Sache Bildungsanstalten weiter zu bilden. Pauli, der ehemaliger Leibarzt des Mainzer Kurfürsten war, galt als sehr gebildeter und engagierter Mann. Er stieß aber laut Berichten oftmals auf taube Ohren innerhalb der führenden Stadtpolitiker. Er wurde als Fremder kritisch betrachtet von den Vertretern der Reichsstadt.⁵²⁰ Ein weiterer Gelehrter im Dienste des *Lyceum Carolinum*, war Friedrich Schlosser (1780–1851). Er stand in sehr engem Kontakt mit Johann Wolfgang Goethe, der viel von ihm und seinen Vater hielt. Schlosser war von Hause aus Rechtsgelehrter. Goethe erwähnt ihn in *Dichtung und Wahrheit*. Später, im Jahr 1819 wurde er Professor für Geschichte an der Universität in Heidelberg. Weitere Gelehrte des *Lyceum Carolinum* waren Friedrich Christian Matthiae (1763–

⁵²⁰Vgl. (Liermann, 1908), S. 24.

1822) oder auch Johann Heinrich Moritz Poppe (1776–1854). Ch. Matthiae entstammt ebenfalls wie F. Schlosser einer Gelehrtenfamilie. Er war ein angesehener Sprachforscher und Philosoph. Ebenfalls als Lehrender tätig war Georg Friedrich Grotefend (1775–1853). Grotefend machte sich insbesondere mit der Entzifferung der Keilschrift einen Namen. Moritz Poppe war wegen seinen Lehrfähigkeiten geschätzt. Zu seinen Aktivitäten zählen mehrere Publikationen. Zum Beispiel, *Enzyklopädie des Maschinenwesens*, *Geschichte der Technologie*, *Lehrbuch der Technologie* oder auch *Handbuch der Experimentalphysik*.

Im Stundenplan verankert waren in erheblichem Maße naturwissenschaftliche Fächer als auch wissenschafts–historische und philosophische Inhalte. Die Finanzierung fand über einen Fond statt. Zusätzlich mussten die Teilnehmer einen Beitrag leisten. Als Bedingung zur Aufnahme galt der erfolgreiche Abschluss des Gymnasiums, sowie die Vollendung des 16ten Lebensjahres. Es wurde besonderen Wert auf Disziplin und Teilnahme der Studenten gelegt, was aus den besonders strengen Strafenkatalog zu entnehmen ist. Das Lyzeum war ein Mittelweg für Frankfurt. Dieser Versuch scheiterte jedoch, da mit dem Ende der Regentschaft Dalbergs, der größte Gönner des Lyzeums nicht mehr vor Ort war. Eine ähnliche Einrichtung bestand schon ab 1613 in Hamburg, die ebenfalls eine Blüte während der französischen Besatzungszeit erlebte. Das *Akademische Gymnasium* unterrichtete ebenfalls unter anderem bereits früh in den Naturwissenschaften und bildete eine Vorstufe zur Universität für die Schüler Hamburgs, da beide Städte keine Universität–Städte waren.⁵²¹ In Hamburg lassen sich unter dem Lehrkörper ebenfalls viele geachtete Gelehrte wieder finden.

6.2 Die Gründung der bürgerlichen Universität in Frankfurt und der besondere Beitrag des Physikalischen Vereins

Die Bemühungen der Stadt Frankfurt, insbesondere des Frankfurter Oberbürgermeisters Franz Adickes (1846–1915) und den zahlreichen Stiftern und Gönnern, eine Universität in Frankfurt zu gründen wurden im Jahr 1912 fruchtbar. Nach langen Verhandlungen wurde am 28. September des selbigen Jahres der Vertrag zur Gründung geschlossen. Der Wunsch einer höchsten

⁵²¹Vgl. (Nicolaysen (Hg.), 2013)

Bildungsstelle war nicht neu und beginnt in Frankfurt schon weit aus früher. Der Historiker Rudolf Jung fasst in seinem Band, die Frankfurter Hochschulpläne 1384-1866, die immer wieder aufkommenden Bemühungen historisch zusammen. In einem Brief vom 12. Januar 1912 begrüßt August von Trott zu Solz (1855–1938)⁵²², Minister der geistlichen und Unterrichtsangelegenheiten, das Vorhaben der Gründung einer Universität in Frankfurt, fordert jedoch eine genauere Auflistung der finanziellen Grundlage. Nachforderungen sind eine Übersicht des Vermögens der Universität, die Zusammenstellung der laufenden Einnahmen, die Darlegung der Vermögensverhältnisse der beteiligten Vereine, Stiftungen, Institute etc. und eine Übersicht der Gebäude welche der Universität überwiesen werden sollen.⁵²³

Zwei Tage später verfasst Oberbürgermeister Franz Adickes eine genaue Auflistung der Nachforderungen des Ministers. In seinem Brief weist Adickes darauf hin, dass für ihn die Einschätzung der Entwicklungsmöglichkeiten der zu gründenden Universität, nur schwerst einzuschätzen ist. Insbesondere stellt er sich die Frage „wie der Besuch der neuen Universität sich gestalten und entwickeln wird“, und zudem „welche Fakultät von Studenten besonders bevorzugt werden“.⁵²⁴ In seinem Brief betont Adickes, eventuell bewusst, einer populistischen Gleichstellung aller Fakultäten ohne irgendeine Tendenz anzustreben. Gleich am darauf folgenden Tag brachte ein Morgenblatt die Nachricht, dass die Verhandlungen mit der Regierung in der Frage der Universität als gescheitert zu erachten sind. Das Abendblatt distanziert sich von dieser Aussage im gleichen Artikel. Vielmehr laufen die Verhandlungen nach seinen Erkenntnissen in Vertraulichkeit weiter.⁵²⁵

In der Etat-Sitzung des Ministeriums der geistlichen und Unterrichtsangelegenheiten ermahnt der Berichterstatter, ein Abgeordneter, unter dem ersten Tagespunkt, *-Ministerium, dauernde Ausgaben-* in Sache der Gründung der Frankfurter Universität folgendes:⁵²⁶ Er verweist auf eine Pressemitteilung, die besagt, dass die Verhandlungen über die Gründung bereits abgeschlossen seien. Auch sei bekannt geworden, dass die neue Universität

⁵²²Sein Sohn, Adam von Trott zu Solz (1909–1944), war einer der Männer hinter dem Hitler-Attentat von 1944. Er wurde im selbigen Jahr hingerichtet.

⁵²³Anschreiben an Oberbürgermeister Adickes von Minister von Trott zu Solz am 12. Januar 1912 (Berlin). ISG Magistratsakten (S/1600), Bd. II.

⁵²⁴Zitiert aus Schreiben vom 14.01.1912, Oberbürgermeister Adickes (Frankfurt). Entnommen aus dem Institut für Stadtgeschichte Frankfurt, Magistratsakten S/1600, Bd.II.

⁵²⁵Artikel aus dem *Abendblatt*, Ausgabe vom 15. Januar 1912. ISG Magistratsakten (S/1600), Bd.II, Institut für Stadtgeschichte Frankfurt.

⁵²⁶16te Sitzung des Budgetkommission am 06. März 1912 in Berlin. Aus Haus der Abgeordneten, 21 Legislaturperiode 1912, ISG Magistratsakten (S/1600), Bd.II.

fünf Fakultäten haben wird, jedoch keine Theologische. Zudem sei zu bedenken, dass die Gründerin eine Kommunalverwaltung sein soll und Stiftungen zu Grunde liegen.⁵²⁷ Der Minister stellt hier seine Verpflichtung „einen solchen Antrag nicht a limine abzuweisen“, „das halte er für ein nobile officium“.⁵²⁸ Immer wieder wird in der Sitzung betont, eine Universität, auch in der Stiftungs-Form, müsse den Grundsätzen der übrigen preußischen Universität entsprechen. Das zur Verfügung stehende Kapital der Stiftung wird als positiv bewertet.⁵²⁹

Ein Abgeordneter aus Marburg erklärt, er und seine politischen Freunde sind nicht sehr angetan von der Idee einer Universitätsgründung in Frankfurt. Sowohl der Abgeordnete als auch der Minister weisen darauf hin, dass nach den „maßgebenden Bestimmungen des Allgemeinen Landrechts“ das Errichten einer Universität das Vorrecht des Königs ist. Im preußischen Staat hatte das Land im Jahr 1872 etwa 24,5 Millionen Einwohner mit 11 Universitäten. Knapp 40 Jahre später standen für die nun 40 Millionen Einwohner, 12 Universitäten gegenüber. Die Zahl der Studierenden war mittlerweile von 7.725 auf 30.000 Studenten angestiegen. Der Anstieg der Studenten wird nicht nur als erfreulich angesehen. Vielmehr sieht die Gefahr zur Heranbildung eines geistigen Proletariats.⁵³⁰ Die Warnung vor einem Bildungsproletariat ist ein Gegenargument gegen das wachsende Interesse, an Bildung teilzuhaben. Des Weiteren spielten auch regionale Interessen wie aus Protokollen zur Diskussion sichtbar wird.⁵³¹ So hatte die Universität Marburg die Befürchtung, ihre Bedeutung als Universität zu verlieren. Die Ablehnung der Universität Marburg gegenüber den Hochschulplänen Frankfurts wurde darin begründet, dass keine „freie Universität“ gewollt wird, sondern eine, die „dem Kultusministerium unterstellt werde.“⁵³² Aber auch innerhalb der Stadtgrenzen Frankfurts kamen Bedenken auf. Der *Ostend-Verein e.V.* überreichte der Stadt Frankfurt am 16. April eine Resolution, die die Befürchtung aufbringt, die Errichtung einer Universität würde zu einer folgenschweren Belastung der Steuer-

⁵²⁷Aus Budgetkommission: 16 Sitzung am 6. März 1912, S. 3, ISG Magistratsakten (S/1600), Bd.II.

⁵²⁸Aus Budgetkommission: 16 Sitzung am 6. März 1912, S. 3, ISG Magistratsakten (S/1600), Bd.II.

⁵²⁹Unter den Universitätsgründern Etatbeitragenden sind das Physikalische Institut, die Akademie für Sozial und Handelswissenschaften, die Stadt Frankfurt, das Institut für Gemeinwohl, die Jügel'sche Stiftung, die Senckenbergische Stiftung, die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, das Stern'sche Medizinische Institut aufgeführt.

⁵³⁰Aus Budgetkommission: 16 Sitzung am 6. März 1912, S. 5, ISG Magistratsakten (S/1600), Bd.II.

⁵³¹Vgl. ISG Magistratsakten (S/1600), Bd.II.

⁵³²Vgl. (Heilbrunn, 1915), S. 91.

zahler führen und bittet um ablehnende Haltung in der Universitätsfrage.⁵³³ Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es drei Arten von Bedenken gab. Eine politisch motivierte Abneigung, die darum fürchtete, dass sich ein gebildetes Proletariat heranbildet und die nicht unter preußischer Kontrolle befindliche Stiftungsuniversität, als Keimzelle proletarischer Ideen entwickeln könnte. Die wissenschaftlich motivierte Gegner sahen vor allem durch Gründung der Universität einen Verlust ihrer vorhandenen Stellung, zum Beispiel der Marburger Universität. Sowie die dritte Art der Gegner, die lokaler und finanzieller Art war.

Trotz aller Einwände und Bedenken gelang es durch das Engagement Franz Adickes und dem erheblichen Anteil der Stifter, die Bedingungen zur Universitätsgründung zu erfüllen. Diese legten höhere finanzielle Sicherheiten vor und die Zusage, dass keine Staatsmittel in Anspruch genommen werden.⁵³⁴ In der Stadtverordnetenversammlung konnte letztlich eine Mehrheit von 43 Ja-Stimmen und 26 Nein-Stimmen erlangt werden. Besonders die Sozialdemokraten waren gegenüber den Plänen einer privat finanzierten Universität abgeneigt. In der Sitzung vom 27. März 1912 im preußischen Abgeordnetenhaus, sah Karl Liebknecht (1871–1916) die Stiftungsuniversität mit gemischten Gefühlen. In seiner Stellungnahme begründete er die Motivation der Gründung in wirtschaftlichen Interessen gegeben.⁵³⁵ Durch die Nachbesserungen im Antrag konnte eine rechtliche Ablehnung des Vorhabens nicht mehr erreicht werden.

Der Vorsitzende des Physikalischen Vereins war zu der Zeit Leopold Gans. Der erfolgreiche Unternehmer war bereits seit 1868 Mitglied im Verein. Im Jahr 1898 wurde er zum Vorsitzenden gewählt. Während der folgenden Jahre und besonders beim Bau des neuen Institutsgebäudes, das später der Universität zur Mitnutzung überlassen wurde, hat er erhebliche finanzielle Mittel beigetragen. Der Bau des Physikalischen Vereinsgebäudes zusammen mit dem parallelen Bau des Naturwissenschaftlichen Museums und dem Auditoriengebäude der Jügelstiftung ging der Gründung voraus und war aus heutiger Sicht mitentscheidend dafür, dass die Universität zu diesem Zeitpunkt gegründet worden ist. Das Engagement des ersten Vorsitzenden des Physikalischen Vereins, bei der Gründung der Universität, ist äußerst hoch einzuschätzen. Gans, der jüdische Mäzen, starb enttäuscht über die sich anbahnende nationalistische Entwicklung in Deutschland, einen Tag vor In-kraft treten

⁵³³Resolution zur Versammlung des Ostend-Vereins E.V. mit Tagesordnung „Die Gründung einer Universität in Frankfurt a/Main“ in ISG Magistratsakten (S/1600) Bd.II.

⁵³⁴Vgl. Akte: Universität Generalia (1912), ISG Magistratakten (S/1.600), Bd.II.

⁵³⁵Vgl. (Heilbrunn, 1915), S. 157.

der Nürnberger Rassengesetze durch das NS-Regime. Sein Neffe, Arthur von Weinberg (1860–1943) trat 1883 in die Fabrik seines Onkels, der Frankfurter Anilinfabrik⁵³⁶, ein. Ebenso wurde er Mitglied im Physikalischen Verein. Er wurde ebenfalls zum Unterstützer der Gründungsidee einer Universität und beteiligte sich mit seinem Vermögen. Sein Ende sollte umso tragischer sein. Er starb in KZ-Theresienstadt. Beide gehörten zu den wichtigen Mäzenen der Naturwissenschaften in Frankfurt.

Am 28. September 1912 wurde der Vertrag zur Stiftungsuniversität unterschrieben. Adickes, der zuvor als 1. Bürgermeister in Hamburg-Altona tätig war, konnte durch seine Persönlichkeit die Idee einer Frankfurter Hochschule bündeln. Vermehrte Aktivitäten hierzu sind seit Ende des 19. Jahrhunderts in der Stadt zu bemerken, jedoch scheiterten sie an der fehlenden Persönlichkeit, die diese zusammenführt.⁵³⁷ Allein Wilhelm Merton (1848–1916), der die *Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften*⁵³⁸ 1901 gründete, brachte 2,5 Millionen Reichsmark als Stiftungskapital ein. Ebenso wurde seine Handelsakademie in die Universität eingegliedert. Merton⁵³⁹ konvertierte 1899 vom Judentum zum Protestantismus. Er war ebenfalls Gründer der *Metallgesellschaft* und erfolgreicher Geschäftsmann. Neben der Handelsabteilung stiftete er kurze Zeit später einen pädagogischen Lehrstuhl an der jungen Universität. Mit dem Vertrag zur Stiftungsuniversität wurden folgende fünf Fakultäten gegründet:

- Eine Rechtswissenschaftliche Fakultät.
- Eine Medizinische Fakultät.
- Eine Philosophische Fakultät.
- Eine Naturwissenschaftliche Fakultät.
- Eine Sozial- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät.

Ein besonderes Novum war, dass es keine Theologische Fakultät gab. Der Plan eine Jüdische Fakultät ins Leben zu rufen wie in den Bericht der *Kleinen Presse* vom 02. November 1912 (Nr. 259) zu entnehmen ist, ist aus den untersuchten Quellen nicht belegbar. Einige Stifter wie Merton, waren tatsächlich jüdischer Herkunft. Die nicht-konservative Haltung könnte

⁵³⁶Später in *Cassela* umbenannt. Sie war ab 1925 Teil der IG Farben.

⁵³⁷Siehe *Kapitel 6. 1.*

⁵³⁸Entsprach dem Sinn einer kaufmännischen Handelshochschule.

⁵³⁹Der eigentliche Familienname *Moses* wurde nach der Einwanderung der Familie 1837 aus England nach Frankfurt abgeändert.

als Folge dessen interpretiert werden. In einer Sitzung der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* wird Oberbürgermeister Adickes der Beschluss übermittelt dafür einzutreten, dass der Frankfurter Universität der Namen „Senckenberg-Goethe-Universität“ beigegeben werden soll. Dem Wunsch wurde nicht entsprochen. Die Universität Frankfurt wurde im Jahr 1932, 100 Jahre nach Goethes Ableben, zur Goethe-Universität umbenannt.

Der Physikalische Verein spielte neben der Reihe an Stiftern eine zentrale Rolle in der Gründung. Der Verein verfügte für die Universität sieben Abteilungen (u.a. Physik, Chemie, Meteorologie, Elektrotechnische Lehranstalt), die Sternwarte, die Überlassung der Räumlichkeiten (Labore mitsamt Hörsaal), sowie besonders das wissenschaftliche Personal. Der erste Rektor der Universität Richard Wachsmuth kam vom Physikalischen Verein. Er war Direktor des Physikalischen Instituts und seit 1907 Dozent im Physikalischen Verein für die Experimentalphysik. Seine selbst ernannten Forschungsschwerpunkte waren die Akustik, die Elektrischen Wellen und die Elektrizitätsleitung in Gasen.⁵⁴⁰ Er war aber auch durch Aufsätze in wissenschaftsgeschichtlicher Ausrichtung tätig. Die mit in Gang gesetzte Universitätsgründung ist als besonderer Beitrag zu den hiesigen Naturwissenschaften zu werten.

6.3 Kurzer Überblick über die Fortführung des Physikalischen Vereins nach der Gründung der Universität

Der Physikalische Verein bildet neben den Stiftungen die dritte Grundsäule der Universität. Die Institute blieben zu Beginn noch Teil des Vereins. Mit dem 1. Weltkrieg wurde die Lage jedoch immer schwieriger. Es folgen Aufrufe zur finanziellen Unterstützung des Vereins. Bis zur Inflation 1923 waren die Dozenten noch Teil des Vereins und wurden von ihm bezahlt. Durch die schwierige finanzielle Lage vereinbart, dass die Universität das Personal samt Gehälter übernimmt. Am deutlichsten merkt man den Umbruch durch den Verlauf der Mitgliederzahlen aber auch aus den jeweiligen Berichten der einzelnen Abteilungen. Eine besonders schwierige Zeit brach, wie in fast allen Bereichen, während der Finanzkrise in den 1920er Jahre. Hier sind massenweise Mitglieder ausgetreten, die in finanzielle Schwierigkeiten geraten sind.

⁵⁴⁰Vgl. *Physiker und Astronomen in Frankfurt*, 1889, S. 3–4.

Man schaffte es trotz allem in den 1920er Jahre wieder Schülervorlesung anzubieten. Neue Medien kamen hinzu für die Schülervorlesungen wie die Filmvorführung. Es wurde weiterhin eine enge Verbindung zur Industrie gesucht, was in beiderseitigem Interesse zu vermuten ist.⁵⁴¹ Im Februar 1922 fand in den Laboren des Physikalischen Vereins der *Stern-Gerlach-Versuch* statt. Die beiden daran beteiligten Wissenschaftler, Otto Stern (1888–1969) und Walther Gerlach (1889–1979) waren an der noch jungen Frankfurter Universität als Forscher tätig. Otto Stern wurde von Max von Laue (1879–1960), Nobelpreis 1914, nach Frankfurt geholt. Walther Gerlach kam 1920 nach Frankfurt zum Institut für Experimentalphysik.

Die Situation in Frankfurt war durch den Krieg und insbesondere durch die beginnende Inflation äußerst schwierig. Es fehlte an Instrumenten und Ressourcen diese anzuschaffen, wie Max Born (1882–1970), der zu der Zeit ebenfalls in Frankfurt tätig war. Dennoch schaffte man es, den Versuchsaufbau durchzuführen. Born folgte, bereits vor der Durchführung des Versuchs, einem Ruf an die Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin (heute: Akademie der Wissenschaften). Born hatte zum Verbleib Bedingungen gestellt, die ihm alle erfüllt wurden, außer den Wunsch, Otto Stern zum ordentlichen Professor zu ernennen. Born vermutete in einem Brief an Albert Einstein, dass die antisemitische Haltung des damaligen Rektors R. Wachsmuths ausschlaggebend hierfür war.⁵⁴² Otto Stern wurde im Jahre 1943 der Nobelpreis überreicht. Stern war während seiner Zeit in Prag und Zürich Assistent von Albert Einstein. Nach seiner Professur in Frankfurt wurde er Professor an der Hamburger Universität.

Der Versuch war so aufgebaut, dass ein Silberatom von 0,05 Millimeter Durchmesser, den Spalt eines inhomogenen Magnetfeldes im Vakuum von 10^{-10} Millibar passiert. Dabei ist der eine Polschuh beil-artig und der andere rinn-artig. Der Strahl kommt nicht wie eigentlich erwartet auf einer senkrechten zusammenhängenden Strahl an, sondern er wird aufgespaltet und abgelenkt. Es entstehen zwei getrennte Teilstrahlen. Der Strahl hat sich aufgespalten, sich abgelenkt. Der Nachweis für die *Richtungsquantelung*. Der Ausrichtungswinkel dieser magnetischen Momente ist nicht isotrop, sondern sie stellen sich unter diskreten Winkeln ein.⁵⁴³ Der Versuch wurde in den *Annalen der Physik*, mit dem Titel „Über die Richtungsquantelung im Ma-

⁵⁴¹Vgl. *Die Neue Zeitung*, Artikel: *Wetterdienst und populäre Wissenschaft*, vom 21. Oktober 1949.

⁵⁴²Vgl. (Schmidt-Böcking/Reich, 2011), S. 69–70.

⁵⁴³Vgl. (Schmidt-Böcking/Reich, 2011), S. 59.

gniefeld“ ausführlich beschrieben.⁵⁴⁴ Die folgende Graphik zeigt schematisch den Versuchsaufbau.

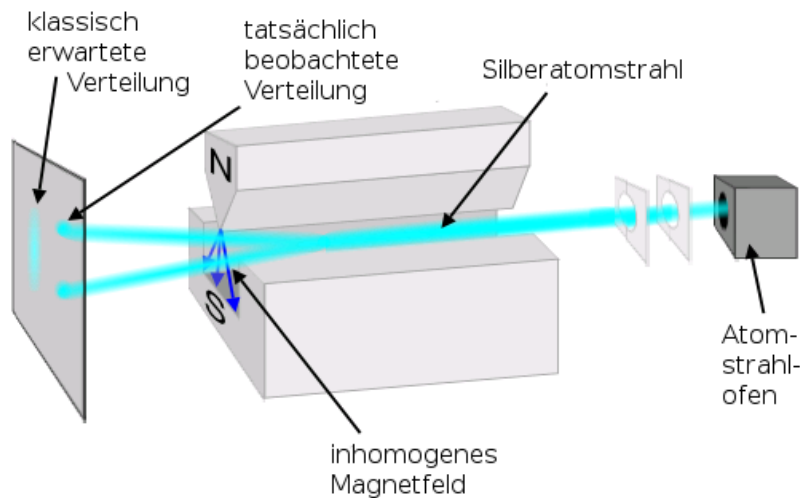


Abbildung 6.2: Schematische Darstellung des Stern-Gerlach Experiments (1922)

[Bild: Wikipedia]

Am Eingang des Physikalischen Vereins ist eine Tafel zu Ehren der beiden Wissenschaftler, samt schematischer Zeichnung des Experiments angebracht, wie in *Abbildung 6.3* zu sehen ist. Otto Stern wurde 1931 zum Ehrenmitglied des Physikalischen Vereins ernannt und Walther Gerlach im Jahr 1949. Die Ehrung von Seiten des Physikalischen Vereins kamen der der Universität Frankfurt um Jahrzehnte zuvor. Die Ehrung durch den Verein in den 30er Jahren, ist im Fall Otto Stern bemerkenswert, da viele seiner Ehrungen erst posthum vergeben wurden. Wegen seiner jüdischen Herkunft war er einigen besonders in den 30er und 40er Jahren ein Dorn im Auge. Walther Gerlach ging nach seiner Frankfurter Zeit nach München. Er arbeitete 1943 und 1944 intensiv an der Kernphysik, gehörte aber nach dem Krieg und seiner kurzzeitigen Internierung durch die Amerikaner zu den 18 Kernphysiker (auch: *Göttinger Achtzehn*), die sich gegen die atomare Bewaffnung der Bundeswehr aussprachen.

⁵⁴⁴Siehe Gerlach, W. und Stern, O., *Annalen der Physik*, Bd. 74, S. 673–699.

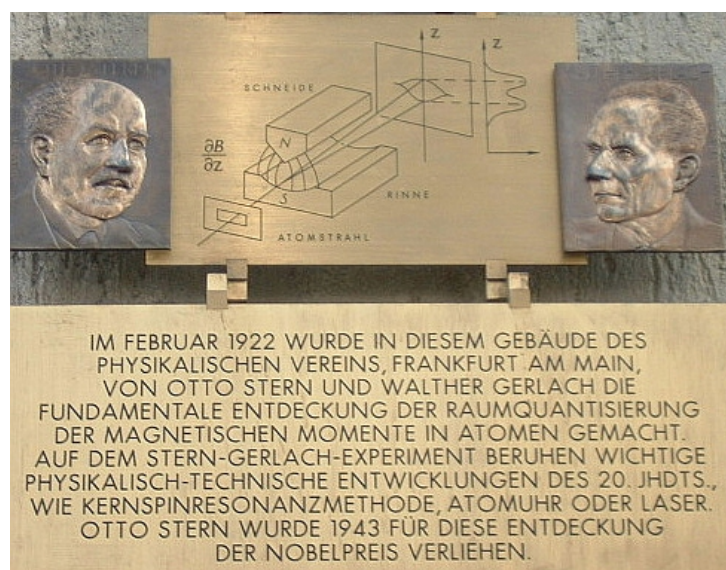


Abbildung 6.3: Gedenktafel am Eingang des Physikalischen Vereins für Otto Stern (1888–1969) und Walther Gerlach (1889–1979)

[Bild: Wikipedia]

Im Jahr 1929 wurde Albert Einstein (1879–1955) zum Ehrenmitglied des Vereins ausgerufen. Hierfür bedankte sich Einstein mit einem Brief an den Verein.⁵⁴⁵ Da die Universität jetzt für die akademische Ausbildung zuständig war, blieben dem Physikalischen Verein hauptsächlich Vorlesungen und Veröffentlichungen, die weiterbildend populärwissenschaftlich einzustufen sind. Die Vorträge finden einstündig an den späten Abenden statt. Die Schülervorlesungen konnten in Tradition an der Idee J. Alberts weiter durch den Verein angeboten werden. Ebenso wurde die Sternwarte, neben den Schülervorlesungen und den populärwissenschaftlichen Vorträgen, als ein weiterer Kernpunkt der Vereinsarbeit fortgeführt werden. Er erfreut sich auch heute noch einer besonderen Bekanntheit. Die akademische Aktivität hatte sich dahingegen deutlich vermindert. Die Chemie, die Physikalische Chemie, die Theoretische Physik, die Experimental-Physik, die Angewandte Physik wurden von der Universität übernommen und weitergeführt. Bereits zu dieser Zeit hatte der Verein einen erheblichen Mitgliederschwung zu verkraften. Allein im Jahr 1925 traten 400 Mitglieder aus. Von den ursprünglich über 1.000 Mitgliedern kurz vor Universitätsgründung, sind bis zum 2. Weltkrieg nur noch

⁵⁴⁵Original befindet sich im Vereinsarchiv ISG (V 17/ 297).

240 Mitglieder übrig geblieben.⁵⁴⁶ Während des Krieges wurde das Hauptgebäude am 5. März 1945 schwer getroffen. Stück für Stück musste wieder Überzeugungsarbeit geleistet werden, um den Aufbau der einzelnen Institute, der Sternwarte und des Hauptgebäudes durch finanzielle Unterstützung voran zu treiben. Ein neuer Abschnitt des Physikalischen Vereins begann. Das Fortleben eines der traditionsreichsten Vereine Deutschlands.

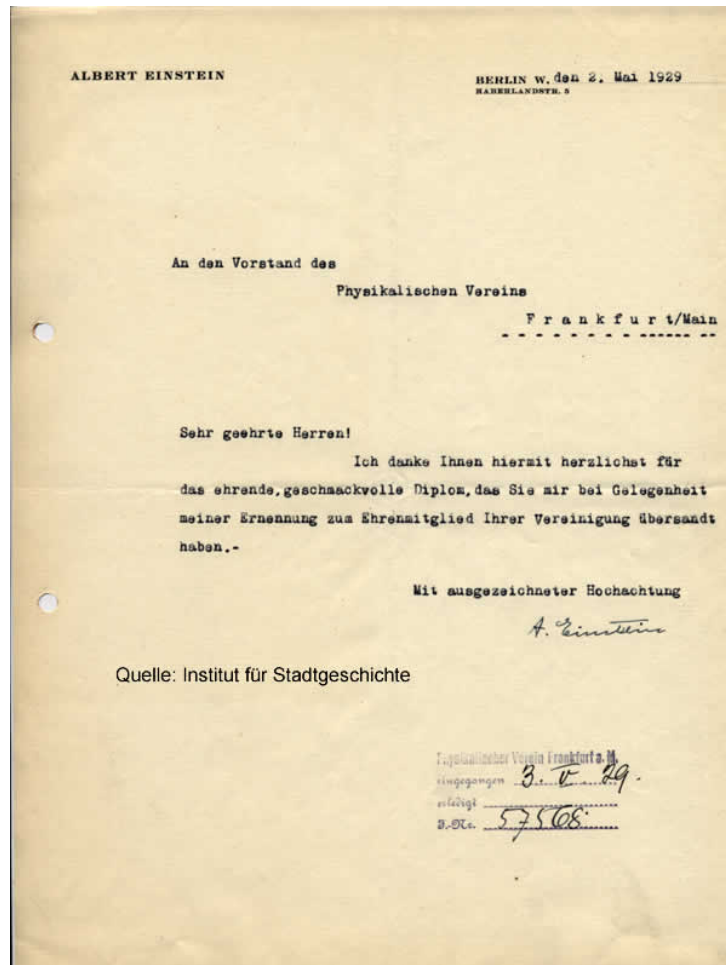


Abbildung 6.4: Dankesbrief Albert Einsteins (1879–1955) an den Physikalischen Verein vom 02. Mai 1929

[Bild: ISG (V17/297)]

⁵⁴⁶Vgl. (Fricke, 1974), S. 153.

Kapitel 7

Zusammenfassung und Ausblick

*Die spätesten Jahre des Lebens haben eine andere, gewiß oft
eine höhere Bedeutung als die früheren, die drücken dem ganzen
Leben das Siegel auf.*

Johann Karl Passavant, (1790 – 1857)

7.1 Erkenntnisse und Ausblick

7.1.1 Zusammenfassung

Im Rahmen der Gesamtuntersuchung sind in vorliegender Arbeit in *Kapitel 1* die allgemeinen theoretischen Grundlagen des Begriffes der Popularisierung im Kontext der Naturwissenschaften erarbeitet worden. Wie in *Kapitel 2.1* aufgezeigt, besteht eine besondere Verbindung zwischen Wissenschaftspopularisierung und der Verwendung der Volkssprache. Es wird ersichtlich, dass Wissenschaftspopularisierung besonders ertragreich ist, wenn die Sprache des *Populus*, des Volkes gesprochen wird. Aus dem Kontext wird auch der Begriff der Popularisierung verständlich. Die Abkehr von Latein als Wissenschaftssprache und Zuwendung zur Volkssprache ist die Kernbedingung, die erfüllt werden muss, um Wissenschaftspopularisierung zu betreiben. In den Hochschulen war noch zu Beginn der Aufklärung Latein die Sprache der Lehre und der Gelehrten. Die Adaption der Volkssprachen und die nationalsprachliche Konsolidierung in den Wissenschaften nährte den städtischen Raum und seinem erwachten Bedürfnis nach Anteilnahme an den Naturwissenschaften. Für Gelehrte und Bildungsreisende war es üblich, die Wissenschaftszentren zu bereisen. Der Austausch und die regionale Adaption des Ideenflusses verstärkte die populärwissenschaftliche Arbeit in Städten mit hohem Besucheraufkommen, wie für die Handels- und Kaufmannsstädte Frankfurt und

Hamburg nachgewiesen. Die Konsolidierung von Nationalstaaten bis zum 19. Jahrhundert förderte das nationale Bewusstsein und das Streben nach einheitlicher Bildung und Wissenschaft. Die Sprache der Wissenschaft war ab spätestens diesem Zeitpunkt die Nationalsprache. Ebenso waren mittlerweile verbreitet Universitäten vertreten, so dass immer mehr ausschließlich in den heimischen Universitäten studiert wurde und hiesige Köpfe innerhalb der Landesgrenzen gehalten wurden.

Der Aufstieg⁵⁴⁷ der Naturwissenschaften ist kein historisch zufälliges Ereignis. Die Naturwissenschaften wurden nicht wie phänomenologisch zu vermuten durch besonders gehäufte Erfindungen bedeutend, sondern vielmehr hat der Bedarf, neue Probleme mit neuen Methoden zu lösen, die Naturwissenschaften gefördert. Die Förderung der Naturwissenschaften wurde vorangetrieben, weil ihre Anwendbarkeit gefragt war. Weiterhin ist in dem ersten Kapitel darüber debattiert, wie die Transformation der Wissenschaft stattfindet. Es existieren zwei Modelle. Ein hierarchisch-dominiertes Modell und eines, das die Akteure auf gleiche Diskussionsebene stellt. Beide Modellebenen können kohärent existieren und praktiziert werden. Die Aussage, welches Modell besser geeignet ist für die Popularisierung, lässt sich nur in konkreter Beziehung mit den vier (Popularisierungs-)Akteuren aussagen. Die Aussage über die Bedeutung darüber, dass Wissenschaft öffentlich sein muss, wird im gleichen Kapitel ebenfalls erfasst. Das Beispiel des verloren gegangenen technischen Wissen über die Konstruktion des Antikythera-Mechanismus ist als Beispiel aufgeführt. Es kann durch das Beispiel ausgesagt werden, dass eine breite Öffentlichkeit für den Erhalt und die Akzeptanz einer Technologie eintreten muss. In letzter Konsequenz wird über den Begriff der Popularisierung diskutiert. Es werden in diesem Zusammenhang vier (Popularisierungs-)Akteure postuliert. Der Popularisierer, der Popularisierungsort, die Popularisierungsform und der Popularisierte. In den Untergruppen werden dann die einzelnen Elemente erfasst. Das Auftreten und besonders durch die Gewichtung der vier Akteure lassen sich unterschiedliche Grade einer Popularisierung erreichen.

In *Kapitel 2* werden die theoretischen Grundfragen der Popularisierung deduktiv fortgeführt. Die erstmalige Verwendung der Volkssprache in der Wissenschaft ist erstmalig bei Christian Thomasius im Jahr 1667 an der Universität Leipzig nachgewiesen. Thomasius kündigt an seine Vorlesung in Deutsch halten zu wollen. Der Prozess der nationalsprachlichen Konsoli-

⁵⁴⁷Lucio Russo verwenden wie in *Kapitel 1.1* zu sehen, den Begriff der *Revolution* um den revolutionären Aufstieg der Naturwissenschaften zu verdeutlichen.

dierung in den Wissenschaften endet im 19. Jahrhundert, auch bedingt durch die Alphabetisierung der Massen aber auch durch die Bildung von Nationalstaaten. Neben der nationalsprachlichen Manifestation ist die Erfindung des Buchdrucks für die Popularisierungsform als Kernereignis zu werten, wie in *Kapitel 1* verdeutlicht wird.⁵⁴⁸ Durch die Erfindung des Buchdrucks konnten Schriften massenhaft, günstiger und schneller vervielfältigt werden. Ebenso war die Alphabetisierung des Volkes in diesem Zusammenhang wichtig für die weitere Entwicklung und den Bedarf an wissenschaftlicher und populärwissenschaftlicher Literatur. Als Folge der Alphabetisierung kam es folglich zu einer Steigerung der Publikationen. Über 2/3 der 170.000 in Deutsch publizierter Literatur wurde erst nach 1760 herausgegeben wie in *Kapitel 2.2* aufgezeigt wird. Die Zahlen der Neuerscheinungen gedruckter Quellen hat sich von 4.505 Titeln im Jahr 1821 auf 14.039 Titeln im Jahr 1843 innerhalb des Zeitraumes mehr als verdreifacht.⁵⁴⁹ Es ist daraus zu schließen, dass die Volksbildung mit der einhergehenden Alphabetisierung, das Massenmedium Buch, die eingetretene Landflucht im 18. und 19. Jahrhundert auf eine große gesellschaftliche Umwälzung deuten. In einer Phase der parallelen Entwicklung von universitärer und nicht-universitärer Lehre, das gilt vor allem für das 18. Jahrhundert, erreichen die naturwissenschaftlichen Vorträge, die mit Experimenten angereichert sind, ihren Scheitelpunkt. Durch die Bildung von Vereinen und breiteren Bildungseinrichtungen, sowie der sich weiter entwickelnden Akademisierung, spielen die zur Belustigung stattfindenden öffentlichen experimentellen Schaustellungen keine Rolle mehr. Die Elektrizität, die für die Popularisierer am eindrucksvollsten zu präsentieren war, ist inzwischen jederzeit abrufbar und aus diesem Grund kein besonderes Metier mehr.

Das *Kapitel 3* widmet sich der konkreten naturwissenschaftlichen Entwicklung. Es werden naturwissenschaftliche Entwicklungen in einer Zeitlinie betrachtet. Sie sind für die spätere Kernbetrachtung des Physikalischen Vereins als Vorbedingung zu diesem wichtig. Die Methodik der Arbeit, durch das in der Einleitung vorgestellte Triptychon, wird durch die Betrachtung beibehalten. Es wurden die Aspekte der naturwissenschaftlichen Entwicklung ausgewählt, die ein qualitatives und quantitatives Voranschreiten aufzeigen. Zunächst werden einige wichtige Entdeckungen der Naturwissenschaften vorgestellt und mit Kurzbiographien angereichert. In *Kapitel 3.1* wird auf den Stand des Wissenschaftsbetriebs in Deutschland eingegangen. Deutschland war im 15. und 16. Jahrhundert ebenfalls führend. Durch die Vielstaatlichkeit

⁵⁴⁸Vgl. (Wolfschmidt, 2001)

⁵⁴⁹Vgl. Kapitel 2.2

konnten dezentral Wissenszentren entstehen. Die Einigung und Erschaffung eines zentral geführten Staates veränderte die Organisation auf diesem Gebiet. Auf der einen Seite bündelte sie Kräfte, sorgte aber auch für den Wegfall einiger Universitäten. Im allgemeinen ist zu erkennen, dass die großen Nationen sich gegenseitig beeinflussten und die führende Rolle in den Naturwissenschaften und je nach Fachgebiet und Förderung sich wechselte. Die *Abbildung* 3.5 und 3.6 im gleichen Kapitel verdeutlichen zum Beispiel wie Deutschland in einigen Gebieten ab einem bestimmten Zeitpunkt England und Frankreich übertrumpfte. In *Kapitel 3.3* wird auf die Entwicklung der Naturwissenschaften in Frankfurt eingegangen. Es sind die populären und populärwissenschaftlichen Aktivitäten ab dem 18. Jahrhundert anhand vorliegender Quellen aufgelistet. Des Weiteren ist die Elektrizität und ihre Entstehung betrachtet, da sie allgemein anerkannt als das Popularisierungsmedium schlecht hin gilt. Sie war im 18. aber auch bis ins 19. Jahrhundert das beliebteste Popularisierungsthema, wie auch die Teilnehmerzahlen der Vorlesungen des Physikalischen Vereins zeigen.⁵⁵⁰ Ab dem *Kapitel 3.2.1* wird sich in der Arbeit schwerpunktmäßig der Frankfurter (Natur-)Wissenschaftsgeschichte zugewandt.

Die Einflüsse der Aufklärung⁵⁵¹ ab dem 18. Jahrhundert und der sich langsam veränderten Zuwendung zur Volksbildung besonders während des 19. Jahrhundert, werden durch vorgelegte Zeugnisse aus den Archiven belegt. Erste öffentliche Darstellungen wie Illuminationen oder auch Ballonfahrten sind erarbeitet worden und zeigen das wachsende Interesse der Öffentlichkeit an neuen Technologien. Es sind in den Archiven etliche Beispiele für nach Öffentlichkeit suchende Amateurwissenschaftler und Wissenschaftler aus dem 18. und dem 19. Jahrhundert erhalten die im *Kapitel 3.3* vorgestellt werden. Wichtige Persönlichkeiten, die ihre Saat im Bezug auf die Naturwissenschaften hinterlassen haben, werden kurz biographisch vorgestellt. Es wird einleitend auf zwei Vereine und ihren Charakter eingegangen. Anhand der Beispiele des *Polytechnischen Vereins* und der *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* wird aufgezeigt, dass diese beiden Vereine nicht in wissenschaftlicher Konkurrenz mit dem Physikalischen Verein standen, da sich die erste auf ökonomisch-administrativen Gesichtspunkte und die zweite ihre Arbeit stark auf das Museum konzentrierte. Die beiden erstgenannten haben sich, trotz der anfänglichen Absicht, von dem Ziel abgewandt, der Physik zu dienen. Der Bedarf eines naturwissenschaftlichen Vereins in Frankfurt wie der

⁵⁵⁰Zu den Hörerzahlen siehe *Kapitel 4* und *5*.

⁵⁵¹Die Aufklärung wird in der Arbeit wie bei (Comtesse; Epple, 2013) als Bewegung verstanden und nicht als eine rein zeitlich einzuordnete Epoche.

des Physikalische Verein, der sich speziell um Physik (mit allen zu dem Zeitpunkt zugehörigen Unterfeldern) und um Chemie kümmerte, war auch noch in der dritten Dekade des 19. Jahrhunderts vorhanden.

Das darauf folgende *Kapitel 4* fokussiert auf den Physikalischen Verein. Es wird auf die Zentralfigur, Johann Christian Senckenberg (1707–1772), als größter Stifter der Wissenschaften in Frankfurt und seinen indirekten Zusammenhang mit der Gründung des Physikalischen Vereins eingegangen. Dem Beispiel Senckenbergs folgten viele weitere ins Leben gerufene Stiftungen. Die Gründung der Frankfurter Universität konnte nur durch erhebliche Stiftungsgelder stattfinden. Zwischen Senckenberg und der Universitätsgründung liegen fast exakt 150 Jahre. Wie *Kapitel 4.8* zu entnehmen sind 400 Stiftungen in der Zeit bis 1914 entstanden, von denen allein 150 von jüdischen Mitbürgern gegründet worden sind. Es lässt sich zweifelsohne eine Stiftungstradition in Frankfurt nachweisen. Um die Methodik der Arbeit, der gesellschaftlichen Betrachtung, gerecht zu werden, wird in *Kapitel 4.8* auf die Entwicklung Frankfurts eingegangen. Im Anschluss werden die Gründungsziele des Vereins anhand der Quellen erörtert. Aus diesen wird klar, dass die Popularisierung von Beginn an als besonders wichtig von den Mitgliedern erachtet wurde. Die Vereinsprotokolle aber auch die Veröffentlichungen hiesiger Zeitungen lassen das jetzt 190 Jahre zurück liegende Gründungsideal nachvollziehen. Nach den ersten zehn Vereinsjahren und der Einsicht durch die gesammelten Erfahrungen während der Vorlesungsreihen von den Gastdozenten Ernst Florens Friedrich Chladni (1756–1827) oder auch Johann Baptista von Tscharner (1779–1857) in Frankfurt, dass sich, um den Gründungszielen gerecht zu werden, eine Kursänderung stattfinden muss, forcierte der Vorstand grundlegende Änderung. Es kommt zur Trennung mit dem bis dahin in der technischen Arbeit dominierenden Gründungsmitglied Johann Valentin Albert (1774–1856). Eine Professionalisierung wird angetrieben durch die Einstellung eines festen Dozenten in Person von Rudolph Christian Böttger (1806–1886). In den folgenden Jahrzehnten sind bedeutende Erfolge zu verzeichnen.

Die meteorologischen Arbeiten, die Herausgabe der ersten Publikation aus dem Jahr 1826 und die Errichtung einer Beobachtungsstation im Jahr 1836 auf dem Dom zeugen von immer mehr wachsenden Tätigkeitsfeldern. In den *Kapiteln 4.5, 4.6* und *4.7* wird auf die Entwicklung des Vereins eingegangen, zunächst von einem populärwissenschaftlich ausgerichteten Verein zu einem immer mehr akademisch und wissenschaftlich werdenden Verein. Die Ereignisse der Untersuchung zeugen von neuen naturwissenschaftlichen Entdeckungen ihm Rahmen der Forschungsarbeit des Physikalischen Vereins und

seiner Mitglieder. Darunter sind die Arbeiten Philipp Reis (Telefonie), die Entdeckungen von Rudolph Böttger (Schwedenhölzer) und Johann Philipp Wagner (Wagnerscher Hammer) hier beispielhaft zu erwähnen. Die Veränderungen innerhalb des Vereins in seiner Ausrichtung und Organisation sind bis zur Universitätsgründung aufgeführt. Insbesondere sind die Unterscheidungsmerkmale zu zwei weiteren parallel existierenden Vereinen, dargeboten. Zu guter Letzt wird auf die Biographie wichtiger Mitglieder des Vereins eingegangen. In dieser Hinsicht war der Physikalischer Verein von besonderem Glück behaftet, da in seinen Reihen Gelehrte tätig waren die sich vollkommen mit der Vereinsphilosophie identifizierten.

Im anschließenden *Kapitel 5* wird ein zweiter Blick auf die Vereinsarbeit geworfen und zwar hinsichtlich ihrer Popularisierung und ihrer schwerpunktmäßigen fachlichen Arbeit. Dabei sind alle Jahresberichte für die in der Arbeit untersuchten Schwerpunktphase analysiert worden.⁵⁵² Die Erarbeitung und Ermittlung der bedeutendsten und wichtigsten Arbeiten werden in dem Kapitel in Dekaden-Schritten vorgestellt. Es kommen neue Einzelheiten zum Vorschein. So zum Beispiel, dass zwischen 1890–1900 eine Augenoperation mithilfe eines Großmagneten im Vereinslabor durchgeführt wurde. Ebenfalls sind in Aufzeichnungen die erste Röntgenmaschine des Vereins abgebildet, ein Jahr nach Entdeckung der Röntgenstrahlen. Es kommt auch zum Vorschein, dass Vorlesungen für Gewerkschaften und für einfache Arbeiter in den Gewerkschaftsräumen angeboten wurden.

Im Verlauf werden einzelne Abteilungen auf ihre populärwissenschaftliche Arbeit hin analysiert. Die Astronomische Sektion zum Beispiel, war als Untergruppe der Meteorologie bereits 1828 und dann als offizielle Arbeitsgruppe 1838 aufgestellt worden. Sie hat für die Stadt die Turmuhrregulierung übernommen. Auch konnte der Verein nach jahrelanger Arbeit die Längen- und Breitenbestimmung Frankfurts verkünden. Bis ins Jahr 1920 konnte die Sternwarte 120 neue Kleinplaneten entdecken. Es wurde eine Beobachtungsstation auf dem Feldberg 1908 aufgebaut. Die Meteorologische Abteilung hat ebenfalls großartige und für die Meteorologie wichtige Erfolge aufzuweisen. Ihre lange Messtradition ist beachtenswert. Ebenso wurde der Austausch von Messdaten deutschlandweit und weltweit äußerst gepflegt. Zu guter Letzt war die Gründung der Elektrotechnischen Lehranstalt, die während der Vorbereitung für die bedeutende Elektrotechnische Ausstellung 1891 gegründet wurde, gilt als Vorreiter in der technischen Ausbildung und später der technischen Hochschulen in Deutschland. Für die Gründerzeit ist die enge Zusammenar-

⁵⁵²Bestehend aus 28 Bänden. Vorliegend in Senckenberg-Archiv.

beit mit der Industrie prädestinierend. Nachweislich haben Firmen wie *AEG* oder *Siemens* sachlich und fachlich unterstützt.⁵⁵³

Das *Kapitel 6* widmet sich letztlich dem Übergang zur Gründung einer Universität und die viele Male gescheiterten Versuche eine solche auszurufen. Die historisch nachgewiesenen Versuche einer Universitätsgründung, die seit dem 14. Jahrhundert nachgewiesen sind, werden aufgezeigt. Bei der Gründung der Universität spielt der Physikalische Verein eine tragende Rolle. Er lieferte Räume aber insbesondere das fachliche Personal der Naturwissenschaften zur Universitätsgründung. Ähnlich bei kleinen Flüssen die zu einem Meer führen, in dem Fall die Frankfurter Universität, war der Physikalische Verein einer der größten Flüsse bei der Gründung. Eine Zwischenlösung bildete das hier vorgestellte *Lyceum Carolinum*. Eine Zwischenform und Zwischenstufe zwischen der Schule und der Universität, das während des französischen Besatzung zwischen 1812 und 1814 bestand hatte. Abschließend werden über den zeitlichen Schwerpunkt der Arbeit hinaus kurz die ersten Vereinsjahre nach Universitätsgründung beleuchtet.

7.1.2 Schlussfolgerung

Aus der wissenschaftshistorischen Untersuchung wird der Charakter des Physikalischen Vereins, sowie seine Entwicklung von einem populären zu einem populärwissenschaftlichen und letztlich akademischen Verein deutlich. Der Blickwinkel, den das Fach Geschichte der Naturwissenschaften einnimmt, ist ein anderer als die Arbeit in einer spezifischen Naturwissenschaft selbst, da nicht ein fachspezifisches Problem, sondern die Forschungsarbeit eine Sichtebene höher ansetzt. Es sind keine Messreihen, Berechnungen oder Herleitungen von Algorithmen gefragt, sondern ein von oben Schauen auf alle Parameter einer naturwissenschaftlichen Tätigkeit. Die Archivarbeit ist gefragt und die Mündung in eine Art Data Mining. In diesem Zusammenhang sind aus der Arbeit Erkenntnisse erbracht worden. So, dass der Fortschritt der Naturwissenschaften nicht von einer Stufe der Popularisierung abhängig war und ist. Kehrt man die Aussage um, ist der Beweis für einen Zusammenhang falsifizierbar. Die Entwicklungen der Naturwissenschaften wurden von den in der Arbeit aufgeführten Pionieren vorangetrieben. Eine sich potenzierende Beziehung zwischen Popularisierung und wissenschaftlichem Fortschritt wurde nicht erkannt. Ganz im Gegenteil, die Popularisierung setzte im Vergleich zu naturwissenschaftlichen Entwicklungen besonders im 19. Jahrhundert ein.

⁵⁵³Vgl. *Kapitel 5.4*.

Umgekehrt ist es aber nicht von der Hand zu weisen, dass die populärwissenschaftliche Aktivität für die Akzeptanz und die Verbreitung einer Entwicklung wichtig ist. Eine wissenschaftliche Entwicklung wird hauptsächlich durch den Grad des Bedarfes an der Thematik angestoßen. Die wissenschaftliche Popularisierung eröffnet didaktisch die Begierde und Leidenschaft der Einzeldisziplin oder des Forschungs-Gegenstandes. Sie stößt aber nicht die Entwicklung an. In *Gründer, Gönner, Gelehrte* der Goethe-Universität (Hrsg.) (2011) heißt es gleich in der Einführung, dass es der Menschheit niemals zuvor gelungen ist, so viel Wissen zu erwerben wie im 20. Jahrhundert. Wie auch aus der Arbeit hervorgegangen ist, ist der Prozess der Erkenntnisgewinnung einen langen Weg gegangen. Die pionierartige Forschung traf sich im Verlauf mit der Wissenschaftspopularisierung und führte zur allgemeinen Akzeptanz und Adaption. Besonders aus diesem Grund ist die Wissenschaftspopularisierung wichtig gewesen. Sie ist Teil einer entwicklungsfördernden Spirale.

Es ist kaum eine Arbeit bekannt, die ohne Wissensteilung erfolgt ist. Isaac Newton (1643–1727) hat die Voraussetzung erfolgreicher Wissenschaft treffend umschrieben, „Wenn ich weiter gesehen habe als andere, so deshalb, weil ich auf den Schultern von Riesen stehe“. Die Teilung von Wissen und Erfahrung ist ein Kern der Fortführung einer wissenschaftlichen Disziplin und ihre Aufspaltung in eine neue. Die Wissenschaften haben seit der Renaissance eine mal schnelle, und eine mal langsame, aber erstaunlicherweise immer eine stetig wachsende Entwicklung gehabt wie hier zu betonen ist. Es wäre aber auch fatal, vorangegangene Epochen als wissenschaftlich minderwertiger abzutun. In (Hannam, 2011) sind die Beziehungen und die Existenz mittelalterlicher Wissenschaften dargelegt. Es ist zu folgern, dass ein Erfahrungsaufbau in den Wissenschaften, für die Erreichung der nächsten Entwicklungsstufe zutrifft. Auch ist der Entwicklungsstrang nicht linear ansteigend, sondern kann auch Rückschritte vollziehen oder zumindest Entwicklungspausen einlegen. Während die Entdeckung der Röntgenstrahlen umgehend akzeptiert und angewandt worden ist, ist 50 Jahre zuvor die Erfindung des Telefons von Philipp Reis als Spielerei abgestempelt worden. Die Manifestation einer naturwissenschaftlichen Entdeckung ist, das wird ersichtlich, durch ihre allgemeine Anwendbarkeit und Adaption gebunden.

Die Förderung der Wissenschaft als aufklärerisches Bestreben, aber auch aus Interesse der Bürgerschaft daran, mündete in die Gründung von bürgerlichen Vereinen. Für die Frankfurter bürgerliche Elite des 19. Jahrhunderts brachte die Gründung des Physikalischen Vereins im Laufe der Zeit einen mehrseitigen Gewinn. Zum einen wurde durch wissenschaftliche Popularisierung ein Interesse für die Naturwissenschaften und ihre Disziplinen er-

weckt. Die Arbeit darin war auch ein Einstieg in die einzelnen Gebieten, die zum persönlichen Wissenswachstum führten. Das Teilhaben an aktuellen Themen nutzen einige Mitglieder, um naturwissenschaftliche Erkenntnisse in Anwendungen zu übertragen und so für neues wirtschaftliches Wachstum zu sorgen. Die Entwicklung des Physikalischen Vereins in Frankfurt, wird aus der vorliegenden Untersuchung nicht als aus einer Diffusionismus-Theorie entspringenden Beziehung analysiert, sondern dem Evolutionismus zugeordneten Entwicklungsstrang betrachtet. Die Stadt, die vorangegangenen naturwissenschaftlichen Entdeckungen, die ökonomischen, die sozialen und gesellschaftlichen Änderungen sind Aspekte, die in Beziehung stehen. Ziel der Arbeit war es, den Bezug zur Stadt herzustellen. Es konnte sichtlich gemacht werden, dass eine Koppelung bestand, die eine Aggregation von Interessen besaß. Wie aus den Vergleichen der Mitgliederentwicklung, der Stadtentwicklung und der wirtschaftlichen Lage ersichtlich wird, sind alle diese Bereiche parallel zu einander gewachsen. Die Mitgliederzahlen, aber auch die Quantität an Popularisierungsarbeit war in der Zeit ab der Industrialisierung bis zur Hyperinflation 1923 und der einsetzenden Weltwirtschaftskrise am höchsten.

Die wissenschaftliche Arbeit dagegen bis etwa zum 1. Weltkrieg. Die erkennbare Parallelität zu Hamburg, ist aus vorliegender Arbeit entstanden. Wie aus der erarbeiteten Entwicklung des Physikalischen Vereins in Frankfurt zu sehen, erreichte dieser ab 1890 und bis zur Weltwirtschaftskrise ihren größten Zulauf und hatte während dieser Zeit eine besonders hohe Vereinstätigkeit in populärwissenschaftlicher aber auch wissenschaftlicher Arbeit. Nicht die Universitätsgründung oder der 1. Weltkrieg, sondern die Wirtschaftskrise sorgten für ein massenhaftes Nachlassen in der Mitgliedschaft. Die exakt gleiche Erkenntnis ist auch in der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg zu sehen.⁵⁵⁴ Auch hier erreichten die Mitgliedszahlen ab 1890 einen Zu- und Ablauf in exakt den gleichen Geschichtsphasen. Weitere Parallelen zwischen beiden Vereinen ist die Verwissenschaftlichung und die Mündung in die Universitätsgründung. Auch der Einfluss auf die Bildungen als Institution während der Napoleonischen Zeit zeigt in der Arbeit von (Scriba, 1997) Ähnlichkeiten zu Frankfurt und der dortigen Bildung des *Lyceum Carolinum*. Beide Einrichtungen waren ein Universitätsersatz und eine Vorbereitung auf eine solche für die Schüler. Beide sahen sich verpflichtet, im Gegensatz zu den Humanistischen Schulen, naturwissenschaftliche Fächer im Lehrplan aufzunehmen.

⁵⁵⁴Vgl. (Scriba, 1997).

Die Aktualität der wissenschaftlichen Forschungsthemen innerhalb des Physikalischen Verein scheint ebenfalls in der Zeit zwischen 1890 und 1920 intensiv gewesen zu sein. Der Verein beteiligte sich besonders in Adaption wissenschaftlicher Entdeckungen. So zum Beispiel beteiligte man sich in der Diskussion um die Elektrotechnik⁵⁵⁵. Bereits kurz nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen hat der Verein eine eigene Unterabteilung innerhalb seiner Physikabteilung aufgebaut. Besonders die Arbeit der ersten Röntgenaufnahmen überhaupt an einer Mumie, sind wissenschaftlich hervorzuheben. In der Ägyptologie wird entsprechend Walther König als der erste Wissenschaftler angeführt, der die Idee zur Mumien-Durchleuchtung mittels Röntgenaufnahme hatte. Diese Praktik ersetzte das Auseinandernehmen der Mumienteile. Die Astronomische Abteilung konnte anhand der eigenen Beobachtungsstation über 100 Kleinplaneten erstmalig entdecken und war bis in die 1920er Jahre erfolgreich. Erst die finanziellen Probleme und später die Verlegung der Sternwarte zugunsten Heidelbergs ließen die Arbeit fast stillstehen. Nach den Kriegszerstörungen und ab 1960 konnte man durch die Gründung der Volkssternwarte der Öffentlichkeit wieder populäre Astronomie vorzeigen.

In der Chemie war der Verein über lange Zeit besonders durch Rudolph Böttger mitbeteiligt an Forschungspublikationen und Entdeckungen in der Disziplin. Auch vor der Zeit der eigentlichen Verwissenschaftlichung des Physikalischen Vereins sind auf Arbeitsebene, neben der allgemeinen populärwissenschaftlichen Arbeit, viele bedeutende wissenschaftliche Arbeiten nachgewiesen. Besondere Errungenschaften sind der Wagner'sche Hammer, Böttgers Erfindungen der Schwedenhölzer und weitere die ihn *Abschnitt 4.10.2* aufgelistet sind, die Vorstellung des Telefons in den Räumlichkeiten des Vereins von Philipp Reis, dessen Bedeutung erst später erkannt wurde oder auch der Stern-Gerlach-Versuch im Jahr 1922, sind Zeugnisse der parallelen populärwissenschaftlichen Arbeit des Vereins und der wissenschaftlichen Kompetenz. Weitere Beispiele wissenschaftlicher Arbeit sind den *Kapiteln 4* und *5* zu entnehmen. Die zwei Arbeitsfelder (populärwissenschaftliche und akademische Arbeit) konnten –und das ist charakteristisch für den Verein– nebeneinander existieren. Der Arbeitsalltag glich eines wissenschaftlichen Instituts auch im heutigen Sinne. Das wird mit vorliegender Arbeit über den Charakter des Vereins deutlich. Dessen Einzigartigkeit ist besonders hervorzuheben. Während die meisten Vereine in Deutschland naturkundlich oder rein populär ausgerichtet waren, hatte der Physikalische Verein von Beginn seiner Gründung an den naturwissenschaftlichen physikalischen und chemischen Schwerpunkt. Das wurde durch die Arbeit besonders deutlich. Eine Differenzierung

⁵⁵⁵Geschehen in der Auseinandersetzung um Gleichstrom oder Wechselstrom.

im Kontext der Naturwissenschaften fand im Laufe der Jahrzehnte statt. Auf die Fragestellung der Arbeit, welchen Charakter der Verein besaß, ist zu folgern, dass eine doch unerwartete starke Wissenschaftlichkeit stattfand gegenüber der allgemeinen populärwissenschaftlichen Vorlesungsreihen. Es war nicht zu erwarten, dass der Charakter des Vereins immer mehr einer Universität ähnelte, als einer von bürgerlicher Hand gegründeten Vereinigung zur gegenseitigen Belehrung. Die Wissenschaftler des Vereins waren, wie aus der Arbeit ersichtlich wird, wissenschaftlich vernetzt. Wie in *Kapitel 4* zu sehen sind Veröffentlichungen zum Beispiel in *Poggendorff's Annalen* üblich. Man leistete ebenfalls erheblichen wissenschaftlichen Dienst in überregionaler Dimension. Die in Europa selten vorzufindende lange und methodische meteorologische Messreihe, die Turmuhrregulierung oder die Elektrotechnische Ausstellung 1891 als auszugsweise Beispiele genannt, hatten überregionale Auswirkungen.

Die in der Arbeit untersuchte Beziehung, die allgemeinen gesellschaftlichen und ökonomischen Umstände, erschließt einen Gesamteinblick. Wäre umgekehrt die Untersuchung rein auf die Vereinsarbeit reduziert passiert, ohne die genannten Parameter, wäre nur ein Teilausschnitt möglich gewesen. Die ontologische Betrachtung zeigt in dem Fall, dass die Spitze der Vereinsarbeit in der Zeit der zweiten industriellen Revolution fällt. Die Unternehmen wie *Lahmeyer & Co.*, *Casella*, *AEG* und viele mehr unterstützen den Verein materiell, beteiligen sich aber auch als Mitglieder in diesem. Auf der Suche nach der Kausalität ist der Bedarf der Industrie an qualitativen, gut ausgebildeten Facharbeitern erkennbar. Ebenso hatten die Naturwissenschaften den Stand erreicht, dass ihre Anwendbarkeit unmittelbar in die Gesellschaft und vor allem der Industrie und Wirtschaft fließen konnte. Die industrielle und wirtschaftliche Expansion der Stadt, lässt sich an den Mitgliederzahlen ablesen. Zu Beginn dieser, war Frankfurt überwiegend auf den Handel begrenzt. Mit der Industrialisierung bekommt die Stadt neue Zweige hinzu. Die Elektrizitätswerke entstehen im Zuge der in der Stadt stattfindende Elektrotechnischen Ausstellung. Aus dieser Verbindung wird die Elektrotechnische Lehranstalt gegründet, die erste überhaupt in Europa. Der chemische Industriezweig wird durch Vereinsmitglieder, wie Leo Gans, begründet. Die Physik erreicht ein Reife, welche es erlaubt, neue Erkenntnisse stellen zu können. Ebenso entstehen auch neue Bedürfnisse, wie die einer Astronomischen Sektion, die durch den Physikalischen Verein abgedeckt werden.

Zu beachten ist auch die nicht immer einfache kognitive Unterscheidung zwischen naturwissenschaftlicher Entwicklung und deren Anwendbarkeit. Auf den Verein bezogen, wurde eine beachtliche Entwicklung, nämlich die von

Philipp Reis von einigen Fachleuten als Spielerei gesehen. Die Erfindung an sich ist ein Teil wissenschaftlicher Arbeit. Erst ihre breite Anwendbarkeit, wie im Falle des Telefons erst einige Jahrzehnte später geschehen, rückt die naturwissenschaftliche Entwicklung in den Fokus und erreicht somit ihre Popularität. Die Erweiterung des Popularitätskreises ist also in diesem Fall mit der Beziehung zur sozialökonomischen Entwicklung der Stadt. Weiterhin zeugen die von dem Verein übernommenen wissenschaftlichen Gutachten, zum Beispiel über Dampfmaschinen durch Johann Philipp Wagner⁵⁵⁶ den wechselseitigen Bedarf zwischen wissenschaftlicher Forschung und praktischer Anwendung und Anerkennung.

In der Betrachtung der Motive einzelner in der Arbeit vorkommender Personen, lassen sich zwei Arten nachweisen. Der Wissenschaftler, der in Anbetracht persönlicher Anerkennung seine wissenschaftliche Arbeit popularisiert, und der Akteur, der –eventuell auch– auf der Suche nach persönlicher Anerkennung handelt, aber insbesondere der finanzielle Aspekt im Vordergrund steht. Selbstverständlich können beide Motive gleichzeitig in einer Person existieren. Es ist aber interessant und auch erkennbar, dass es zumeist in die eine oder andere Richtung geht. Eine paritätische Verteilung anhand einer Beispielperson ist nicht nachgewiesen. Zur Kategorie der finanziell handelnden Akteuren gehören nach den Erkenntnissen der Arbeit Johann Valentin Albert und Jacob Bianchy, hatten zweifelsohne finanziellen Vorteil aus ihrer wissenschaftlichen Arbeit. Zur Kategorie der rein aus wissenschaftlichem Eifer handelnden Personen ist Rudolph Böttger zu zählen. Er konnte sein Interesse der wissenschaftlichen Tätigkeit und der populärwissenschaftlichen Arbeit im Physikalischen Verein ausleben, so dass er besser dotierte Professorenstellen stets abgelehnt hat.

Die Arbeit des Vereins ging mit der Trennung von Johann Valentin Albert und der Neustrukturierung im Jahr 1833 allmählich in eine Professionalisierung über. Besonders dadurch, weil ein hauptamtlicher Dozent eingestellt wurde. In der ersten Dekade war Albert die interessanteste Person im Physikalischen Verein. Seine Beziehung zum Verein konnte durch die Arbeit durch umfassende Quellenarbeit genau erforscht werden. Zwischen Albert und dem Verein wurden besonders durch die ersten Statuten Schnittstellen in der Zusammenarbeit definiert. Er hatte eine äußerst aktive Teilnahme am Verein. Sie beschränkte sich aber grundsätzlich auf eine technisch-praktische Ebene und keine wissenschaftliche. Seine Autobiographie gewährt einen Einblick in sein Leben und gehört zu den wichtigen Quellen zu Albert. Die Trennung

⁵⁵⁶Siehe (*Kapitel 5.1.2*).

von Albert scheint durch die Analyse besser erkennbar nicht überraschend. Wenn den vorhin angesprochenen Bedarf der Professionalisierung bedacht wird, war die Trennung sogar notwendig. Aus den Protokollbüchern sind konkrete Hinweise der Trennung zu entnehmen. So beklagte sich Albert immer mehr über die Beschädigung der Apparate. Er war Kaufmann und wollte sie weiterverkaufen. Der Dozent Karl Wiebel wiederum beklagte sich über deren Unzulänglichkeit. Gegen Ende der Zusammenarbeit zwischen Verein und Albert mangelte es an einfachsten Dinge. Zum Teil mussten Vorträge wegen fehlendem Zubehör abgesagt werden, wie den Archiven zu entnehmen ist. Eine vereinsinterne Prüfkommision wurde eingesetzt um die Vorwürfe zu klären. Eine Weiterentwicklung des Vereins war bei der Abhängigkeit von Albert nicht möglich.⁵⁵⁷

In der grundtheoretischen Debatte in *Kapitel 1* wurde darüber diskutiert, inwieweit gedruckte Veröffentlichung wichtig für die Popularisierung sind. Die Bedeutung derer ist wichtig, die Form der gedruckten Veröffentlichung ist jedoch nur eine der Popularisierungsformen. Als Ergebnis vermag eine Mischform als besonders geeignet zu erscheinen. Der Physikalische Verein brachte regelmäßige Veröffentlichungen über seine Arbeit heraus. Die erste überhaupt fand 1826 statt. Die Veröffentlichung galt als nicht mehr auffindbar, konnte jedoch im Rahmen der Arbeit ermittelt werden. Es wurde ihr ein eigenes Unterkapitel gewidmet. Die nächste stammt aus dem Jahre 1831 mit einem Bericht über die Arbeiten des Vereins. Die regelmäßigen Jahresberichte beginnen 1838 und sind seit dem lückenlos heraus gegeben worden. Der Verein hat etliche Veröffentlichungen über seine Arbeit in der lokalen Presse heraus gebracht. Immer wieder wurde über die Arbeit informiert.

Einzelne Mitglieder wie Rudolph Böttger oder später Walter König haben eigen Publikationen hervor gebracht. Nicht zu vergessen sind die permanenten Veröffentlichung in der Meteorologie sowie der Austausch dieser. Der Verein adaptierte die Aufzeichnungen Peter Meermanns die bis dato nie gedruckt wurden und stellte in jeder graphischen Übersicht die eigenen Messungen gegenüber der Meermann-Kurve, um Kontinuität oder Abweichungen anzuzeigen. Der Physikalische Verein besitzt hierdurch eine lange Tradition meteorologisches Beobachtungen. Weiterhin wurde anhand der wiederentdeckten, ersten Publikation vom Jahr 1826, dass besonders Friedrich Thomas Albert in den ersten Jahren Aktiv war in Hinsicht der Experimente und nicht sein Vater, Johann Valentin Albert. Auch für Ernst Friedrich Chladni, lässt sich nachweisen, dass er eine mehrfache Zusammenarbeit mit dem

⁵⁵⁷Vgl. Physikalischer Verein: *Jahresbericht 1869/70*, S. 13.

Physikalischen Verein hatte. Wird auf den Charakter des Vereins eingegangen, wird durch die Arbeit schnell ersichtlich, dass er offen gegenüber vielen war. Es gab keine Aussperrung. Diese kam erst und für kurze Zeit während der nationalsozialistischen Machtübernahme in Deutschland 1933. Von Beginn an war im Verein Frauen der Zutritt gestattet.⁵⁵⁸ Ebenso wurde nicht zwischen Juden und nicht-Juden differenziert. Auch jüngere Mitglieder, ab dem 14. Lebensjahr, waren willkommen, wie anhand der Schülervorlesungen entnommen werden kann. Der Grad zwischen Belehrung und Unterhaltung ist äußerst schmal, wie (Hochadel, 2003) trefflich zeigt. Der Physikalische Verein in Frankfurt suggerierte seinen Mitgliedern beides. Es war auch tatsächlich so, dass je nach Publikum ein Vortrag für Interessierte oder einer für Experten gehalten wurde. Über die Jahre haben bedeutende wissenschaftlich-praktische Arbeiten stattgefunden. Trotzdem sah man sich, auch in der Zeit als die Akademisierung des Vereins einsetzt, in dem Geist verpflichtet, allgemeinbildend zu sein.

Anhand der gemachten Forschungsarbeit und Analyse, können folgende weitere Aussagen und Erkenntnisse gemacht werden:

- Die Abstinenz von Krieg und ökonomischem Wachstum war für die Popularisierung der Naturwissenschaften wichtig.
- Die Industrie förderte die Naturwissenschaften aus dem Bedarf der Qualifizierung seiner Angestellten.
- Die Anwendbarkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, ist für die gesellschaftliche Anerkennung von besonderer Bedeutung.
- Der Physikalische Verein hat sich in seinen Publikationen bis 1933 mit politischen Aussagen und Einmischungen völlig zurück gehalten.
- Die Auffälligkeit zwischen Kinderlosigkeit und hoher wissenschaftlicher Tätigkeit ist gehäuft vorgekommen.⁵⁵⁹
- Der Physikalische Verein hat von Gründung an, bis auf die Zeit der Machtübernahme der NSDAP, keine geschlechtlichen und religiösen Unterscheidungen gemacht,

⁵⁵⁸Vgl. *Jahresbericht 1869/70*, S. 10.

⁵⁵⁹Kinderlos waren: Johann Christian Senckenberg, Philipp Reis, Carl Theodor Petersen, Johann Philipp Wagner, Christian Neff.

Erstmalig in der Arbeit hier veröffentlicht:

- Die erste Publikation aus dem Jahre 1826 konnte ausfindig gemacht werden und wird in einem gesonderten Unterkapitel erstmalig aufgeführt.
- Der Begriff „Naturwissenschaft“ wurde nachweislich bereits im Jahr 1757 von Jacob Bianchy in Frankfurt verwendet. Ein äußerst seltener Nachweis des Begriffs für die Zeit.
- Erstmalig konnte ein bisher unbekannter reisender Elektrisierer, Claude Boetoux, nachgewiesen werden. Er verweilte in Frankfurt zu öffentlichen Experimentalvorträgen.
- Erstmalig konnte ermittelt werden, dass Ernst Florenz Friedrich Chladni bereits 1817 in der Stadt war und mit Johann Valentin Albert in Kontakt trat. Dies ist so fern von Bedeutung, da in keiner bisherigen Publikation aufgeführt. Chladni führte zwei Vorlesungsreihen in Akustik und über fallende Körper vor. Ebenso war er auch nach seinen beiden bekannten Vorträgen 1826 in einer weiteren dritten tätig.
- Eine populäre öffentliche Operation von Mitgliedern der Pariser Akademie, konnte für 1784 anhand der Anzeiger dieser Zeit nachgewiesen werden.

Abschließend kann gesagt werden, um zu den Kernfragestellungen der Arbeit zu kommen, dass der Physikalische Verein sich von einem bürgerlichen populärwissenschaftlichen Verein insbesondere in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu einem wissenschaftlichen Verein, welches einem Institut ähnelt entwickelt hat. Es hat eine Verwissenschaftlichung stattgefunden. Charakteristisch dafür sind die vielen wissenschaftlichen Beiträge. Alle populären, populärwissenschaftlichen und wissenschaftlichen Vorgänge und Aktionen samt Akteuren sind im Bezug auf Frankfurt erarbeitet. Dem öffentlichen Vortragswesen, der bürgerlichen Vereine und anderweitiger Institutionen, ist in der breiten Volksbildung und dem Vorlesungswesen in Verbindung zu bringen. Wie zu sehen war entwickelte sich der Gedanke eines Vorlesungswesens auch im Physikalischen Verein. Erst zaghaft begonnen mit Vorlesungsreihen entwickelte sich im Laufe der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein professionalisiertes Vorlesungswesen und eine teilweise Arbeiterbildungsinitiative. Vom Physikalischen Verein wurde eine Saat gesetzt, die dem Verein, den Naturwissenschaften und deren Entfaltung Jahrzehnte später zu Gute kam.

7.1.3 Ausblick

Im Rahmen dieser Arbeit konnten Erkenntnisse gesammelt werden, die über den Charakter des Physikalischen Vereins Aufschluss geben und seine populärwissenschaftliche Arbeit darstellen. Der Raum und der Rahmen von seiner anfänglich rein populären zur vermehrt populärwissenschaftlichen und rein wissenschaftlichen Kohärenz sind erarbeitet worden. Ebenso ist der Zusammenhang zu der Universitätsgründung aufgestellt worden. Auch der allgemeinen naturwissenschaftlichen Entwicklung der Stadt Frankfurt, abgeleitet durch die allgemeine naturwissenschaftliche Entwicklung, ist aufgezeigt worden.

Für eine adaptive Arbeit wäre es von Interesse, bei gleicher Methodik, Schnittpunkte in der Entwicklung der Hamburger Vereine, derer Naturwissenschaften und der Hamburger Universität in Bezug zur Frankfurter Entwicklung zu setzen. Es sind nachgewiesene Parallelen zwischen der Frankfurter und der Hamburger naturwissenschaftlichen Entwicklung vorhanden. Eine weitere Untersuchung durch Hinzunahme der Hamburger Universitätsgründung, wäre aufschlussreich. Die Parallelen, wie vorliegender Arbeit zu entnehmen, sind im folgenden noch kurz aufgeführt. Das *Lyceum Carolinum* (1812) in Frankfurt und das *Akademische Gymnasium* (1613) in Hamburg hatten in beiden nicht-Universitätsstädten die Funktion einer –mit naturwissenschaftlichem Unterricht angereicherten– Übergangsstufe zum eigentlichen Studium. Die Idee ist in Hamburg weitaus früher entstanden und in Frankfurt erst während der französischen Besatzung entstanden.

Im Jahr 1764 initiierte Johann Georg Büsch (1728–1800), das im Jahr 1895 durch Werner von Melle (1853–1937) reformierte, *Allgemeine Vorlesungswesen*.⁵⁶⁰ Frankfurt durchläuft, durch den geistigen Einfluss Fröbels und Pestalozzis aber auch der Gründung der *Musterschule* (1803) und des jüdischen *Philanthropin* (1804) eine ähnliche reformerische Veränderung. Die unterschiedlichen Institutsgründungen waren in beiden Städten entscheidend und führten unweigerlich zur Gründung einer Universität. In Hamburg sind zwischen 1802, mit Gründung der Sternwarte, 1810 Gründung des Botanische Garten, bis hin zum Jahr 1908 mit Gründung des Kolonialen Instituts, mindestens 17 Institute in Leben gerufen worden.⁵⁶¹ Die gleiche Entwicklung ist in Frankfurt zu beobachten, angeführt durch die Gründung der *Senckenbergischen Stiftung*. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts bildete sich die Frankfurter Bürgerschaft in Vereinen zusammen. Der erste war die Casinogesellschaft.

⁵⁶⁰Vgl. G. Wolfschmidt: Hamburg University Collections, in: (Wolfschmidt, 2013).

⁵⁶¹Vgl. (Wolfschmidt, 2013).

Auf ihr folgte der Museumsverein. Ab 1815 bildeten sich dann Vereine, die nicht die Herkunft als Zielgruppe hatten, sondern das Vereinsziel. So geschehen beim Physikalischen Verein. Die Entstehung der Wissenskultur im 19. Jahrhundert und das Einfließen derer in eine Universitätsgründung in den 1910er ist ganz charakteristisch für die beiden freien Handelsstädte Frankfurt und Hamburg.

Eine zukünftige Forschungsfrage sollte die parallelen Gemeinsamkeiten analysieren und ordnen. Können hieraus allgemein gültige Aussagen getroffen werden? Welche parallelen Entwicklungen liegen vor und aus welchen Kriterien lassen sich diese erschließen? Weiter wäre die Betrachtung der weiteren Entwicklung des Physikalischen Vereins nach der Gründung der Universität von Interesse. In vorliegender Arbeit ist dies nur bedingt geschehen, da der untersuchte Zeitraum ein anderer war. Es stellt sich die Frage wie sich die populärwissenschaftliche Arbeit des Vereins weiterentwickelt hat und ob ein Bruch zu merken ist. Während im untersuchten Zeitraum Popularisierung und Wissenschaftlichkeit gleichsam im Verein vorkommen, ist der Übergang in die Moderne und die Auswirkungen auf den Verein durch äußere Parameter, wie Krieg, Finanzkrise, Nachkriegszeit zu untersuchen.

Quellen und Literaturverzeichnis

Ungedruckte Quellen

Archiv 1: Institut für Stadtgeschichte Frankfurt

Criminalia, 9.997.

Dr. Senckenbergische Stiftung, V 48/249 Bl. S. 245 BII.

Dr. Senckenbergische Stiftung. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, V 48/323 Bl. S. 159 BII.

Magistrat der Stadt Frankfurt: Tagung der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, S3/T420. Magistratsakten, S/2505.

Magistratsakten. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, T/2.024 Bd. 3 a.

Magistratsakten: Archiv zur Elektrizität. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, T/2.024 Bd. 3 b.

Magistratsakten: Einrichtung eines öffentlichen Wetter Nachrichten-Dienstes, S/2.771.

Magistratsakten, S/1721.

Magistratsakten: Universitäts Generalia. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, S/1.600 Bd. 2. Magistratsakten von 1912 in Bezug auf Universitätsgründung und Physikalischem Verein.

Magistratsakten (III/2–1979). Aktenzeichen: Signatur 2.486.

Magistratsakten: Internationales Recheninstitut ; Feldberg-Observatorium. Aktenzeichen: Signatur: S/1.721.

Magistrat der Stadt Frankfurt: Tagung der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, S3/T420. Magistratsakten, S/2505.

Nachlassakten: Nachlassakten Johann Valentin Albert. Stadtarchiv Frankfurt, 1856/3.

Physikalischer Verein: Protokolle, V17/3.

Physikalischer Verein Frankfurt: Physikalischer Verein, Protokolle V17/20.

Physikalischer Verein Frankfurt. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, V17/74.

- Physikalischer Verein Frankfurt. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, V17/1–4.
- Physikalischer Verein Frankfurt; Dr. Rud. Böttger (1836): Systematische Uebersicht derjenigen Vorträge über Experimentalphysik welche während des Winters 1836/37 Dienstags Abends 7 Uhr im Physikalischen Vereine gehalten werden. Physikalischer Verein Frankfurt, V17/20.
- Physikalischer Verein Frankfurt. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main; Magistratsakten, S/1.720. Ratspublikationen, 1.807.
- Polytechnische Gesellschaft (1996), Wirtschaftsarchiv W2–4 Nr. 1–1098 von Sylvia Goldhammer; Repertorien Nr. 773.
- Ratspublikationen. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, 1.796, Bd. V Bl., S. 337.
- Ratspublikationen. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, 1.799.
- Ratssupplikationen. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, 1.795.
- Ratssupplikationen. Institut für Sächsische Geschichte und Volkskunde e.V., 1.799.
- Sammlung Ortsgeschichte, S3/R 4.994.
- Sammlungen Ortsgeschichte. Aktenzeichen: S3/P 2.092. Sammlungen. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main. Stricker, W.: Reis, Philipp.
- Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung Käwwernschachtel: Sitzungsberichte des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung 1869–1873.
- Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung Käwwernschachtel: Sitzungsberichte des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, V14/39.
- Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung Käwwernschachtel: Anlagen zu den Protokollen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, V14/37.
- Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung Käwwernschachtel: Sitzungsberichte des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, V14/41.
- Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung Käwwernschachtel: Sitzungsberichte des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, V14/43.

Archiv 2: UB Frankfurt; Senckenberg Archibibliothek

Jahresberichte des Physikalischer Verein, Gedruckt, Laufzeit 1838–1920. 27 Bände.

Gedruckte Quellen

Abhandlungen des frankfurtischen Gelehrtenvereins für deutsche Sprache: Hermann, 1818. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=CS5RAAAAcAAJ>

Albert, Johann Valentin: Rückblicke auf mein Leben. Geschrieben von Johann Valentin Albert im Jahr 1874 (in seinem 73ten Lebensjahre). J. V. Albert geb. 26. Juni 1774, gest. 6. Januar 1856. Frankfurt am Main: Druckerei Voigt & Gleißer; Bibergasse 6. 1909.

Allgemeine deutsche Biographie / 23, 1886. Online verfügbar unter: <http://opacplus.bsb-muenchen.de/search?oclcno=643041995>.

Allgemeine deutsche Biographie (1896). Leipzig: Vinstingen - Walram (Bd. 40). Online verfügbar unter: <http://daten.digitale-sammlungen.de/bsb00008398/images/index.html?seite=521>

Allgemeine deutsche Biographie. Auf Veranlassung u. mit Unterstützung Seiner Majestaet des Königs von Bayern / hrsg. durch die Histor. Commission bei der Königl. Akademie d. Wissenschaften. Leipzig: Duncker & Humblot.

Anonymus (1891): Internationale elektrotechnische Ausstellung zu Frankfurt a. M. 1891. In: Polytechnisches Journal 281, S. 234–237.

Archiv für Frankfurts Geschichte und Kunst. AFGK / im Auftrag der Gesellschaft für Frankfurter Geschichte in Verbindung mit dem Institut für Stadtgeschichte hrsg. (1839). Frankfurt, M.: Frankfurter Societäts-Medien GmbH.

Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, Leipzig : Vogel.

Auerbach, Felix: Die Physik im Kriege. Eine allgemein verständl. Darstellung d. Grundlagen moderner Kriegstechnik. 2. Aufl. Jena: Gustav Fischer, 1915.

Baumann, Kurt (1922): Natur und Museum : NuM ; die Senckenberg-Naturzeitschrift / Senckenberg-Gesellschaft für Naturforschung (SGN).

- Die „Käwwernschachtel“. Ein Beitrag zur Geschichte eines Frankfurter Vereins. In: *Natur und Museum* 1995 (179), S. 173—191.
- Belli-Gontard, Maria: *Leben in Frankfurt am Main : Auszüge der Frag- und Anzeigungs-Nachrichten von ihrer Entstehung an im Jahre 1722 bis 1821*, Frankfurt am Main : Krähe, 1850.
- Benjamin, Park: *The Intellectual Rise in Electricity*. New York: Appleton an Company, 1895.
- Bianchy, J. von: *Geographisches Handbuch: Welches die Beschreibung aller Länder der Welt, ihre Eigenschaften, Klimate, den Charakter der Einwohner, ihre Hauptstädte, Natur und Kunsterzeugnisse. Enthält, nebst vollständigen Postnachrichten der in der röm. K. K. Residenzstadt Wien abgehenden und ankommenden fahrenden Posten, nebst Passagir-Geld-Kaufmannswaaren und Aktentaxen Zween Theile*, 1773. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=oVDAAAAcAAJ>
- Clemm, H.W: *Heinrich Wilhelm Clemms mathematisches Lehrbuch, oder vollständiger Auszug aus allen so wohl zur reinen als angewandten Mathematik gehörigen Wissenschaften: Nebst einem Anhang oder kurzen Entwurf der Naturgeschichte und Experimentalphysik: Mit XXIV. Kupfertafeln*: Mezler, 1777. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=jNdSAAAAcAAJ>
- Chladni, Ernst Florens Friedrich: *Die Akustik*. Leipzig, 1830. Online unter: <http://vlp.mpiwg-berlin.mpg.de/library/data/lit29494?ws=2>
Zuletzt geprüft am 11.01.2013.
- Cabinet physikalischer und mathematischer Instrumente*, 1763. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=2ZA5AAAAcAAJ>
- Schwäbischer Merkur: Eine politische Zeitung*, 1803. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=DZApAAAAyAAJ>
- Didaskalia oder Blätter für Geist, Gemüth und Publizität*: Heller & Rohm, 1825. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=YVFEAAAAcAAJ>
- Didaskalia: Blätter für Geist, Gemüth und Publizität* (1839): A.M (17). Online unter: <http://books.google.de/books?id=K5IsAQAAIAAJ>
- Epstein, Joseph: *Überblick über die Elektrotechnik. Sechs populäre Experimental Vorträge. gehalten im Physikalischen Verein zu Frankfurt am Main im Winter 1890/91 von Dr. J. Epstein*. Frankfurt a.M: C. Naumann's Druckerei (Separat-Abdruck aus dem Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a.M. 1890/91, in T/2.024 Bd. 3 b Magistratsakten Stadtarchiv Frankfurt). 1892.

- Figuier, Louis (Hrsg.): Les Merveilles De La Science. Ou Description Populaire Des Inventions Modernes. 6 Bände. Paris: Librairie Furne. 1867-1869. Online verfügbar unter: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k24674j>
- Frankfurt Oberpostamtszeitung: Frankfurt Oberpostamtszeitung. In: Frankfurt Oberpostamtszeitung, 1826.
- Frankfurt am Main in seinen Hygienischen Verhältnissen und Einrichtungen. Festschrift zur Feier des Fünfzigjährigen Doctor-Jubiläums des Herrn Geh. Sanitätsrath Dr. Georg Varrentrapp: Mahlau & Waldschmidt, 1881.
- Frankfurter Jahrbücher: eine Zeitschr. für d. Erörterung hiesiger öffentl. Angelegenheiten: Broenner, 1833. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=d0s-AAAAcAAJ>
- Frankfurter Jahrbücher: eine Zeitschr. für d. Erörterung hiesiger öffentl. Angelegenheiten. Frankfurt, M: Broenner. Online verfügbar unter: <http://opacplus.bsb-muenchen.de/search?oclcno=183378937>
- Froning, Dr. R. (Bearb.): Frankfurter Chroniken und annalistische Aufzeichnungen des Mittelalters, Band I und II, Carl Jürgels Verlag, Frankfurt 1884.
- Figuier, Louis (Hrsg.): Les Merveilles De La Science. Ou Description Populaire Des Inventions Modernes. 6 Bände. Paris: Librairie Furne. 1867-1869. Online verfügbar unter: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k24674j>
- Goethe, J.W von: Ueber Kunst und Alterthum: Cotta, 1818. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=FIgTAAAAQAAJ>
- Gehler, J.S.T: Physikalisches Wörterbuch: neu bearbeitet von Brandes, Gmelin, Horner, Muncke, Pfaff: E. B. Schwickert, 1836. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=VRsTAAAAQAAJ>
- Gottwald, T. (2005): Patriotisierte Pädagogik - Zur Abkehr vom neuhumanistischen Bildungsideal auf der Preußischen Schulkonferenz von 1890: GRIN Verlag. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=5h1oInV5w-YC>
- Greiling, J.C: Theorie der Popularität: Keil, 1805. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=iBVCAAAAcAAJ>
- Grulich, Oskar: Geschichte der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. während der Jahre 1852-1887. mit

- einem Rückblick auf die frühere Zeit ihres Bestehens. Halle: E. Blochmann und Sohn in Dresden, 1889.
- Hallier, Ernst: Kulturgeschichte des neunzehnten Jahrhunderts. in ihren Beziehungen zu der Entwicklung der Naturwissenschaften. Stuttgart: Ferdinand Enke, 1889.
- Hellwald, F.J.H von (1857): Friedrich Freiherr von Bianchi, Duca di Casalanza, k.k. österreichischer Feldmarschalllieutenant: Sommer. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=nqlAAAAAYAAJ>
- Heyden, E.: Gallerie berühmter und merkwürdiger Frankfurter: eine biographische Sammlung: Brönner, 1849. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=ePU5AAAAcAAJ>
- Hermann, Armin; Dettmering, Wilhelm; Schönbeck, Charlotte (1991): Technik und Kultur. In 10 Bänden und einem Registerband. Düsseldorf: VDI-Verl. Online verfügbar unter: <http://www.worldcat.org/oclc/58576143>
- Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main 1888-1889. Hrsg. vom Vorstand des Physikalischen Vereins. Online verfügbar unter: <https://archive.org/stream/jahresberichtde02germgoog#page/n4/mode/2up>
- Jung, Rudolf: Frankfurter Hochschul-Pläne, 1384-1866. Frankfurt: Völcker, 1907. Online verfügbar unter: <http://worldcatlibraries.org/wcpa/oclc/6644977>
- Kallmorgen, Wilhelm: Siebenhundert Jahre Heilkunde in Frankfurt am Main. Frankfurt a. M: Diesterweg, 1936.
- König, Walter; Ziegler, Julius: Das Klima von Frankfurt am Main eine Zusammenstellung der wichtigsten meteorologischen Verhältnisse von Frankfurt a.M. nach vieljährigen Beobachtungen im Auftrag des Physikalischen Vereins, Published 1896 by C. Naumann in Frankfurt a.M.
- Leixner, O. (Hg.): Unser Jahrhundert. Ein Gesamtbild der wichtigsten Erscheinungen auf dem Gebiete der Geschichte, Kunst, Wissenschaft und Industrie der Neuzeit: Engelhorn (Unser Jahrhundert), 1882. Online verfügbar unter: http://books.google.de/books?id=_SzTAAAMAAJ
- Lexis, Wilhelm (Hrsg.): Die deutschen Universitäten. Für die Universitätsausstellung in Chicago 1893. 2 Bände. Berlin: Asher, 1893.
- Lersner, Achilles August von: Der Weit-berühmten Freyen Reichs- Wahl- und Handels-Stadt Franckfurt am Mayn Chronica, 1706.

- Liermann, Otto: Das Lyceum Carolinum. Ein Beitrag zur Geschichte des Bildungswesens im Grossherzogtum Frankfurt. Frankfurt am Main: Knauer, 1908.
- Lueger, Otto: Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften, Stuttgart, 1904.
- May, Oscar: Die Kosten des elektrischen Lichtes bei Anschluss an Elektrizitätswerke, bei Einzelbetrieb und bei Anschluss des Einzelbetriebes an andere Maschinenbetriebe, Separat-Abdruck aus dem Elektrotechnischen Anzeiger (Hrsg.): Berlin: F. A. Günther & Sohn (VII. Jahrgang 1890, No. 15–18), 1890.
- Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften / hrsg. von der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina (Archiv für Geschichte der Naturforschung und Medizin) in Verb. mit der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik, Leipzig : Barth
- Musterschule-Elisabethenschule: Festschrift zur Hundertjahrfeier der Musterschule in Frankfurt am Main. 1803-1903 (1903). Frankfurt a. M.: Moritz Diesterweg.
- Oberpostamtszeitung: Frankfurter Ober-Post-Amts-Zeitung: Thurn Taxis, 1817. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=04JDAAAAcAAJ>
- Pahl, Franz: Geschichte des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts. von Franz Pahl. Leipzig: Quelle & Meyer, 1913.
- Physikalischer Verein (Hrsg.): Erster Bericht über die Arbeiten und Fortschritte des Physikalischen Vereins Frankfurts, Vorhanden in der Zentralbibliothek Zürich. 1826.
- Physikalischer Verein (Hrsg.): Jahrbuch des Physikal. Verein. fr. a. M 1831. Jahrbuch zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. veranstaltet vom Physikalischen Vereine zu Frankfurt a. M. 1831. Frankfurt (a. M.): Johan David Sauerländer, 1831.
- Queitsch, A.P: Physicalische merkwürdige Nachrichten von den Witterungen. 1743. Online verfügbar unter: http://books.google.de/books?id=QKI_AAAAcAAJ
- Rohde, Alfred: Die Geschichte der wissenschaftlichen Instrumente vom Beginn der Renaissance bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts. Alfred Rohde. Leipzig: Klinkhardt & Biermann, 1923.

- Römer-Büchner, B.J: Verzeichniss der Steine und Thiere welche in dem Gebiete der freien Stadt Frankfurt und deren nächsten Umgebung gefunden werden: Mit 2 Steindrucktafeln: Sauerlaender, 1827. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=fJs5AAAAcAAJ>
- Sailer, J.M; Diepenbrock, M.; Passavant, J.K: Gedenkblätter an Johann Karl Passavant: Briefe von Johann Michael Sailer, Melchior Diepenbrock und Joh. K. Passavant, nebst einigen Aufsätzen aus Passavants Nachlaß: Heyder & Zimmer, 1860. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=VHFPAAAAAcAAJ>
- Schröder, Hans (Hrsg.): Lexicon der hamburgischen Schriftsteller bis zur Gegenwart. Fortgef. von F. A. Cropp, Hamburg: Perthes-Besser.
- Seiferheld, G.H: Sammlung Electricischer Spielwerke für junge Electriciker: Monath Kußler, 1796. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=33c5AAAAcAAJ>
- Stinde, Julius : Die Opfer der Wissenschaft. oder die Folgen der angewandten Naturphilosophie. Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1878.
- Volkman, Paul : Erkenntnistheoretische Grundzüge der Naturwissenschaften. und ihre Beziehungen zum Geistesleben der Gegenwart. Allgemeinwiss. Vorträge. zweite. Leipzig und Berlin: Teubner, 1910.
- Winkler, Johann Heinrich: Die Eigenschaften der elektrischen Materie. Leipzig, 1745.
- Winkler, Johann Heinrich: Anfangsgründe der Physik. Leipzig, 1754.
- Winkler, Johann Heinrich: Cabinet Physikalisch und Mathematischer INSTRUMENTEN. zum Besten der Liebhaber dieser Wissenschaften zusammen getragen. Leipzig: Herausgegeben von Johann Heinrich Winklern, Professorn der Physik zu Leipzig. 1763.
- Winkler, Johann Heinrich: Untersuchung der Natur und Kunst. Leipzig: Herausgegeben von Johann Heinrich Winklern, Professorn der Physik zu Leipzig. 1765.
- Winkler, Johann Heinrich: Gedanken von den Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Electricität, nebst einer Beschreibung zwo neuer Electricischen Maschinen. Heidelberg: Hüthig. 1783.
- Zur Jubelfeier des hundertjährigen Bestehens der Dr. Joh. Christian Senckenbergischen Stiftung am 18. August 1863: Beglückwünschungsschrift des Frankfurter Physikalischen Vereins. Mit Abhandlungen chemischen und physikalischen Inhalts. Im Namen des Physikalischen Vereins verfasst von Dr.Büttger und Dr.Oppel. Hrsg.: Delille, Jacques; Parseval-

Grandmaison, François Auguste, Verlagsort: Frankfurt, Erscheinungsjahr: 1863, Verlag: Mancel. Online unter: <http://www.mdz-nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:bvb:12-bsb10057639-8>

Literatur

- Bary, August de: Johann Christian Senckenberg. (1707–1772) ; sein Leben auf Grund der Quellen des Archivs der Dr. Senckenbergischen Stiftung, Hildesheim: Olms, 2004.
- Bethge, Klaus, und Klein, Horst: Physiker und Astronomen in Frankfurt. Hrsg. im Auftr. d. Fachbereichs Physik. Neuwied: Metzner, 1989.
- Beyl, Werner: Arnold Dodel (1843–1908) und die Popularisierung des Darwinismus. Frankfurt am Main: Lang, 1984.
- Blaseio, Gereon: Popularisierung und Popularität. Im Sonderforschungsbereich/Kulturwissenschaftlichen Forschungskolleg 427 "Medien und Kulturelle Kommunikation", Köln, entstanden. Köln: DuMont-Literatur- und-Kunst-Verl, 2005.
- Boëtius, Henning: Geschichte der Elektrizität. Weinheim : Beltz und Gelberg, 2006.
- Bothe, Friedrich: Geschichte der Stadt Frankfurt am Main. Frankfurt/Main: Weidlich, 1977.
- Brietzke, Dirk; Kopitzsch, Franklin; Nicolaysen, Rainer (Hrsg.): Das Akademische Gymnasium. Bildung und Wissenschaft in Hamburg 1613–1883. In: Hamburger Beiträge zur Wissenschaftsgeschichte, Band 23. Reimer, Berlin 2013.
- Bronfenbrenner, Martha Ornstein: The role of scientific societies in the seventeenth century. New York: Arno Press. 1975. Online verfügbar unter: <http://www.archive.org/stream/rlescientificso00brongoog#page/n2/mode/2up>
- Bronisch, Johannes: Der Mäzen der Aufklärung. Ernst Christoph von Manteuffel und das Netzwerk des Wolffianismus. Univ., Diss. u.d.T.: Bronisch, Johannes: Ernst Christoph Graf von Manteuffel und der Wolffianismus. Leipzig, 2009. Berlin: de Gruyter, 2010. Online unter <http://paperc.de/11079-der-maezen-der-aufklaerung-9783110233155>
- Bungarten: Theo: Wissenschaftssprache und Gesellschaft, Aspekte d. wiss. Kommunikation u.d. Wissenstransfers in d. heutigen Zeit, Hamburg: Edition Akademie, 1986.
- Bussenius, Daniel: Der Mythos der Revolution nach dem Sieg des nationalen Mythos [Elektronische Ressource]. zur Geschichtspolitik mit der 48er-Revolution in der Ersten Republik Österreich und der Weimarer Republik 1918–1933/34. Gutachter: Heinrich August Winkler ; Michael

- Wildt. Berlin: Humboldt Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät I. 2013. Online verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:11-100206756>.
- Conrad, Anne (Hrsg.): Das Volk im Visier der Aufklärung. Studien zur Popularisierung der Aufklärung im späten 18. Jahrhundert, Hamburg: Lit. 1998.
- Crotti, Claudia: Das Jahrhundert der Schulreformen: Internationale und nationale Perspektiven, 1900-1950, Haupt Verlag, 2008.
- Daum, Andreas: Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert. Bürgerliche Kultur, naturwissenschaftliche Bildung und die deutsche Öffentlichkeit, 1848–1914. Univ., Diss–München, 1995. 2., erg. Aufl. München: Oldenbourg. 2002. Online verfügbar unter: <http://hsozkult.geschichte.hu-berlin.de/rezensionen/type=rezbuecher&id=4118>.
- Dülmen, Richard: Die Gesellschaft der Aufklärer. zur bürgerlichen Emanzipation und aufklärerischen Kultur in Deutschland / Richard van Dülmen. Durchges. Neuausg. Frankfurt am Main: Fischer-Taschenbuch-Verl., 1996.
- Engels, Friedrich: Dialektik der Natur. 8. Aufl. Berlin: Dietz, 1975.
- Epple, Moritz, Comtesse, Dagmar: Auf dem Weg zu einer Revolution des Geistes? Jean d’Alembert als Testfall, in: Andreas Fahrmeir/Annette Imhausen (Hrsg.), Die Vielfalt normativer Ordnungen. Konflikte und Dynamik in historischer und ethnologischer Perspektive, Normative Orders Bd. 8, Frankfurt am Main: Campus 2013, S. 21–47.
- Eugen-Goldstein Kolloquium: „Wissenschaft und Öffentlichkeit“, Westkreuz-Verlag, Urania Berlin. 2013.
- Fansa, Mamoun (Hrg.): Ex oriente lux?: Wege zur neuzeitlichen Wissenschaft, Philipp von Zabern Verlag, 2009.
- Faulstich, Peter (Hrsg.): Öffentliche Wissenschaft. Neue Perspektiven der Vermittlung in der wissenschaftlichen Weiterbildung. DGWF, Deutsche Gesellschaft für Wissenschaftliche Weiterbildung und Fernstudien e.V., Bielefeld: Transcript, 2006.
- Faulstich, Peter: Vermittler wissenschaftlichen Wissens. Biographien von Pionieren öffentlicher Wissenschaft. DGWF, Deutsche Gesellschaft für Wissenschaftliche Weiterbildung und Fernstudien e.V., Bielefeld: Transcript. 2008.

- Faulstich, Peter: Aufklärung, Wissenschaft und lebensentfaltende Bildung. Geschichte und Gegenwart einer großen Hoffnung der Moderne. Bielefeld: Transcript. 2011.
- Fraunberger, Fritz: Elektrische Spielereien im Barock und Rokoko. München: R. Oldenbourg (1, 35). 1967.
- Frankfurter Bürger-Stiftung: "Freiheit, die ich meine ...": Ausstellungskatalog und Veranstaltungskalender der Frankfurter Bürger-Stiftung im Holzhausenschlößchen zum 150. Jubiläum des Paulskirchenparlamentes, Frankfurt am Main : Frankfurter Bürger-Stiftung 1998
- Frankfurter Historischen Kommission: Frankfurt am Main – die Geschichte der Stadt in neun Beiträgen, hrsg. von der Frankfurter Historischen Kommission, Sigmaringen: Thorbecke, 1991.
- Fricke, Heinz: 150 Jahre Physikalischer Verein Frankfurt, Physikal. Verein, 1974.
- Gall, Lothar und Schulz, Andreas (Hrsg.): Wissenskommunikation im 19. Jahrhundert. Im Auftr. der Freiherr-vom-Stein-Gesellschaft, Stuttgart: Steiner, 2003.
- Gall, Lothar: Von der ständischen zur bürgerlichen Gesellschaft. München: Oldenbourg. 1993.
- Glaser, Ernst: Kann die Wissenschaft verständlich sein? Von d. Schwierigkeit ihrer Popularisierung. Düsseldorf: Econ-Verl. 1965.
- Groening, Monika: Leo Gans und Arthur von Weinberg – Mäzenatentum und jüdische Emanzipation, Frankfurt, M.: Societäts-Verl. 2012.
- Gottwald, T.: Patriotisierte Pädagogik - Zur Abkehr vom neuhumanistischen Bildungsideal auf der Preußischen Schulkonferenz von 1890: GRIN Verlag, 2005. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=5h1oInV5w-YC>
- Hannam, James: Die vergessenen Erfinder, Wie im Mittelalter die moderne Wissenschaft entstand, Sankt Ulrich Verlag, Augsburg 2011.
- Hård, Mikael: Technik und Kultur, in: Handbuch Fin de Siècle, hrsg. von Sabine Haupt und Stefan Bodo Würffel, Stuttgart: Kröner, 2008, S. 680–692.
- Haupt, Sabine (Hrsg.): Handbuch Fin de Siècle / hrsg. von Sabine Haupt und Stefan Bodo Würffel, Stuttgart : Kröner, 2008.
- Heerde, Hans-Joachim: Das Publikum der Physik. Lichtenbergs Hörer. Göttingen: Wallstein-Verl. 2006.

- Heering, Peter: Welt erforschen - Welten konstruieren : physikalische Experimentierkultur vom 16. bis zum 19. Jahrhundert ; eine Sonderausstellung des Staatlichen Museums für Naturkunde und Vorgeschichte Oldenburg und der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Oldenburg : Isensee, 1998.
- Helmrath, Johannes und Meuthen, Erich: Studien zum 15. Jahrhundert. Festschrift für Erich Meuthen. Bd. 1–2. München:Oldenbourg. 1994.
- Heinemann, Torsten: Populäre Wissenschaft. Hirnforschung zwischen Labor und Talkshow. Göttingen: Wallstein-Verl. 2012.
- Heilbrunn, Ludwig: Die Gründung der Universität Frankfurt, Joseph Baer & Co., Frankfurt 1915.
- Hochadel, Oliver: Öffentliche Wissenschaft : Elektrizität in der deutschen Aufklärung. Göttingen: Wallstein-Verl. 2003.
- Hoffmann, Klaus: Forschung und Verantwortung : Otto Hahn - Konflikte eines Wissenschaftlers, Frankfurt am Main:Kramer 2005.
- Hoppe, Andreas (Hrsg.) Raum und Zeit der Städte: Städtische Eigenlogik und jüdische Kultur seit der Antike, Frankfurt am Main:Campus Verlag , 2011.
- Horanyi, Matyas: The magnificence of Eszterhaza, Dufour Editions. Original von 1959 übersetzt Andras Deak, Philadelphia, 1962 Dufour Editions. Online verfügbar im Open Archive unter: <https://archive.org/stream/magnificenceofes00hor#page/n5/mode/2up>
- Horkheimer, Max: Dialektik der Aufklärung. philosophische Fragmente / Max Horkheimer ; Theodor W. Adorno. Frankfurt, M: Fischer Taschenbuch Verl. 2012.
- Huber, Martin und Schiewer, Hans-Jochen : Popularisierung historischer Wissensformen. Hrsg.: Deutscher Germanistenverband. Bielefeld: Aisthesis Verl. 2009.
- Institut für Stadtgeschichte Frankfurt: Archiv für Frankfurt, Band 1–6, Archiv-Verlag.
- Kant, Horst: Ein "mächtig anregender Kreis". die Anfänge der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte. Berlin: Max-Planck-Inst. für Wissenschaftsgeschichte. 2002.
- Karmarsch, Karl: Geschichte der Technologie seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts. New York, N.Y: Johnson. 1965.

- Ko, Jae-Baek: Wissenschaftspopularisierung und Frauenberuf. Diskurs um Gesundheit, hygienische Familie und Frauenrolle im Spiegel der Familienzeitschrift "Die Gartenlaube" der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Frankfurt am Main: Peter Lang, 2008.
- Kretschmann, Carsten (Hrsg.): Wissenspopularisierung. Konzepte der Wissensverbreitung im Wandel, Berlin: Akad.-Verl, 2003.
- Kretschmann, Carsten: Wissenspopularisierung. Konzepte der Wissensverbreitung im Wandel. Berlin: Akademie Verlag, 2003.
- Kretschmann, Carsten: Räume öffnen sich. Naturhistorische Museen in Deutschland des 19. Jahrhunderts. Berlin: Akad.-Verl. 2006.
- Katalog des Antiquariats Tresor am Römer: Bilder von Frankfurt.
- Kästner, Ingrid (Hrsg.): Wissenschaftskommunikation in Europa im 18. und 19. Jahrhundert. Beiträge der Tagung vom 5. und 6. Dezember 2008 an der Akademie Gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. Aachen: Shaker. 2009.
- Kern, Ralf: Wissenschaftliche Instrumente in ihrer Zeit. Köln: Verlag der Buchhandlung Walther König. 2010. Online verfügbar unter: <http://www.worldcat.org/oclc/688495234>
- Lang, Sandra Anni: Alle Macht den Profis? Popularisierung versus Akademisierung. München: GRIN Verlag GmbH. 2011. Online verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-20110620629>
- Langewiesche, Dieter: Liberalismus in Deutschland, 4. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1995.
- Lippmann, Edmund von: Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, Berlin : Julius Springer, 1923, Bd. II.
- Mason, Stephen Finney: Geschichte der Naturwissenschaft in der Entwicklung ihrer Denkweisen. Stephen F. Mason. Unveränd. Neudr. der unter Mitw. von Klaus M. Meyer-Abich von Bernhard Sticker besorgten dt.-sprachigen Ausg., limitierte Studienausg. Bassum: Verl. für Geschichte der Naturwiss. und der Technik. 1997.
- Matzke, Judith: Manteuffel, Ernst Christoph Graf von. In: Sächsische Biografie. Unter Mitarbeit von bearb. von Martina Schattkowsky. Hg. v. Institut für Sächsische Geschichte und Volkskunde e.V. 2011. Online verfügbar unter: <http://www.isgv.de/saebi/>, zuletzt aktualisiert am 22.04.2011, zuletzt geprüft am 22.04.2011.

- Meinel, Christoph; Scholz, Hartmunt (Hrsg.): Die Allianz von Wissenschaft und Industrie August Wilhelm Hofmann (1818–1892), VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1992.
- Meißner, Birgit und Doktor, Anke: Galvanoplastik – Geschichte einer Technik aus dem 19. Jahrhundert, in: Bronze- und Galvanoplastik. Geschichte – Materialanalyse – Restaurierung, Hg. v. Landesämter für Denkmalpflege Sachsen und Sachsen-Anhalt, Dresden 2001, S. 127–137.
- Müller, Bruno: Stiftungen in Frankfurt am Main : Geschichte und Wirkung. Neubearb. und fortges. durch Hans-Otto Schembs Müller, Frankfurt, M. : Kramer, 2006.
- Müller, Winfried: Die Aufklärung. von Winfried Müller. München: Oldenbourg. 2002.
- Muhlack, Ulrich (Hrsg.): Historisierung und gesellschaftlicher Wandel in Deutschland im 19. Jahrhundert, Unter Mitarb. von Christian Mehr und Dagmar Stegmüller, Berlin: Akademie-Verl. 2003.
- Nipperdey, Thomas: Wie das Bürgertum die Moderne fand. Stuttgart 1998.
- Nipperdey, Thomas: Deutsche Geschichte 1800-1866: Bürgerwelt und starker Staat: Beck. 1983. Online verfügbar unter: <http://books.google.de/books?id=d1qv4etdDAcC>
- Pakh, Judit: Frankfurter Arbeiterbewegung in Dokumenten Vom Hambacher Fest bis zum Ersten Weltkrieg 1832–1914. Band 1: 1832–1914, Herausgegeben vom Verein für Frankfurter Arbeitergeschichte e.V., Bund Verlag, Frankfurt 1994.
- Palatschek, Sylvia (Hrsg.): Popularisierung von Wissenschaft, hrsg. von Sylvia Paletschek und Jakob Tanner; Köln ; Weimar ; Wien : Böhlau , 2008.
- Pfetsch, Frank: Datenhandbuch zur Wissenschaftsentwicklung, Die staatliche Finanzierung der Wissenschaft in Deutschland 1850–1975, Bd. 1, Zentrum für historische Sozialforschung, Köln, 1982.
- Physikalischer Verein: Festschrift zur 125-Jahrfeier des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main 1949 / Hrsg. im Auftr. d. Vorstandes d. Physikal. Vereins von Ludwig Protz. Frankfurt a.M: Physikal. Verein, 1949.
- Plitzner, Klaus (Hrsg.): Elektrizität in der Geistesgeschichte, Bassum: Verl. für Geschichte der Naturwiss. und der Technik, 1998.
- Rarisch, Ilse: Industrialisierung und Literatur. Buchproduktion, Verlagswesen u. Buchhandel in Deutschland im 19. Jh. in ihrem statist.

- Zusammenhang. Mit e. Vorw. von Otto Büsch. Berlin: Colloquium-Verlag. 1976.
- Rathmann, L. (Hrsg.): Alma mater Lipsiensis Geschichte der Karl-Marx-Universität Leipzig, Leipzig 1984.
- Remmert, Volker R.: Widmung, Welterklärung und Wissenschaftslegitimierung : Titelbilder und ihre Funktionen in der wissenschaftlichen Revolution, Wiesbaden : Harrassowitz, 2005.
- Renz, Marcel: Die Elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt 1891 und die Folgen. Bedeutung für die Elektrifizierung der deutschen Städte–Elektrizitätsversorgung in Frankfurt am Main 1890–1910. VDM Verlag Dr. Müller, 2011. Online verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-201103233082>
- Riha, Ortrun und Fischer, Marta (Hrsg.): Naturwissenschaft als Kommunikationsraum zwischen Deutschland und Russland im 19. Jahrhundert. internationale Tagung, Leipzig, 29.9.–01.10.2010 = Estvennye nauki kak komunikativnoe prostranstvo meždu Germaniej i Rossiej v XIX v., Aachen: Shaker, 2011.
- Riha, Ortrun und Fischer, Marta (Hrsg.): Naturwissenschaft als Kommunikationsraum zwischen Deutschland und Russland im 19. Jahrhundert. Internationale Tagung, Leipzig, 29.9.–1.10.2010. Aachen: Shaker, 2011.
- Roth, Ralf: Die Herausbildung einer modernen Bürgerlichen Gesellschaft. Geschichte der Stadt Frankfurt. Band 3: 1789-1866, Herausgegeben von der Frankfurter Historischen Kommission, Thorbecke Verlag, Frankfurt 2013.
- Roth, Ralf: Stadt und Bürgertum in Frankfurt am Main. ein besonderer Weg von der ständischen zur modernen Bürgergesellschaft 1760–1914 / Ralf Roth. München: Oldenbourg. 1996.
- Russo, Lucio: Die vergessene Revolution oder die Wiedergeburt des antiken Wissens. Übers. von Bärbel Deninger. Berlin: Springer. 2005.
- Samida, Stefanie (Hrsg.): Inszenierte Wissenschaft. Zur Popularisierung von Wissen im 19. Jahrhundert. Bielefeld: Transcript. 2009.
- Schmidt-Böcking, Horst und Reich, Karin: Otto Stern : Physiker, Querdenker, Nobelpreisträger. Frankfurt, M. : Societäts-Verl., 2011.
- Schneider, Ulrich Johannes: Kulturen des Wissens im 18. Jahrhundert. Berlin ; New York: Walter De Gruyter. 2008.

- Schüßler, Claudia: Aktiv für Frankfurt-Bürgerschaftliches Engagement im Spiegel von Vereins- und Stiftungsarchiven. Institut für Stadtgeschichte Frankfurt am Main, 07.06.2011.
- Schwarz, Angela: Der Schlüssel zur modernen Welt. Wissenschaftspopularisierung in Grossbritannien und Deutschland im Übergang zur Moderne (ca. 1870 - 1914). Zugl.: Duisburg, Univ., Habil.-Schr., 1998. Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Nr. 153. Stuttgart: Steiner. 1999.
- Schweer, Henning (2010): Popularisierung und Zirkulation von Wissen, Wissenschaft und Technik in visuellen Massenmedien [Elektronische Ressource]. eine grundlegende historische Studie am Beispiel der Sammelbilder der Liebig Company und der Stollwerck AG / von Henning Schweer. Online verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:18-46345>
- Scriba, Christoph: Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg. In: Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e.V.: 88. Hauptversammlung, Hamburg, 23. bis 27. März 1997 (Hamburg: MNU '97). S. 15–21.
- Simonyi, Károly: Kulturgeschichte der Physik. Von den Anfängen bis heute. 3. Aufl. Frankfurt am Main: Harry Deutsch. 2001.
- Stadler, Friedrich: Vertriebene Vernunft. Bd. 1: Lit.-Verlag. 2004. Online verfügbar unter: http://books.google.de/books?id=YQK0cnnP_BUC
- Stadler, Friedrich: Vertriebene Vernunft I. Emigration und Exil österreichischer Wissenschaft 1930-1940. Wien, Münster: Jugend und Volk; Lit Verlag, 1987-2004.
- Steen, Jürgen: Die zweite industrielle Revolution : Frankfurt u.d. Elektrizität 1800–1914 ; Bilder u. Materialien zur Ausstellung im Histor. Museum. Frankfurt am Main: Histor. Museum. 1981.
- Steen, Jürgen: Die zweite industrielle Revolution : Frankfurt u.d. Elektrizität 1800–1914 ; Bilder u. Materialien zur Ausstellung im Histor. Museum. Frankfurt am Main: Histor. Museum. 1981.
- Störig, Hans Joachim: Kleine Weltgeschichte der Wissenschaft, Frankfurt: Fischer Taschenbuch Verlag, 2007.
- Tagungsbericht: Die Entfaltung der Wissenschaft, Zum Gedenken an Joachim Jungius (1587–1657). Vorträge gehalten auf d. Tagung d. Joachim Jungius-Gesellschaft d. Wissenschaften, Hamburg, am 31. Oktober/1. Nov. 1957 aus Anlass d. 300. Wiederkehr d. Todestages von Joachim

- Jungius (1957). Hamburg: Augustin in Komm, 1957 Radkau, Joachim: Technik in Deutschland. vom 18. Jahrhundert bis heute. Frankfurt, M: Campus-Verl, 2008.
- Walczok, Carsten: Die Pulvermühlen von Meckelfeld und Bomlitz, Die Fabrikation von Schießpulver im 18. und 19. Jahrhundert am Beispiel zweier Pulvermühlen - Veröffentlichungen des Hamburger Arbeitskreises für Regionalgeschichte 26, Lit. Verlag, 2009.
- Walters, A. N.: Conversation pieces: Science and Politeness in Eighteenth-Century England, *History of Science* (35), S. 123–154. 1997.
- Weingart, Peter: Die Wissenschaft der Öffentlichkeit. Essays zum Verhältnis von Wissenschaft, Medien und Öffentlichkeit, 1. Aufl., Weilerswist: Velbrück Wissenschaft, 2005.
- Wettengl, Kurt: Von der Naturgeschichte zur Naturwissenschaft, Maria Sibylla Merian und die Frankfurter Naturalienkabinette des 18. Jahrhunderts, Kleine Senckenberg-Reihe 46, Frankfurt, 2003.
- Wörner, Birgit: Frankfurter Bankiers, Kaufleute und Industrielle : Werte, Lebensstil und Lebenspraxis 1870 bis 1930, Wiesbaden : Kramer, 2011.
- Wolfschmidt, Gudrun (Hrsg.): Wissen aus 400 Jahre Chemie in Hamburg. Hamburgs Geschichte einmal anders - Entwicklung der Naturwissenschaften, Medizin und Technik, Teil 4. Bd. 25 Hamburg: tredition, 2015.
- Wolfschmidt, Gudrun (Hrsg.): Der Himmel über Tübingen - Barocksternwarten - Landesvermessung - Astrophysikalische Tagung des Arbeitskreises Astronomiegeschichte in der Astronomischen Gesellschaft. Hamburg: tredition, 2014.
- Wolfschmidt, Gudrun: URANIA in aller Welt - Ausbreitung und Wirkung der Urania-Idee. In: Bleyer, Ulrich und Dieter B. Herrmann (Hg.): 125 Jahre Urania Berlin. Wissenschaft und Öffentlichkeit. Eugen Goldstein Kolloquium, 19. April 2013. Eine Gemeinschaftsveranstaltung der Urania Berlin e.V. und der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin. Berlin: Westkreuz-Verlag 2013, S. 103–117.
- Wolfschmidt, Gudrun: Hamburg University Collections - Central Museum versus Dispersed Collections. In: Shaping European university heritage - Past and possible futures. Proceedings of the XIII UNIVERSEUM. Ed. by Laetitia Maison, Sofia Talas and Roland Wittje. Trondheim: Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 3 (Transactions of The Royal Norwegian Society of Sciences and Letters) 2013, (2), p. 34–51.

- Wolfschmidt, Gudrun: Vom Magnetismus zur Elektrodynamik. herausgegeben anlässlich des 200. Geburtstags von Wilhelm Weber (1804–1891) und des 150. Todestages von Carl Friedrich Gauß (1777–1855). Ausstellung in der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, 3. März bis 2. April 2005. Hamburg: Fachbereich Mathematik, Univ. 2005.
- Wolfschmidt, Gudrun (Hrsg.): Popularisierung der Naturwissenschaften. Diepholz, Berlin: Verl. für Geschichte der Naturwiss. und der Technik, 2002.
- Wolfschmidt, Gudrun: Röntgenstrahlen: Entdeckung, Wirkung, Anwendung, Deutsches Museum, 1995.
- Wolfschmidt, Gudrun (Hrsg.): Nicolaus Copernicus (1473-1543) – Revolutionär wider Willen, Stuttgart: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und Technik, 1994.
- Zedlers Universal-Lexikon: Das Bild der Welt im 18. Jahrhundert, Graz: Akademische Druck- u. Verl.-Anst, 1965.

Onlineresourcen

- Beblo, Martin, „Nippoldt, Alfred“, in: Neue Deutsche Biographie 19 (1998), S. 284, Online verfügbar unter: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd11702208X.html>
- Breitrück. 2012. Online verfügbar unter: <http://www.mzleipzig.de/hokus-art/zauberei/html-geschichte/breitru ck.htm>, zuletzt aktualisiert am 13.02.2012, zuletzt geprüft am 03.04.2013.
- Dresden SLUB: Digitale Bibliothek: Heronis Alexandrini Buch Von Luft- und Wasser-Künsten. Online verfügbar unter: <http://digital.slub-dresden.de/sammlungen/titeldaten/276949889/>, zuletzt geprüft am 01.11.2009.
- Eichholz, Daniela: *Popularisierung von Wissenschaft in der Wissensgesellschaft*, eine Exploration von Theorien und Dokumenten, vorgelegt von Daniela Eichholz. 2008. Online verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:290-2003/26968-1>
- Gamper, Michael: Elektropoetologie. Fiktionen der Elektrizität, 1740–1870. Göttingen: Wallstein. 2009. Online verfügbar unter: <http://www.worldcat.org/oclc/456185911>
- Henke, A.; Höttecke, D.; Riess, F.: Reisende Elektrifizierer–Elektrizität, Unterhaltung und die Konstruktion von Wissenschaftlichkeit (Travelling Showmen–Electricity, Entertainment, and the Construction of Scientificity Episode 5 of the series: Historic-Genetic Introduction to Electricity). Case study developed within the European project HIPST (History and Philosophy in Science Teaching), 2010. Online verfügbar unter: <http://hipstwiki.wetpaint.com/page/hipst+developed+cases>, zuletzt geprüft am 11.03.2014.
- Johann Christian Senckenberg und seine Stiftung, Universitätsbibliothek Frankfurt a.M.. Online verfügbar: http://www.ub.uni-frankfurt.de/ueber/senckenberg_biographie.html, zuletzt geprüft am 26.12.2012.
- Mutterstamm Goethe. 2010. Online verfügbar unter: <http://www.goethe-genealogie.de/mutterstammbaum/goethe-mutterstammbaum-richter.htm>, zuletzt aktualisiert 28.03.2010, zuletzt geprüft 03.04.2013.
- M 1: Jede Straßenbeleuchtung ist verwerflich. Online verfügbar unter: <http://www.stadtarchiv-heilbronn.de/stadtgeschichte/unterricht/bausteine/stromenergie/materialien/m1/>, geprüft am 07.12.2012.

- Ludwig, Karl-Heinz; König, Wolfgang; Burchardt, Lothar: Technik, Ingenieure und Gesellschaft. Geschichte des Vereins Deutscher Ingenieure 1856-1981. Düsseldorf: VDI-Verlag. 1981. Online verfügbar unter: <http://www.worldcat.org/oclc/7977687>
- Patry, Philippe: Wissenschaft und Pseudowissenschaft. Ein Beitrag zur Abgrenzungsproblematik / Philippe Patry. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller. 2008. Online verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2010052016087>
- Physikalischer Verein Frankfurt: Historie des Physik. Vereins. 2008. Online unter: <http://www.physikalischer-verein.de/historisches.htm>, zuletzt aktualisiert am 09.04.2008, zuletzt geprüft am 01.11.2009.
- Popularization (Beitrag; griech.). 2007. Online verfügbar unter: <http://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/articles/popularization.html>, zuletzt aktualisiert am 28.07.2007, zuletzt geprüft am 20.02.2013.
- Rapp, Friedrich: Technik und Philosophie. Düsseldorf: VDI Verlag. 1990. Online verfügbar unter: <http://www.worldcat.org/oclc/23071322>
- Wissenschaft und Gesellschaft. Beiträge zur Geschichte der Technischen Universität Berlin 1879–1979 (1979). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Online verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:1111-20111129452>
- Wissenschaftssprache und Gesellschaft Zur Kritik der Sozialwissenschaften, 1975. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Online verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:1111-20120329583>
- Wundersames, Heron. 2007. Online verfügbar unter: <http://www.wundersammelsurium.info/heron/index.html>, geprüft am 01.11.2009.

Zeitschriften

- Internationale elektrotechnische Ausstellung zu Frankfurt a. M. 1891. In: Polytechnisches Journal 281, S. 234—237. 1891.
- Baumann, Kurt: Natur und Museum : NuM ; die Senckenberg Naturzeitschrift / Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (SGN). Die „Käwernschachtel“. Ein Beitrag zur Geschichte eines Frankfurter Vereins. Publikation 1922. Nachdruck in: Natur und Museum 1995 (179), S. 173—191.
- Berichte zur Wissenschaftsgeschichte, Organ der Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte. Herausgegeben von Cornelius Borck (Lübeck) 36(1)1-112(2013). Wiley-VCH, 2013.
- Deutsches Institut für Erwachsenenbildung: DIE-Zeitschrift für Erwachsenenbildung. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung. Bielefeld: Bertelsmann. 2002.
- Förderer der Naturwissenschaften. 125 Jahre Physikalischer Verein. In: Allgemeine Zeitung, Mainz 1949, 1./2. Oktober (Bereich: „us deutschen Ländern“, Seite 7).
- Frankfurter Jahrbücher; eine Zeitschr. für d. Erörterung hiesiger öffentl. Angelegenheiten. Frankfurt, M: Broenner. Online verfügbar unter: <http://opacplus.bsb-muenchen.de/search?oclcno=183378937>
- Hof, Christiane: Popularisierung von Wissenschaft als Form des Wissenstransfers. In: DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung 2002 (11), S. 36. 2002.
- Poggendorfs: Annalen der Physik Volume 183, Issue 8, S. 664–647, 1859.

Abbildungsverzeichnis

1	Michael Faraday's (1791–1867) Weihnachtsvorlesung in der <i>Royal Institution</i> in London am 27. Dezember 1855	4
2	Themen-Triptychon	19
1.1	Der Weg zur Popularisierung	36
2.1	Gründungen naturwissenschaftlicher Vereine in Deutschland nach (Daum, 2002)	54
3.1	Manuskriptseite aus Nikolaus Copernicus (1473–1543) <i>De revolutionibus</i> (1543)	62
3.2	Die Sternwarte <i>Stjerneborg</i>	63
3.3	Otto von Guericke's (1602–1686) Experiment der <i>Magdeburger Halbkugel</i>	67
3.4	Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) Zeichnung eines Sprossenrads	69
3.5	Vergleich naturwissenschaftlicher Entdeckungen zwischen Deutschland und England-Frankreich nach (Nipperdey, 1983), Teil 1 .	73
3.6	Vergleich naturwissenschaftlicher Entdeckungen zwischen Deutschland und England-Frankreich nach (Nipperdey, 1983), Teil 2 .	74
3.7	Populäre Vorführung des <i>Elektrischen Kusses</i> von George Matthias Bose (1710–1761)	79
3.8	Illumination vom 27. Dezember 1741 am Frankfurter Roßmarkt	98
3.9	Illumination am Main vom 18. November 1741	99
3.10	Illumination vom 03. April 1764 am <i>Bellischen Hause</i> gegenüber der Katharinenkirche	100
3.11	Ballonaufstieg von Jean Pierre Blanchard (1753–1809) über Frankfurt im Jahr 1785	103
4.1	Porträt von Johann Christian Senckenberg (1707-1772)	118
4.2	Veröffentlichung meteorologischen Messungen des Physikalischen Vereins in der <i>Oberpostamtszeitung</i>	130

4.3	Titelblatt der ersten Veröffentlichung des Physikalischen Vereins Frankfurt aus dem Jahre 1826	135
4.4	Apparat von Johann Philipp Reis (1834–1874) zur Übertragung galvanischen Stromes	149
4.5	Internationale Elektrotechnische Ausstellung 1891 in Frankfurt. Zeitgenössische Lithographie	156
4.6	<i>Crookes'sche Röhre</i> nach William Crookes (1832–1919)	160
4.7	Röntgenaufnahme eines Krammetsvogels (1896) von Walter König (1859–1936)	161
4.8	Gemälde des jungen Johann Valentin Albert (1774–1856)	165
4.9	Fotographie von Johann Valentin Albert (1774–1856)	176
4.10	Büste von Rudolph Christian Böttger (1806–1881) vor dem Gebäude des Physikalischen Vereins	180
4.11	Gutenberg-Denkmal in Frankfurt	181
4.12	Galvanisierung in Kupfervitriollösung durch äußere Stromquelle mit parallel anliegenden Leitungsstangen	183
4.13	Wagner'scher Hammer nach Johann Philipp Wagner (1799–1879)	186
5.1	Aufnahme der Hauptwache (1846) von William Henry Fox Talbot (1800–1877)	196
5.2	Galvanometer des Physikalischen Vereins	203
5.3	Versuchsaufbau zur Stromrichtung im Physikalischen Verein von Joseph Epstein († 1930)	205
5.4	Röntgenaufnahme einer Jungenhand (1896) von Walter König (1859–1936)	207
5.5	Röntgenapparat des Physikalischen Vereins aus dem Jahr 1896	208
6.1	Wappen des <i>Lyceum Carolinum</i>	234
6.2	Schematische Darstellung des Stern-Gerlach Experiments (1922)	242
6.3	Gedenktafel am Eingang des Physikalischen Vereins für Otto Stern (1888–1969) und Walther Gerlach (1889–1979)	243
6.4	Dankesbrief Albert Einsteins (1879–1955) an den Physikalischen Verein vom 02. Mai 1929	244
A.1	Entwicklung der Mitgliederzahlen im Physikalischen Verein	290

Tabellenverzeichnis

3.1	Öffentliche Experimente von Christoph Breitrück.	95
4.1	Auszug Rudolph Christian Böttger's (1806–1881) Erfindungen.	184
5.1	Populäre Vorlesungen 1910/11	213

Anhang A

Mitgliederentwicklung

Rechnungsjahr	Mitglieder
1824-25	12
1825-26	141
1826-27	173
1827-28	169
1828-29	nicht ermittelbar
1829-30	nicht ermittelbar
1830-31	nicht ermittelbar
1831-32	180
1832-33	nicht ermittelbar
1833-34	nicht ermittelbar
1834-35	183
1835-36	152
1836-37	171
1837-38	168
1838-39	162
1839-40	150
1840-41	173
1841-42	188
1842-43	205
1843-44	201
1844-45	186
1845-46	193
1846-47	223
1847-48	208

Rechnungsjahr	Mitglieder
1848-49	192
1849-50	203
1850-51	200
1851-52	197
1852-53	206
1853-54	208
1854-55	208
1855-56	204
1856-57	209
1857-58	204
1858-59	191
1859-60	178
1860-61	191
1861-62	259
1862-63	258
1863-64	245
1864-65	298
1865-66	309
1866-67	282
1867-68	277
1868-69	290
1869-70	301
1870-71	304
1871-72	284
1872-73	301
1873-74	319
1874-75	312
1875-76	302
1876-77	305
1877-78	298
1878-79	323
1879-80	349
1880-81	341

Rechnungsjahr	Mitglieder
1881-82	320
1882-83	332
1883-84	314
1884-85	312
1885-86	311
1886-87	297
1887-88	398
1888-89	426
1889-90	416
1890-91	474
1891-92	510
1892-93	469
1893-94	471
1894-95	508
1895-96	537
1896-97	533
1897-98	577
1898-99	603
1899-00	623
1900-01	628
1901-02	625
1902-03	616
1903-04	614
1904-05	641
1905-06	637
1906-07	811
1907-08	948
1908-09	1003
1909-10	1003
1910-11	1028
1911-12	1084
1912-13	1077
1913-14	1072
1914-15	1047
1915-16	1005
1916-17	977
1917-18	965
1918-19	949

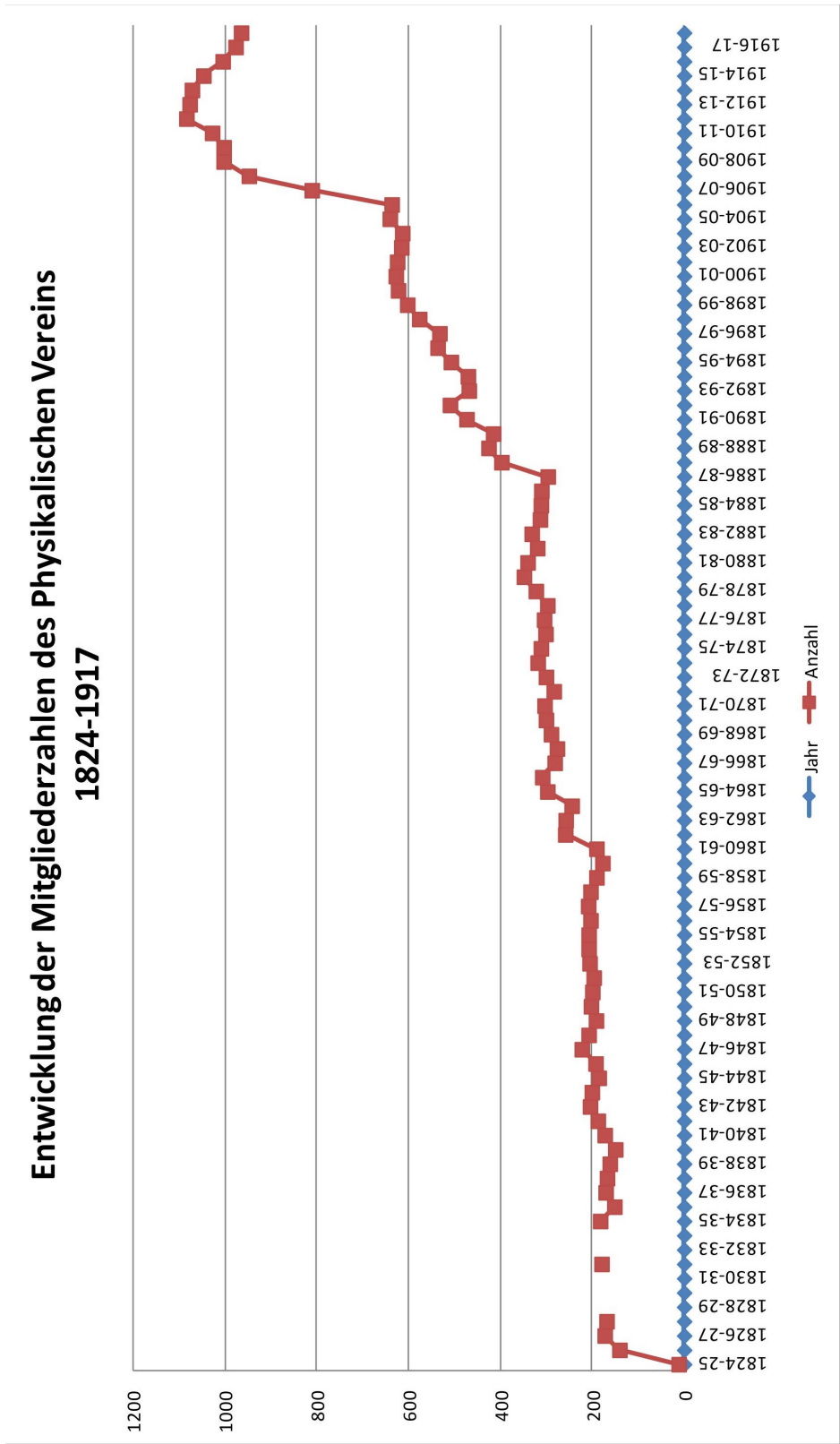


Abbildung A.1: Entwicklung der Mitgliederzahlen im Physikalischen Verein

Anhang B

Zeittafel

- 1743 Geburtsjahr der Elektrizitäts-Forschung in Deutschland durch Ch. Hauser.
- 1763 Senckenberg ruft seine nach ihm benannte Stiftung heraus.
- 1811 Frankfurter Juden erhalten gegen Zahlung Bürgerrechte durch Zahlung eines Betrages.
- 1816 Die Bürgerrechte Frankfurter Juden wird, auf Druck der Handwerker und Händler, teilweise wieder entnommen
- 1816 Gründung der Polytechnischen Gesellschaft.
- 1817 Gründung der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.
- 1818 Chladni hält zwei Vortragsreihen in Frankfurt über Akustik und fallende Körper.
- 1823 Der Gesamtanteil der Juden an der Bevölkerung beträgt, 10,31 %.
- 1823 Die Gesamtbevölkerung Frankfurts beträgt 43.372.
- 1824 Gründung des Physikalischen Vereins am 24. Oktober.
- 1826 Erste Publikation eines Wetterberichts in der Oberpostamtszeitung am 09. Januar.
- 1826 Chladni führt eine weitere Vorlesungsreihe in Frankfurt durch.
- 1826 Die erste eigene Publikation des Verein wird am 28. April mit dem Titel, *Erster Bericht über die Arbeiten und Fortschritte des physikalischen Vereins*, herausgebracht.
- 1828 Erste Gasfabrik wird in Frankfurt in Betrieb genommen.
- 1835 Die erste Dampfmaschinenfabrik in der Stadt wird gegründet.
- 1842 Eine Chemikalische Fabrik wird eröffnet.
- 1846 Die Einwohnerzahl beträgt 57.550.

- 1866 Die Juden der Stadt werden gleichgestellt. Frankfurt ist erst die zweite Stadt die diesen Schritt ausführt.
- 1866 Frankfurt verliert den Status einer freien Stadt.
- 1871 Das Deutsche Reich wird gegründet.
- 1889 Die Elektrotechnische Lehranstalt wird vom Physikalischen Verein gegründet. Sie ist somit die erste Technikerschule Deutschland.
- 1891 Die internationale Elektrotechnische Ausstellung findet in Frankfurt statt.
- 1894 Erstes Elektrizitätswerk in Frankfurt entsteht (Wechselstrom).
- 1896 Erste Röntgenaufnahme einer Jungen-Hand im Röntgenlabor des Physikalischen Vereins.
- 1914 Gründung der Frankfurter Universität.
- 1922 Der Stern-Gerlach Versuch wird in den Laboren des Physikalischen Vereins durchgeführt.
- 1924 Die Weltwirtschaftskrise führt zu einem erheblichen Mitgliederschwund und finanziellen Schwierigkeiten im Verein.

Index

- Abbe, Ernst (1840–1905), 151, 199
Adam, Johann (fl. 1802), 104
Adickes, Franz (1846–1915), 164, 233, 235, 239
Albert, Eugen (fl. 1909), 175
Albert, Friedrich Thomas (* 1802), 128, 134, 138, 175, 195, 223
Albert, Fritz (1802–1888), 185
Albert, Johann Valentin (1774–1856), 95, 109, 125, 127, 138, 139, 164, 165, 175, 176, 193, 198, 225, 256
Alhazen (965–1040), 206
Ampère, André Marie (1775–1836), 80
Archimedes (287–212 v. Chr.), 29
Bacon, Francis (1564–1616), 30
Bacon, Roger (1214–1292), 101
Bary, August de (1874–1954), 116
Bauer-Weber, Johann Friedrich (fl. 1909), 176
Becquerel, Antoine Henri (1852–1908), 160
Behrends, Johann (1740–1811), 232
Bell, Alexander Graham (1847–1922), 150
Bell, Graham (1847–1922), 108
Belli-Gontard, Maria (1788–1883), 86
Bernhard Rorbach (1456–1482), 171
Berschitz, Martin (fl. 18. Jh.), 70
Bessarion, Basilius (1403–1472), 64
Best, Benjamin (1738–1820), 179
Bianchi, Friedrich (1812–1865), 91
Bianchi, Vinzenz Ferrerius (1768–1855), 91
Bianchy, Jakob von (1732–1785), 88, 89, 256
Blanchard, Jean Pierre (1753–1809), 102–104
Blanchard, Sophie (1778–1819), 104
Boda, Karl (1889–1942), 221
Bode, Paul August (1854–1917), 157
Boetoux, Claude (fl. 18. Jh.), 87
Bohnenberger, Johann Gottlieb Friedrich (1765–1831), 136
Born, Max (1882–1970), 241
Bose, George Matthias (1710–1761), 78, 79
Bose, Louise Wilhelmine Gräfin von (1813–1883), 111
Brahe, Tycho (1546–1601), 63
Breitrück, Christoph (fl. 1795), 93, 95
Brendel, Martin (1862–1939), 218–220
Browning, John (1831–1925), 201
Bunsen, Robert (1811–1899), 154
Böttger, Rudolph Christian (1806–1881), 144, 146, 151, 164, 180, 181, 184, 193, 194, 198, 200, 256
Büsch, Johann Georg (1728–1800), 260

- Charrière, Frédéric-Joseph-Benoît (1803–1876), 88
- Chladni, Ernst Florenz Friedrich (1756–1827), 95, 131, 137, 138, 193
- Chladni, Ernst Martin (1715–1782), 95, 131
- Comenius, Amos (1592–1670), 47
- Cooke, William Fothergill (1806–1879), 177
- Copernicus, Nikolaus (1473–1543), 61, 62
- Coulomb, Charles Augustin (1726–1806), 80
- Coxwell, Henry Tracey (1819–1900), 101
- Cretschman, Philip Jacob (1786–1845), 111
- Crookes, William (1832–1919), 159, 160
- Curie, Marie (1867–1934), 162
- Curie, Pierre (1859–1906), 162
- Curtius, Ernst (1814–1896), 152
- Cöntgen, Georg Joseph (1752–1799), 103
- d’Inarre, Laichar (fl. 2. H. 18. Jh.), 102
- Da Vinci, Leonardo (1452–1519), 27, 65, 101
- Daguerre, Louis (1787–1851), 195
- Dalberg, Carl Theodor von (1744–1817), 232, 233
- Darwin, Charles (1809–1882), 71, 111
- Descart, René (1596–1650), 69
- Descartes, René (1596–1650), 30, 65
- Diehn, Julius (fl. 19. Jh.), 198
- Diesterweg, Adolf (1790–1866), 109, 110
- Dodel, Arnold (1843–1908), 71
- Drechsler, Friedrich (fl. 1801), 104
- du Fay, Charles Francois (1698–1739), 76
- Dürer, Albrecht (1471–1528), 96
- Edison, Thomas (1847–1931), 157
- Einstein, Albert (1879–1955), 241, 243, 244
- Eisenlohr, Friedrich (1831–1904), 151
- Engels, Friedrich (1820–1895), 27
- Enslin, Gottfried Christian (1757–1818), 102
- Enslin, Johann Carl (1759–1848), 102
- Epstein, Joseph († 1930), 157, 166, 204, 205
- Erathosthenes (276–194 v. Chr.), 29
- Esterhazy, Milos (1714–1790), 100
- Eßlinger, Friedrich David (1761–1812), 49
- Eßlinger, Johann Georg (1710–1775), 49
- Faraday, Michael (1791–1867), 4, 80
- Feyerabend, Paul (1924–1994), 26
- Fibonacci, Leonardo (1170–1240), 24
- Foucault, Jean Bernard Léon (1819–1868), 136
- Franklin, Benjamin (1706–1790), 80
- Fresenius, Carl Remigius (1818–1897), 199
- Fresenius, Georg (1808–1866), 188
- Friedrich II (1534–1588), 63
- Fröbel, Friedrich (1782–1852), 113
- Galilei, Galileo (1564–1642), 28, 65
- Galvani, Luigi (1737–1798), 80, 182, 198
- Gans, Leo (1843–1935), 163, 238, 255
- Garnerin, André-Jacques (1769–1823), 104

- Garnier, Louis Frédéric (1809–1882), 151
- Gemmellaro, Carlo (1787–1866), 197
- Gerlach, Walther (1889–1979), 210, 241, 243
- Gerritszoon, Gerrit († 1536) alias Erasmus von Rotterdam, 112
- Gilbert, William (1544–1603), 76
- Glaisher, James (1809–1903), 101
- Glaser, Ernst (1912–2005), 34
- Gmelin, Leopold (1788–1853), 141
- Godard, Eugène (1827–1890), 105
- Goethe, Catharina Elisabeth (1731–1808), 93
- Goethe, Johann Wolfgang (1749–1832), 93, 100, 109, 117, 120, 125, 132, 234
- Gogel, Jean Noe (1715–1781), 96
- Gothard, Jenö (1857–1909), 211
- Grambs, Jakob (1695–1742), 232
- Gray, Stephen (1666–1736), 76
- Green, Charles (1785–1870), 105
- Grimm, Wilhelm (1786–1859), 152
- Grimme, Jacob (1785–1863), 152
- Grindel, Carl (fl. 18. Jh.), 217
- Grotfend, Georg Friedrich (1775–1853), 45, 235
- Guericke, Otto von (1602–1686), 47, 66, 67, 76, 209
- Gutenberg, Johannes (1397–1468), 46
- Hahn, Hans (1879–1934), 33
- Halley, Edmund (1656–1742), 66
- Harrison, John (1693–1776), 68
- Hartmann, Eugen (1853–1915), 164, 206, 218, 219, 227
- Hartner, Willy (1905–1981), 17
- Harzer, Paul (1857–1932), 202
- Hauff, Johann Karl Friedrich (1766–1846), 177
- Hauksbee, Francis (1666–1713), 77
- Hausen, Christian August (1693–1743), 76, 77
- Hegel, Friedrich (1770–1831), 71
- Heister, Lorenz (1683–1758), 85
- Hertz, Heinrich (1857–1894), 206
- Heyden, Carl von (1793–1866), 173
- Hillerich, Engelbert (fl. 19. Jh.), 137
- Hindenburg, Carl Friedrich (1741–1808), 131
- Hoffmann, Heinrich (1809–1894), 82, 173
- Hoffmann, Philipp Jakob (1778–1834), 81
- Houston, Edwin James (1847–1914), 151
- Humboldt, Alexander von (1769–1859), 59, 71, 152
- Hüsgen, Heinrich Sebastian (1745–1807), 96
- Jacobi, Carl Gustav (1804–1851), 182
- Jacobi, Moritz Hermann von (1801–1874), 182
- Jung, Rudolf (1856–1922), 84
- Kelsen, Hans (1881–1973), 33
- Kepler, Johannes (1571–1630), 63, 64
- Kleist, Jürgen von (1700–1748), 80
- Koch, Robert (1843–1910), 72
- Kohlrausch, Friedrich (1840–1910), 151, 199, 206
- Krebs, Georg (1833–1907), 152
- Krieg, Georg Ludwig (1805–1878), 222
- Kuhn, Thomas (1922–1996), 62, 64
- König, Walter (1859–1936), 158, 160, 161, 206, 207
- Körner, Ernst (1846–1927), 165

- Labrosse, Jeanne-Geneviève (1775–1847), 104
- Lambert, Johann Gerlach (1740-1804), 177
- Latomus, Johannes (1524–1600), 214
- Lattemann, Hermann (1852–1894), 105
- Laue, Max von (1889–1960), 241
- Lebon, Phillipe (1767-1804), 178
- Leibniz, Gottfried Wilhelm (1646–1716), 68, 69, 77
- Lepsius, Bernhard (1854–1934), 152, 205
- Lepsius, Karl Richard (1810–1884), 152
- Lepsius, Reinhold (1857–1922), 153
- Lepsius, Richard (1851–1915), 153
- Lichtenberg, Georg Christoph (1742–1788), 70, 76, 131
- Liebig, Justus von (1803–1873), 40, 209
- Liebknecht, Karl (1871–1916), 238
- Lomonossow, Michail (1711–1765), 78
- Lorey, Johann Balthasar (1799–1869), 195, 216
- Ludolff, Christian Friedrich (1701–1763), 79
- Luther, Martin (1483–1546), 37
- Manteuffel, Ernst Christoph (1676–1749), 77
- Mappes, Johann Michael (1796–1863), 121
- Marcet, Jane, (1769–1858), 50
- Marx, Karl (1818–1883), 71, 114
- Matthiae, Friedrich Christian (1763–1822), 235
- May, Ernst (1886–1970), 123
- Mayer, Tobias (1723–1762), 68
- Meermann, Peter (1734–1802), 194, 203, 222
- Melber, Georg Christoph (1753–1802), 92
- Melber, Johann Wolfgang (1752–1805), 92, 93, 95
- Melber, Johanna (1734–1823), 93
- Melle, Werner von (1853–1937), 260
- Merck, Emmanuel (1794–1855), 193
- Merton, Wilhelm (1848–1916), 239
- Miltenberg, Wilhelm Anton (1776–1824), 109
- Mommsen, Theodor (1817–1903), 152
- Monteregio, Joannes de (1436–1476), 61
- Montgolfier, Jacques Etienne (1745–1799), 101
- Montgolfier, Joseph Michel (1740–1810), 101
- Mozart, Wolfgang Amadeus (1756–1791), 86
- Munke, Georg Wilhelm (1772–1847), 177
- Musschenbroek, Pieter van (1692–1761), 80
- Müller, Gottfried Wilhelm (1708–1799), 232
- Müller, Johannes (1436–1476), 61, 66
- Naumburger, Anna Margaretha , 117
- Neeff, Christian Ernst (1782–1849), 126, 134, 174, 185, 187, 194, 197, 199, 217, 226
- Nesen, Wilhelm (1492–1524), 112
- Neurath, Otto (1882–1945), 33
- Newton, Isaac (1642–1727), 65, 68, 69
- Newton, Isaac (1643–1727), 252
- Nippoldt, Alfred (1874–1936), 152

- Nippoldt, Wilhelm August (1843–1904), 209
- Ørsted, Hans Christian (1777–1851), 44
- Ohm, Georg Simon (1787–1845), 81
- Oppel, Johann Joseph (1815–1894), 151, 199
- Otto, Friedrich Julius (1809–1870), 182
- Passavant, Johann David (1787–1861), 96
- Passavant, Johann Karl (1790–1857), 140, 142, 144, 191
- Pasteur, Louis (1822–1895), 72
- Pauli, Theodor (1762–1829), 234
- Paulus, Käthe (1868–1935), 105
- Pauly, Max (1849–1917), 218
- Petersen, Carl Theodor (1836–1919), 154
- Poincaré, Henri (1854–1912), 218
- Poppe, Johann Heinrich (1776–1854), 109, 110, 197, 235
- Ptolemaios, Claudius (100–178), 61
- Rathenau, Emil (1838–1915), 157
- Reis, Johann Philipp (1834–1874), 108, 148, 149, 155, 199, 206, 227
- Repsold, Johann Georg (1770–1830), 128
- Rijn, Rembrandt Harmenszoon van (1606–1669), 96
- Rubens, Peter Paul (1577–1640), 96
- Russo, Lucio (*1944), 23, 31, 42
- Röntgen, Wilhelm Conrad (1845–1923), 157, 158, 160
- Rössler, Heinrich (1845–1924), 191, 226, 227
- Rühmkorff, Heinrich Daniel (1803–1877), 201
- Rüppel, Eduard (1794–1884), 217
- Schelling, Friedrich Wilhelm (1775–1854), 187
- Schenk, Karl Wilhelm (1825–1880), 151
- Schlosser, Friedrich (1780–1851), 234
- Schröder, Hugo (1834–1902), 200
- Schönbein, Christian Friedrich (1799–1868), 182
- Securius, Auguste (fl. 1881), 105
- Senckenberg, Johann Christian (1707–1772), 96, 111, 116, 118
- Senckenberg, Johann Hartmann (1655–1730), 117
- Siemens, Werner von (1816–1892), 198
- Solz, Adam von Trott zu (1909–1944), 236
- Solz, August von Trott zu (1855–1938), 236
- Sonnemann, Saul (Leopold) (1831–1909), 155
- Sperling, Hieronymus (1695–1777), 98
- Stein, Karl Freiherr von (1757–1831), 109
- Stern, Otto (1888–1969), 241, 243
- Stolze, Adolf (1842–1933), 150
- Stricker, Wilhelm (1815–1891), 187
- Sömmering, Detmar Wilhelm (1793–1871), 138, 198
- Sömmerring, Samuel Thomas (1755–1830), 107, 136, 138, 155, 206, 216, 226, 227
- Talbot, William Henry Fox (1800–1877), 195, 196
- Thales von Milet (624 v.Chr.–547 v.Chr.), 76
- Thomasius, Christian (1655–1728), 42

- Thomson, Georg Paget (1892–1975), 162
- Thomson, Joseph John (1856–1940), 162
- Thomson, Silvanus Phillips (1851–1916), 151
- Toynbee, Arnold Joseph (1889–1975), 34
- Trapezunt, Georg von (1395–1486), 64
- Tscharner, Johann Baptista von (1779–1857), 132
- Uffenbach, Johann Friedrich von (1687–1769), 85, 96
- Uffenbach, Zacharias Conrad (1683–1734), 85
- Varrentrapp, Georg Johann (1809–1886), 144
- Volta, Alessandro (1745–1827), 70, 80, 182
- Wachsmuth, Richard (1868–1941), 109, 164, 167, 210, 212, 240, 241
- Wagner, Jakob Andreas (fl. 18. Jh.), 50
- Wagner, Johann Philipp (1799–1879), 185, 186, 195
- Wagner, Ulrich (fl. 15. Jh.), 49
- Weinberg, Arthur von (1860–1943), 164, 239
- Wheatstone, Charles (1802–1875), 177
- Wibel, Ferdinand (1840–1902), 142
- Wiebel, Karl (1808–1888), 141, 144, 197
- Wiener, Otto Heinrich (1862–1927), 166
- Wilhelm August Nippoldt, 152
- Wilhelm II. (1859–1941), 155
- Winkler, Johann Heinrich (1703–1770), 78
- Wittgenstein, Ludwig (1889–1951), 33
- Wolff, Christian (1679–1754), 78
- Wolfgang, Gustav Andreas (1692–1775), 99
- Woltmann, Thomas (1757–1837), 128
- Wöhler, Friedrich (1800–1882), 142, 154, 226
- Ziegler, Julius (1840–1902), 201, 224
- Zurhellen, Walther (1880–1916), 209