



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Chemie in Wien zur Zeit Maria Theresias und Josephs II. unter
besonderer Berücksichtigung der Lehrbuchliteratur“

verfasst von / submitted by

Jasmin Trenker

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2020 / Vienna, 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree program code as it appears on
the student record sheet

UA 190 423 482

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree program code as it appears on
the student record sheet

Lehramtsstudium UF Chemie UF Bewegung und Sport

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Doz. Dr. techn. Rudolf Werner Soukup

*„Die Naturwissenschaft,
besonders die Chemie,
ist so lebendig, dass man
auf die angenehmste
Weise wieder jung wird.“*

Johann Wolfgang von Goethe, 1827

Danksagung

Diese Diplomarbeit entstand zwischen August 2018 und Februar 2020 am Institut für das Lehramt Chemie der Universität Wien.

Besonderer Dank gilt meinen Eltern für ihre Geduld, ihre jahrelange mentale und finanzielle Unterstützung, für ihr Vertrauen in meinen Erfolg und für die Möglichkeit, ein zweites Studium machen zu können. Dank möchte ich auch meinem Sohn aussprechen. Er hat mit unerwarteter Vernunft und Reife zu Gunsten der Fertigstellung dieser Arbeit agiert.

Ein herzliches Danke möchte ich meinem Direktor, Mag. Gert Ebner, mitteilen. Er ist mir mit viel Geduld entgegengekommen und ohne sein Verständnis wäre die Fertigstellung nicht möglich gewesen.

Ich danke meinem Betreuer, Prof. Soukup, für seine Begleitung während der Arbeit, für seine Informationen, Anleitungen und Geduld. Mein Dank gilt auch dem Institutsvorstand und Studienprogrammleiter für das Fach Chemie, Dr. Lieberzeit, der mich in jeder Hinsicht unterstützt hat. An dieser Stelle möchte ich auch festhalten, dass die Universität Wien ein sehr gutes Studium in Hinblick auf den Beruf bereitstellt.



Abbildung 1: Eine dekorative Zeichnung im ersten österreichischen antiphlogistischen Chemielehrbuch. J. Jacquin, 1793, S. 1

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	3
Inhaltsverzeichnis	4
1. Einleitung	6
2. Entwicklungen der Chemie im 17. und 18. Jahrhundert.....	8
2.1 Das Zeitalter der Alchimisten.....	8
2.2 Der Weg der Alchemie zur Medizin	10
2.3 Die Entwicklung der ersten chemischen Theorien	11
3. Die Habsburger und die Naturwissenschaften.....	15
3.1 Kurzbiographie von Maria Theresia.....	15
3.2 Franz Stephan von Lothringen, ein Förderer der Wissenschaften	19
3.3 Joseph II., der Reformator.....	22
3.4 Die Entwicklung der Bildung in der Monarchie.....	26
3.5 Das neue Medizinstudium	28
4. Die Geschichte der ersten Lehrkanzel für Chemie und Botanik.....	30
4.1 Die allgemeine Entwicklung des Lehramts	30
4.2 Der Beginn der Chemielehre in der Donaumonarchie	32
4.3 Das Leben des Nicolaus Joseph Freiherr von Jacquin	35
4.4 Jan Ingenhousz, Naturforscher und Arzt	40
4.5 Johann Baptist Andreas Ritter von Scherer	43
4.6 Joseph Franz Freiherr von Jacquin	44
5. Konzeptentwicklung und Lehre der Chemie	47
5.1 Ausgangslage: Das Phlogiston, die Nomenklatur und die Lehrbücher.....	47
5.2 Lehrbuchliteratur Robert François de Laugier.....	55
5.2.1 R. Laugier, <i>Institutiones pharmaceuticae sive philosophia pharmaceutica</i> , 1788.....	56
5.3 Lehrbuchliteratur und wichtige Arbeiten von Nicolaus Joseph Freiherr von Jacquin ...	62
5.3.1 N. Jacquin, <i>Examen chemicum</i> , 1769	63
5.3.2 N. Jacquin, <i>Chemische Untersuchungen der Meyerschen Lehre der fetten Säure</i> , 1770	66
5.3.3 N. Jacquin, <i>Anfangsgründe der medicinisch-praktischen Chymie zum Gebrauche seiner Vorlesungen</i> , 1783.....	67
5.3.4 N. Jacquin, <i>Anfangsgründe der medizinisch-praktischen Chemie zum Gebrauche seiner Vorlesungen</i> , 1785.....	76
5.4 Wissenschaftliche Beiträge von Jan Ingenhousz.....	78
5.4.1 J. Ingenhousz, <i>Versuche mit Pflanzen</i> , 1779.....	79

5.4.2	J. Ingenhousz, <i>An Essay on the Food of Plants and the Renovation of Soils</i> , 1796	81
5.4.3	Zusammenfassende Bemerkungen	83
5.5	Fachbuchliteratur von Johann Baptist Andreas Ritter von Scherer	84
5.5.1	J. A. Scherer, <i>Versuch einer neuen Nomenclatur für Deutsche Chymisten</i> , 1792:	85
5.5.2	J. A. Scherer, <i>Beweis, dass J. Mayow vor 100 Jahren den Grund zur antiphlogistischen Chemie gelegt hat</i> , 1793.	89
5.6	Lehrbuchliteratur von Joseph Franz von Jacquin	91
5.6.1	J. Jacquin, <i>Lehrbuch der allgemeinen und medizinischen Chymie. Zum Gebrauche seiner Vorlesungen entworfen</i> , 1793	92
5.6.2	J. Jacquin, <i>Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chymie</i> , 1803	101
5.6.3	J. Jacquin, <i>Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chemie</i> , 4. Auflage, 1810.	104
5.6.4	J. Jacquin, <i>Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chemie</i> , Bd. 2, 4. Auflage, 1822:	106
5.6.5	J. Jacquin, Ignaz Gruber, <i>Grundzüge der allgemeinen und medicinischen Chemie</i> , 1836	108
5.6.6	Anmerkungen zur Literatur J. Jacquins	111
5.7	Zusammenfassung, Entwicklung und Vergleich der Lehrbuchliteratur von 1769 bis 1836	112
6.	Resumee	117
	Zusammenfassung	119
	Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis	120
	Literaturverzeichnis und Internetquellen	123

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Geschichte der Chemie zur Zeit Maria Theresias und Josephs II. Speziell herausgearbeitet soll werden, wie sich wesentliche Entwicklungen der Chemie in der damaligen Lehrbuchliteratur widerspiegeln. Dabei handelt es sich genau um jene Zeit, da die Chemie Abschied nimmt von der Alchemie. Hinsichtlich der Publikationen der ersten Professoren für Chemie in Österreich, Robert F. Laugier, Nicolaus von Jacquin, Joseph Franz von Jacquin, Jan Ingenhousz und Andreas Scherer, werden die Inhalte ihrer Lehrwerke beschrieben und sowohl untereinander wie auch mit einigen Werken ausländischer Autoren verglichen. Die Veränderungen in der Chemie sollten an den Änderungen der Nomenklatur ablesbar sein.

Die königliche Regentin und ihr Mann Franz Stephan lebten und regierten in einer Zeit der wissenschaftlichen Neugierde und des wirtschaftlichen Aufschwungs. Es war die Zeit der Aufklärung und es entstand der Wunsch, die Welt zu systematisieren. Joseph II gilt ebenso als Förderer der Wissenschaften. Dies wirkte sich sehr positiv auf die Entwicklung der Chemie aus. Durch ihre Studienreform wird Chemie im Rahmen des Medizinstudiums an der Universität Wien unterrichtet. Nicolaus Jacquin unterrichtete Chemie und Botanik und war der Verfasser des ersten Chemielehrbuchs in Österreich. Bei der Entwicklung der Wissenschaft waren noch weitere Professoren wegweisend: Robert Laugier, Johann Andreas Scherer, Jan Ingenhousz und Joseph Jacquin. Die Lehrschriftenschriften sollen den Beitrag der Professoren zur modernen Chemie zeigen.

In Europa herrschten zu dieser Zeit zwei unterschiedliche chemische Lehrmeinungen. Es gab die Phlogistoniker, die die Meinung des deutschen Chemikers Georg Ernst Stahl (1660-1735) vertraten, und die Antiphlogistoniker, die den Ansichten des französischen Chemikers Antoine de Lavoisier (1743-1794) folgten. Durch den höfischen Einfluss und auch die familiären Verhältnisse zu Frankreich waren in Österreich die antiphlogistische Meinungen vertreten. Das wird anhand der Publikationen der oben genannten Professoren in dieser Arbeit besprochen.

Johann Baptist Andreas Ritter von Scherer, ein Schüler von N. Jacquin, war Mediziner und Naturwissenschaftler, er war ein Anhänger Lavoisiers und befasste sich stark mit der Zusammensetzung der Luft. Er war einer der Begründer der modernen Chemie in Österreich. Darüber hin-

aus verfasste er mehrere fachwissenschaftliche Werke und beschäftigte sich mit der neuen Nomenklatur¹, die in dieser Arbeit behandelt wird.

In *Chemie in Wien zur Zeit Theresias und Josephs II unter besonderer Berücksichtigung der Lehrbuchliteratur* werden vier Professoren, ein Arzt und ihre Werke vorgestellt. Diese Werke sollen ihren Beitrag zur Weiterentwicklung der Chemie zur modernen Wissenschaft in Österreich zeigen. Es war der reformstarke Wille der beiden Monarchen, der die Weiterentwicklung der chemischen Konzepte unterstützte, sodass die Rahmenbedingungen für den Weg in die moderne Chemie gegeben waren.



Abbildung 2: Dekoratives aus dem Buch über Photosynthese, Ingenhousz, 1779, S. 394

¹ *Versuch einer neuen Nomenclatur für Deutsche Chymisten*, Scherer, 1792

2. Entwicklungen der Chemie im 17. und 18. Jahrhundert

Im 17. Jahrhundert war die Chemie noch keine selbstständige Wissenschaft, sie war damals eng mit der Medizin verbunden. In diesem Kapitel wird über einen kurzen historischen Abriss die Entwicklung der Naturwissenschaft erarbeitet. Der Abriss beginnt in der Zeit der Alchemie, dem bekannten Mediziner Paracelsus und endete im 18. Jahrhundert, in jenem Zeitalter, in dem die Geschichte der Chemielehrer und ihrer Lehrbücher schließlich beginnt. Die Entwicklung der unterschiedlichen Lehrmeinungen wird in diesem Kapitel dargestellt, die Oxidationstheorie und die daraus entstandene neue Nomenklatur wird geschichtlich aufgerollt.

2.1 Das Zeitalter der Alchimisten

Die Kreuzzüge eröffneten neue Horizonte. Es waren die Gewürze, die parfümierten Seifen und die bunten Stoffe, wovon die Menschen beeindruckt waren. Diese Produkte und Luxusartikel, wie raffinierten Zucker, Weihrauch, Gummi arabicum, Indigo, Seide, ...² kamen aus Arabien.

Um im eignen Land bunte Stoffe zu erzeugen, bildeten sich sehr früh die Färberein. Diese zählen zu den ältesten Gewerben in Wien. Das kann durch Schriften von Herzog Leopold VI. bestätigt werden, er vergab 1208 den Tuchfärbern Sonderrechte. Dabei werden die Weißgerber genannt, sie haben Alaun $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ benötigt, um besonders weißes Leder herstellen zu können. Die Lände im dritten Wiener Gemeindebezirk erinnert daran.

Durch die Kontakte und Verehelichungen der Babenberger mit Byzanz kann angenommen werden, dass so alchemistisches Wissen nach Europa transportiert wurde.

Zunächst kam über die tägliche Waschung der Muslime und die damit verbundene Rasur der dafür benötigte kohlenstoffarme Stahl in den europäischen Raum. In diesen Badhäusern waren auch Wundärzte anzutreffen. Das pharmazeutische Wissen kam ebenso aus dem arabischen Raum. Dabei handelte es sich um Kräuterauszüge und sogar schon um Pillen. 1241 wird in Deutschland der Apotheker zum Beruf. Dafür wurde das arabische Wissen herangezogen.³

In Köln verfasst der Bischof und Lehrer Albertus Magnus das Buch *De mineralibus*, in dem er der Alchemie, welche unter den Naturphilosophien die wichtigste sei, besondere Aufmerksamkeit schenkte. Um auf diesen Schluss zu kommen, befasste er sich mit den Schriften des Aristoteles.

² Soukup, 2007, S. 56

³ Soukup, 2007, S.58

teles und las Texte arabischer Gelehrter.⁴ Ein weiteres wichtiges Werk der Alchemie, welches ein beeindruckendes chemisch-technisches Wissen enthält, ist die *Summa perfectionis magisterii*, oft nur als „*Summa*“ bezeichnet, wahrscheinlich um 1300 entstanden, davor gibt es keine Referenzen. Das Buch enthält viele Informationen u.a. zu Bergbau, Proben, Echtheit von Gold. In dem Werk „*Summa*“ wird erstmals eine Theorie beschrieben, die Korpuskulartheorie. Dabei geht es um Korpuskel, also Teilchen, die durch Feuchtigkeit zusammengehalten werden. Die *Summa* enthält ebenso eine Einteilung von Argentien.

Ein Fund in Basel beweist die alchemistischen Tätigkeiten um 1300 in Europa. 1998 wurden diverse Tiegel und dergleichen gefunden. Es handelt sich um dokimastische⁵ Tätigkeiten. Wahrscheinlich weisen die Destillationsapparaturen auf das Destillieren von Wein hin, da dies kaum Spuren hinterlässt. Im 14. Jahrhundert schreibt der italienische Arzt Petrus Bonus, dass die Alchemie eine philosophische Basis braucht.⁶ In seiner Schrift⁷ beschäftigt er sich mit unedlen Metallen, welche mit Quecksilber zu Gold umgewandelt werden können. In Wien gab es mittlerweile viele Handwerker, die sich chemischer Vorgänge bedienten, wie etwa die Färberei, die Glasbläserei, das Seifensieden und das Gerben. Der Bedarf an Münzen stieg immer mehr - so wurde der Bergbau wichtiger und wichtiger. Im Pongau in Salzburg wird beschrieben, dass Mönche „in mehreren Nächten viele Lichter sahen“.⁸ Das Tauerngold war entdeckt und die Gewinnung wurde durch Waschen und sogar durch Amalgamieren⁹ beschrieben. Das Silber war ebenso von großem Nutzen und wurde in österreichischen Gebieten abgebaut, wie Kärnten, Schladming, Trient, Böhmen und später in Schwarz in Tirol. Das Metall „Eisen“ wurde im Erzberg in der Steiermark schon sehr bald verhüttet, wahrscheinlich beginnend zur Zeit der römischen Herrschaft. Die Salzgewinnung beginnt noch vor der Zeit der Kelten und Römer. Das „weiße Gold“ wurde zunächst ähnlich wie das Meersalz gewonnen. Ein weiterer „Industriezweig“ bereicherte die damalige Wirtschaft: die Papierherstellung.

Konrad von Megenberg vollendete 1348 die Enzyklopädie *Buch der Natur*. Es beinhaltet pharmakologisches, botanisches und chemisches Wissen und es war auf Deutsch verfasst. Im 14. Jahrhundert wurde eine weitere große Entdeckung gemacht. Ein gewisser Meister Berchtold entwickelte eine mauerbrechende Waffe: der mit Schwarzpulver als Treibmittel gefüll-

⁴ Soukup, 2007, S. 60

⁵ Bestimmung von Gold in Erzen, eine trockenchemische Analyse. Koch, 2004, S. 18

⁶ Soukup, 2007, S. 64

⁷ *Pretiosa margarita novella*

⁸ Soukup, 2007, S.66

⁹ Verfahren um aus Erzen Gold mittels Quecksilber zu lösen. Schorn, 2018, abgerufen am 07.08.2018

te und mit einer Steinkugel als Projektil versehene Steinmörser. Er stellte dazu sogar zwei Theorien zu dessen Funktion auf: „*Es könnte das Feuer oder der Dunst sein, der den Stein aus der Büchse treibt.*“¹⁰ Die Alchemie als Kunst wird auch eingesetzt um Münzen zu fälschen.

Es ist auch jene Zeit, in der die Universität Wien gegründet wird. Sie besteht damals aus einer juristischen und medizinischen Fakultät.

Im 15. Jahrhundert werden diverse Experimente mit Quecksilber gemacht, die Amalgamation ist bekannt. Die Metallurgie, die Gewinnung von Metallen ist in diesem Jahrhundert ein Teil der Wissenschaften. Ebenso wird ein künstlicher Bernstein durch Polymerisation von Terpen hergestellt. Es wird ein Destillierbuch herausgebracht, es enthält Extraktionsverfahren für Ärzte. Hier ist also zu sehen, in welcher Vielfalt sich die Alchemie zu dieser Zeit der Methoden der heutigen Chemie bedient hatte.

2.2 Der Weg der Alchemie zur Medizin

Im 16. Jahrhundert war Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim auch bekannt als Paracelsus (1493 – 1541) ein berühmter Arzt und ein naturwissenschaftlicher Forscher. Er wurde in der Schweiz geboren und zog, nach dem Tod der Mutter, mit seinem Vater, der Arzt und Alchemist war, nach Villach um. Nach dem Medizinstudium begab er sich auf Reisen und lernte die unterschiedlichsten Methoden der Genesung kennen, bis er sich schließlich in Salzburg niederlies.¹¹ Ihm ist die Verknüpfung der Alchemie mit der Medizin zu verdanken, die Iatrochemie. Paracelsus soll gesagt haben: „*Der wahre Zweck der Chemie ist nicht Gold zu machen, sondern Arzneien zu bereiten.*“¹² Damals war unter den gelehrten Medizinern die Lehre Galens¹³ stark verbreitet, Paracelsus sprach sich dagegen aus und beschäftigte sich mit dem Einsatz chemischer Heilmittel. Denn er sah den Körper als ein Konstrukt aus chemischen Verbindungen und Prozessen, so können auch chemische Mittel wirken. Der Mediziner begibt sich immer wieder auf Reisen und macht in Schwaz in Tirol eine Ausbildung im Bereich der Metallurgie.¹⁴ Dies stellt einen wichtigen Beitrag zur Erstellung von seinen Medikamenten bei, denn mit dem Wissen um die Gewinnung der Metalle aus dem Erzen konnte er diese herstellen. Seine Heilmittel bestanden aus wie üblich aus Alkoholextrakten und Pflanzenpulvern aber auch

¹⁰ Soukup, 2007, S. 97

¹¹ Wurzinger, 2017, abgerufen am 04.02.2020

¹² von Meyer, 2013, S. 61

¹³ Das ist die „Vier-Säfte-Lehre“, welche besagt, dass im Körper Blut, Schleim, gelbe und schwarze Galle im Einklang sein müssen sonst liegt eine Krankheit vor. Wurzinger, 2017, abgerufen am 04. 02. 2020

¹⁴ Soukup, 2007, S. 195

aus Mineralien, Erzen und Salzen.¹⁵ Er experimentierte auf dem Gebiet der Pharmazie und stellt zur Verbrennung eine Theorie auf: Bei der Verbrennung werden Schwefelteilchen frei.¹⁶

Paracelsus hat zwei wichtige Bereiche miteinander in Verbindung gebracht, die Medizin und die Chemie. Er war somit einer der Ersten, der die Chemie um einen wichtigen Aspekt, den Nutzen für den Menschen, erweitert hat.

2.3 Die Entwicklung der ersten chemischen Theorien

Im 17. Jahrhundert war die Chemie noch keine selbstständige Wissenschaft, sie war damals eng mit der Medizin verbunden. Es werden die Ideen von Demokrit, Leukipp, Empedokles und Aristoteles, der Naturphilosophen der Antike, für Erklärungen herangezogen. Die Atomtheorie und die „Vier Elemente-theorie“ wird wieder aufgegriffen.

Die Verbrennung ist ein uraltes und sehr bekanntes Phänomen, es beschäftigte die damaligen Chemiker beziehungsweise die Alchemisten. Bei der Verbrennung von Holz ist eindeutig zu erkennen, dass Rauch aufsteigt. Die Schlussfolgerung war also, dass ein Stoff im Holz enthalten sein muss, der bei der Verbrennung entweicht. Robert Boyle (1627 – 1691) beschäftigt sich unter anderem mit Säuren und Basen und definierte das Phänomen so, dass beim Verbrennen des Schwefels die entstehende Säure bereits im Schwefel enthalten ist.¹⁷ Es gab weitere Vertreter dieser Beobachtung, wie etwa Johann Joachim Becher. Schließlich fasste Georg Ernst Stahl diese Eigenschaft der „Verbrennlichkeit“ als hypothetische Theorie zusammen und nannte sie die Phlogistontheorie, abgeleitet vom griechischen Wort φλογιστός phlogistós „verbrannt“. Georg Ernst Stahl hatte viele Anhänger: Joseph Black, Henry Cavendish, Joseph Priestley,.... Doch bald tauchen Zweifel auf. *„Phlogiston ist eine hypothetische Substanz, die allen brennbaren Körpern bei der Verbrennung entweicht.“*¹⁸ Dessen Existenz konnte natürlich nie nachgewiesen werden und es war natürlich auch nicht möglich das Phlogiston zu isolieren.

Mit der Entdeckung gasförmiger Verbindungen entstanden ebenfalls Widersprüche. Auch der Einsatz von genauen Messinstrumenten, Lavoisier¹⁹ (1743-1794) hatte eine Waage auf 50 mg genau, half dabei diese Theorie zu falsifizieren. Es kann über diese Theorie die Gewichtszunahme bei der Verbrennung von Metallen nicht erklärt werden. Joseph Black, zunächst ein

¹⁵ Soukup, 2007, S. 202

¹⁶ Golze, 2008, S.2

¹⁷ Otto, 1852, S. 36

¹⁸ Golze, 2008, S.1

¹⁹ Antoine Laurent de Lavoisier

Phlogiston-Anhänger, veröffentlichte 1755 ein Experiment, welches diese gängige Theorie nicht erklären kann. Er führte diverse Untersuchungen mit dem „Magnesia alba“ (Magnesiumcarbonat) durch. Bei einem seiner „Magnesium alba - Experimente“ wog er eine Menge ab, erhitzte sie, trieb das Gas aus und löste das entstandene Magnesiumoxid mit Schwefelsäure. Die Neutralisation erfolgte mit Soda und er erhielt wieder Magnesia alba.²⁰ Durch genaues Abwiegen des Magnesium alba, davor und danach, stellte er eine Differenz fest, welche nur vom entwichenen Gas sein konnte. Das Gas nannte er „fixe Luft“ (gebundene Luft). Erst durch Lavoisier wird die „fixe Luft“ später zur heutigen Kohlensäure. Nicolaus Joseph Jacquin greift diese Erkenntnis in seiner Arbeit²¹ von 1769 auf und bezieht in dieser Arbeit ebenfalls die Meyer'sche Theorie der fetten Säure mit ein.

Johann Friedrich Meyer (1705 – 1765) war ein deutscher Chemiker und Apotheker, er untersuchte die Ätzwirkung von Alkalien durch Aufnahme einer hypothetischen Substanz. Diese Substanz nannte er „acidum pingue“ (lat. Fettsäure), da sie sich fettig anfühlte. Diese Fettsäure sei der Grund, warum die Metalle bei der Kalzinierung (heute Oxidation) an Masse zunehmen.²² So entstehen zwei Lehrmeinungen: „die Blackianer“ und „die Meyerianer“. N. Jacquin vertritt die These von Joseph Black. Lavoisier, welcher die Arbeiten von Jacquin bewunderte und wie Jacquin die Phlogistontheorie ablehnte, stimmte allerdings inhaltlich nicht zu, da er *„auf seinem eigenen Weg der Ausbildung einer Theorie des Oxygens war“*.²³ Schließlich wird die Phlogistontheorie zur Gänze von Lavoisiers Oxidationstheorie abgelöst. Lavoisiers *Elementare Abhandlung der Chemie* (1789) stürzt quasi die Phlogistontheorie endgültig und seine Oxidationstheorie bzw. dessen Erweiterung ist heute noch gültig.

Phlogistontheorie	Oxidationstheorie
Holz + dephlogistierte Luft → Asche + phlogistierte Luft	$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$
Metall + dephlogistierte Luft → Rest + phlogistierte Luft	$2 Mg + O_2 \rightarrow 2 MgO$
Erz + Holzkohle (Phlogiston) → Metall + gebundene Luft	$2 Fe_2O_3 + 3 C \rightarrow 4 Fe + 3 CO_2$
Wasser → brennbare Luft (Phlogiston) + dephlogistierte Luft	$2 H_2O \rightarrow 2 H_2 + O_2$

Abbildung 3: Gegenüberstellung der beiden Theorien. Golze, 2008, S. 4

Durch diese Entwicklung wird die Chemie zu einer Wissenschaft und verlässt den Bereich der Alchemie. Es entsteht eine wissenschaftliche Vorgehensweise mit präzisen Fragestellungen

²⁰ Hadfield, 2019, abgerufen am 07.07.2018

²¹ *Examen chemicum doctrinae Meyrianæ de acido pingui, et Blackianæ de aëro fixo respectu calcis.*

²² Engel, 2019, abgerufen am 07.07.2018

²³ Klemun & Hühnel, 2017, S. 272

und ebenso präzisen und nachvollziehbaren Experimenten. Sehr deutlich lässt sich der Übergang vom Mystischen ins Wissenschaftliche anhand der veränderten Nomenklatur darstellen.²⁴ Die Benennungen von Stoffen wird vereinheitlicht und die Herangehensweise systematisiert. Es herrschte ein Durcheinander aus verschiedenen Sprachen, was das wissenschaftliche Vorankommen nicht unterstützte. Jeder Alchemist hatte seine eigene Sprache bzw. seine eigenen Symbole. So war es sehr schwer miteinander zu kommunizieren. Lavoisier führte die Regel ein, dass die Namen aus ihren Grundsubstanzen zusammengesetzt werden sollen, aus der „Zinkblume“ (fleurs de zinc) wird Zinkoxid (L'oxide de zinc).²⁵

	Noms des bases salifiables.	NOMS DES SELS NEUTRES.	
		Nomenclature nouvelle.	Nomenclature ancienne.
Combinaisons de l'acide carbonique avec :	La baryte.....	Carbonate de baryte.....	Terre pesante aérée ou effervescente.
	La chaux.....	de chaux.....	Terre calcaire, spath calcaire, craie.
	La potasse.....	de potasse.....	Alkali fixe végétal effervescent, méphite de potasse.
	La soude.....	de soude.....	Alkali fixe minéral effervescent, méphite de soude.
	La magnésie.....	de magnésie.....	Magnésie effervescente, base du sel d'Epsum effervescente, méphite de magnésie.
	L'ammoniaque.....	d'ammoniaque.....	Alkali volatil effervescent, méphite d'ammoniaque.
	L'alumine.....	d'alumine.....	Méphite argilleux, terre d'alun aérée.
	L'oxide de zinc....	de zinc.....	Zinc spathique, méphite de zinc.
	L'oxide de fer.....	de fer.....	Fer spathique, méphite de fer.
	L'oxide de manganèse.	de manganèse....	Méphite de manganèse.
	L'oxide de cobalt....	de cobalt.....	Méphite de cobalt.
	L'oxide de nickel...	de nickel.....	Méphite de nickel.
	L'oxide de plomb....	de plomb.....	Plomb spathique ou méphite de plomb.
	L'oxide d'étain....	d'étain.....	Méphite d'étain.
	L'oxide de cuivre....	de cuivre.....	Méphite de cuivre.
	L'oxide de bismuth...	de bismuth.....	Méphite de bismuth.
	L'oxide d'antimoine...	d'antimoine....	Méphite d'antimoine.
	L'oxide d'arsenic....	d'arsenic.....	Méphite d'arsenic.
	L'oxide de mercure...	de mercure.....	Méphite de mercure.
	L'oxide d'argent....	d'argent.....	Méphite d'argent.
	L'oxide d'or.....	d'or.....	Méphite d'or.
	L'oxide de platine...	de platine.....	Méphite de platine.

de combinaison ils appartiennent. Les noms d'huile de tartre par défaillance, d'huile de vitriol, de beurre d'arsenic et d'antimoine, de fleurs de zinc, &c. sont plus impropres encore, parce qu'ils font naître des idées fausses; parce qu'il n'existe, à proprement parler, dans le

Abbildung 4: Tabelle und Textauszug aus Lavoisiers *Traité élémentaire de chimie*, 1789, S. 250 und S. 27

Im 18. Jahrhundert ist die Wissenschaft nicht nur von großen Erkenntnissen geprägt, sondern es ist die breite Masse, die an den Phänomenen interessiert ist und so erfährt die Chemie eine immer größer werdende Popularität. Wer es sich leisten konnte, experimentierte in einem eigens eingerichteten Laboratorium. Die Chemie erfreute sich größter Beliebtheit, so experimentierte auch Johann Wolfgang von Goethe in seinem eigenen Laboratorium. In seinen Werken ist die Bewunderung gegenüber dieser Wissenschaft immer wieder zu finden. Es ist ein Jahrhun-

²⁴ Wird in Kapitel 5 näher erörtert

²⁵ Jäger, 2015, S 122

dert, in dem die Wissenschaftler wie „Popstars“ gefeiert werden, die Vortragsräume sind voll und die Gäste müssen Eintritt bezahlen. Die Chemie war die letzte der Naturwissenschaften, die sich vom Aberglauben trennen konnte. Das alchemistische Arbeiten, das mystische Denken und das geheimnisvolle Tun verzögerte die Entwicklung zu einer Wissenschaft, nicht zuletzt haben sich einige Betrüger damit eine goldene Nase verdient. Lange wurde auch an Irrtümern festgehalten, so auch an der Phlogistontheorie.

Schon lange arbeiteten die Menschen mit Stoffen und deren Umwandlungen, aber es fehlte das grundlegende Wissen, was auf atomarer und molekularer Ebene wirklich passiert bzw. reagiert. An der Phlogistontheorie wird lange festgehalten, bis es im 18. Jahrhundert zur Oxidationstheorie kommt.²⁶ Für die Chemie ist das 18. Jahrhundert eine besonders wichtige und ebenso interessante Zeit, eine Zeit der Veränderungen und die Zeit der Aufklärung²⁷. Die Chemie war in aller Munde. Im 19. Jahrhundert geht die Erfolgsgeschichte der Chemie weiter und es folgen noch viele große Entdeckungen wie die synthetischen Farbstoffe oder die Spektralanalyse. Die Begeisterung für Chemie ist in der unteren Abbildung zu sehen, viele Interessenten, Herren und auch Damen, sind in Vorlesungen über Chemie anzutreffen, wie bei Michael Faraday oder zuvor Humphry Davy.

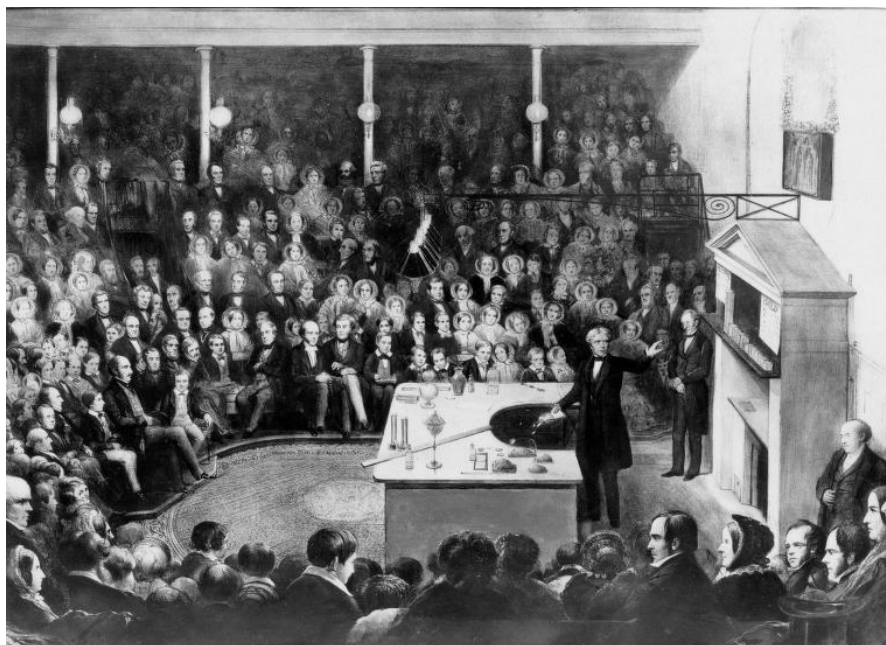


Abbildung 5: Michael Faradays Weihnachtsvorlesung 1855, Lithographie von Alexander Blaikley, *Notes and Records of the Royal Society of London*, 2002, S. 370

²⁶ Jäger, 2015, S. 119

²⁷ *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, Riga, 1786

3. Die Habsburger und die Naturwissenschaften

Dieses Kapitel umfasst einen Einblick des Einflusses der Monarchen auf die Entwicklung der Naturwissenschaften. Maria Theresia, Franz Stephan von Lothringen und ihr Sohn Joseph II werden in diesem Kapitel biografiert und es wird dargestellt, wie sie zu den Naturwissenschaften standen. Es werden die Umstände beleuchtet, wie sich aufgrund der damaligen Bedingungen die Wissenschaft entwickeln konnte und welchen Einfluss die drei genannten Habsburger hatten. Es ist Maria Theresia und Joseph II. zu verdanken, dass der Lehrstuhl für Chemie und Botanik und die Chemielehrbücher entstanden sind.

3.1 Kurzbiographie von Maria Theresia

Maria Theresia wird am 13.05.1717 in der Hofburg in Wien geboren. Nachdem ihr älterer Bruder schon im frühen Kindesalter stirbt, ist sie die älteste von drei Töchtern. Ihre Erziehung ist religiös, künstlerisch und nicht auf die Thronfolge gerichtet, sondern auf das Dasein als Gemahlin, denn ihr Vater, Kaiser Karl VI., hoffte immer noch auf einen Sohn. Kaiser Karl VI. erlässt 1713 die Pragmatische Sanktion, da kein männlicher Thronfolger in Aussicht stand. Es handelt sich dabei um eine Urkunde, welche die Unteilbarkeit des Habsburger Reichs festlegt und eine einheitliche Erbfolge beabsichtigt. Als Kaiser Karl VI. 1740 unerwartet starb, wurde Maria Theresia mit dem höchstem Amt des Landes beauftragt. Aufgrund der Pragmatischen Sanktion durfte, respektive musste sie die Staatsaufgaben übernehmen. Sie war nur 23 Jahre alt, erhielt Österreich in einem verarmten Zustand und war mit den Aufgaben nicht vertraut. Hinzu kommt, dass nicht alle europäischen Machthaber diese Urkunde anerkennen wollten. So musste sie den österreichischen Erbfolgekrieg bestehen. Im Jahr 1741 wird sie Königin von Ungarn, der Titel „Königin“ war nicht vorgesehen. Erst 1748 endet der Siebenjährige Krieg mit dem endgültigem Verlust Schlesiens. Nun konnte sie sich als Königin bzw. Erzherzogin der habsburgischen Erblande behaupten.²⁸ Es war der Verlust Schlesiens, der es nötig machte neue wirtschaftliche Ressourcen zu erschließen, um diesen Verlust auszugleichen. Ihr Mann Kaiser Franz Stephan erwies sich als geschickter Ökonom. Nun war auch die Zeit der Reformen angebrochen, denn durch den Siebenjährigen Krieg war eine Finanzkrise entstanden und der Problemdruck nahm zu. Durch ihre Kontakte zu den Vertretern der Aufklärung folgten viele Reformen. Unter ihrer Regierung wird ein Lehrstuhl für „Kameral- und Policeywissenschaften (sic!)“ eingerichtet. Sie erlässt ein Mindestalter für den Eintritt ins Kloster, sie ersetzt ihren jesuitischen Beichtvater gegen einen jansenistischen, sie verordnetet die Auflösung von Klöstern und hob Steuerprivilegien des Klerus auf. Durch diese Veränderungen im Klerus waren politische und personelle Umge-

²⁸ Birkenbihl, 2017, S. 9f

staltungen möglich.²⁹ Joseph von Sonnenfels (1732 – 1817)³⁰ stand Maria Theresia zur Seite und war vor allem als Berater in Sachen Justiz tätig. Er erkannte, dass der Bürger ein wichtiges und wertvolles Mitglied des Staates ist. Er ist nicht nur Untertan, sondern hat einen ökonomischen und politischen Nutzen. Also muss sich der Staat um den Bürger in Sachen der Sicherheit (Polizei), Aufhebung von der Leibeigenschaft und Bildung des Volkes kümmern.³¹

Es gibt sehr viele Quellen über die Bildung eines modernen Staates und ihre Reformen im Zeitalter des aufgeklärten Absolutismus. Die „Theresianische Staatsreform“³² ist später der Überbegriff für alle Änderungen im Bereich der zentralistischen Verwaltung, dem Militärwesen, dem Finanzwesen, dem Justizwesen und dem Bildungswesen. Volksschulkindern ist bekannt, dass es Maria Theresia war, die die Unterrichtspflicht eingeführt hat. 1774 erlässt sie eine der bekanntesten ihrer Reformen, die „Allgemeine Schulordnung für die deutschen Normal³³-, Haupt und Trivialschulen³⁴ in sämtlichen (sic!) Kayserlichen Königlich Erbländern“. Es gab auch im höheren Schulwesen Reformen durch die Verdrängung der Kirche. Der Jesuitenorden wurde von Maria Theresia - nach einer Anordnung des Papstes - 1773 aufgehoben, somit fiel die Verwaltung der Universität in die Hände des Staates.³⁵ Einer der wichtigsten Berater zur Bildungsreform war ihr Leibarzt Gerard van Swieten. Der auf Drängen von Franz Stephan nach Wien berufene Niederländer war an der Bildung der ersten Wiener medizinischen Schule³⁶ beteiligt und somit auch mit der Etablierung der Chemie, denn durch die medizinische Ausbildung war auch die Bildung im Bereich der Chemie nötig.

*„Das einzige, woran sie jetzt Geschmack findet, [...], ist die Regierung ihres Staates und die Erziehung der Kinder.“*³⁷ Maria Theresia war es sehr wichtig, ihre Staatsgeschäfte zu führen und trotzdem hat sie es geschafft, sich um ihre Kinder, soweit es möglich war, zu kümmern. Und wenn sie sich nicht persönlich um sie kümmern konnte, so legte sie genau fest, wie sie erzogen werden sollten. Sie war eine durch und durch moderne Frau, verband Karriere und Familie. Das

²⁹ Lau, 2016, S. 343

³⁰ Publizist, Jurist, Berater in Fragen zu Verwaltung und Justizreform (Aufhebung der Folter). Friehs, 2019, abgerufen am 05.07.2018

³¹ Lau, 2016, S. 343

³² „Theresianische Staatsreform“ von Friedrich Walter aus dem Jahr 1958

³³ Musterschule zur Lehrerausbildung

³⁴ Vorläufer der allgemeinen Volksschule

³⁵ Birkenbihl, 2017, S. 29

³⁶ Vöcelka, 2007, S. 63

³⁷ Lau, 2016, S. 113

Leben mit der Familie, das Interesse an den Kindern wird gerne gezeigt, unter anderem durch folgendes Bild.

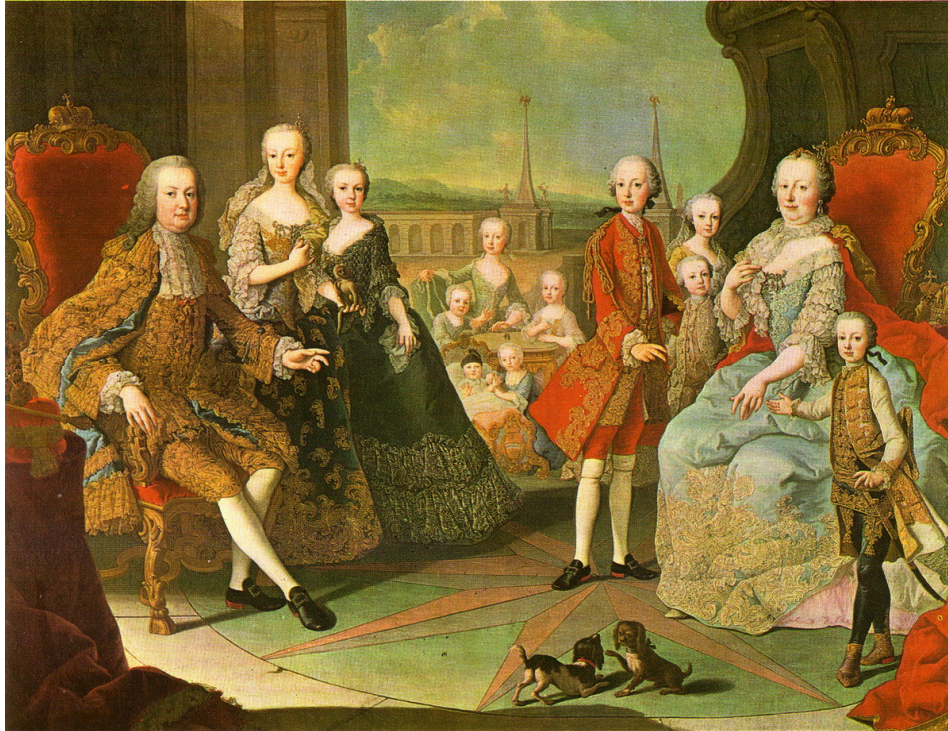


Abbildung 6: Maria Theresia, Franz Stephan, ihr Gemahl, und ihre elf Kinder. habsburger.net, 05.07.2018

Das Bild entstand 1754, entworfen vom Hofmaler van Meytens. Es zeigt die Monarchin mit ihrem Gemahl, Franz Stephan, und den damals elf Kindern, zwei verstarben im Säuglingsalter. Die Malerei zeigt eine Familienidylle, alle sind zusammen, jedoch nicht sehr herzlich, da nicht einmal ein kleines Kind auf ihrem Schoß sitzt bzw. gehalten oder berührt wird. Die Szene vermittelt auch keine große Liebe zwischen den beiden Monarchen. Ein Familienverband, der bewusst gelebt wird aber keine Anzeichen von liebevoller Fürsorge füreinander zeigt. Doch sie halten zusammen, um gemeinsam in der Zeit bestehen zu können. Maria Theresia zeigt auf zwei Hunde, sie symbolisieren Treue und eine strenge Erzieherin. Es werden hier die modernen Werte vermittelt, Familienzusammenhalt, Treue, strenge Erziehung und keine Vernachlässigung. Im 18. Jahrhundert ändert sich die Einstellung zur Kindheit, sie wird als eigene Lebensphase erkannt, Familien zeigten einander ihre Zuneigung und nehmen die kaiserliche Familie als Vorbild.

Die Sorge um ihre Kinder und der frühe Tod im Kindesalter (Maria Elisabeth und Maria Karolina) und dreier weiterer Geschwister im Jugendalter (Karl Joseph, Johanna Gabriele, Maria Josepha) bewegten die Souveränin, einen medizinischen Experten nach Wien zu holen. Die im Jugendalter verstorben Kinder erlagen den Pocken, welche damals in Wien neun von zehn Kin-

dem töteten³⁸. Der Niederländer³⁹ Gerard von Swieten war bekannt für seine Tätigkeiten im Bereich der Medizin, Pharmazie und Chemie. Franz Stephan empfahl seine Berufung nach Wien. Die Niederlande war zu jener Zeit nicht nur künstlerisch (Goldenes Zeitalter) sondern auch wissenschaftlich ein Magnet für viele Gelehrte. Aufgrund der Religionsfreiheit war es vielen Wissenschaftlern möglich, sich hier niederzulassen ohne verfolgt zu werden. Durch die Gründung der Universität Leiden⁴⁰ und der Entwicklung der Naturwissenschaften gab es für die Einwanderer genug Arbeit.

Die Verbindung zu den Niederlanden ist Maria Theresias Gemahl zu verdanken. Er unternahm im Jahr 1731 eine Art „Kulturreise“ nach Holland, England und Preußen.⁴¹ Hier knüpfte er Verbindungen zu den niederländischen Gelehrten. Die Nähe zu Leiden ergab sich auch aus der Tatsache, dass sich die Stadt in einem benachbarten Land Österreichs befand, den österreichischen Niederlanden⁴². Maria Theresia rief 1745 van Swieten nach Wien.

Joseph II., der Sohn Maria Theresias, verheiratet mit Isabella von Bourbon-Parma, hat eine Tochter aber keinen männlichen Thronfolger. Nachdem Isabella stirbt, ist er sehr unglücklich. Im Jänner 1765 heiratet er widerwillig. *„Bella gerant alii, tu felix Austria nube“*⁴³ Unter diesem Slogan betreibt die Kaiserin⁴⁴ die erfolgreiche Heiratspolitik der Habsburger, nicht immer zum Wohlwollen der Beteiligten. Im selben Jahr, im August, wird eine pompöse Hochzeit zwischen Leopold I., Josephs jüngeren Bruder und Maria Ludovica von Spanien gefeiert. Im Zuge der Hochzeitsfeierlichkeiten in Tirol war die Reise durch Österreich mit Stationen in Graz, Leoben und Klagenfurt mit Triumphzügen gestaltet. Die Eheschließung fand am 5. August statt, am 18. August starb Maria Theresias geliebter Mann nach einem Ballettstück in Innsbruck. Es dürfte ein Herzinfarkt oder ein Schlaganfall gewesen sein.⁴⁵ Maria Theresia war zutiefst mit Trauer erfüllt. Maria Anna, ihre geliebte Schwester, ihre Aya⁴⁶, genannt die Füchsin, und nun ihr geliebter „Franzl“ waren von ihr gegangen. *„Ich verlor einen Gatten, einen Freund, den einzigen Ge-*

³⁸ Lau, 2016, S. 217

³⁹ Er stammt aus Leiden, das damals nicht zu den Österreichischen Niederlande gehörte.

⁴⁰ Befindet sich heute in Südholland. Ein Teil der Niederlande, der nie zu Österreich gehörte.

⁴¹ Klemun & Hühnel, 2017, S. 51f

⁴² Umfasste das heutige Gebiet von Belgien und Luxemburg. 1714 - 1795

⁴³ Lat.: *„Kriege führen mögen andere, du, glückliches Österreich, heirate.“* Gruber, abgerufen am 05.07.2018

⁴⁴ Maria Theresia wurde nie zur Kaiserin gekrönt aber ihr Mann war Kaiser.

⁴⁵ Lau, 2016, S. 283

⁴⁶ Gräfin Maria Karolina von Fuchs-Mollard war ihre Erzieherin (genannt Aya)

genstand meiner Liebe."⁴⁷, schreibt sie. Nach seinem Tod trägt sie nur mehr die schwarze Witwentracht, hat sich ihre Haare kurz schneiden lassen und verschenkte ihren Schmuck. Joseph II. folgte dem Vater auf den Thron, von nun an regierten Mutter und Sohn gemeinsam. Diese Beziehung war nicht unkompliziert, denn sie war sehr katholisch, was den aufgeklärten Joseph störte. Dies führte zu Konflikten.

Am 29. November 1780 erlag sie, im Alter von 63 Jahren, in der Wiener Hofburg einer Lungenentzündung. Sie und ihr geliebter Mann liegen in einem Doppelsarkophag in der Wiener Kapuzinergruft.



Abbildung 7: Die drei früh verstorbenen Töchter. Meytens 1748. KHM, 05.07.2018

3.2 Franz Stephan von Lothringen, ein Förderer der Wissenschaften

Franz Stephan von Lothringen wurde 1708 in Nancy, der Hauptstadt von Lothringen geboren. Unter dem französischen Einfluss zur Zeit der Aufklärung wuchs Franz Stephan auf. Sein Vater, Herzog Leopold von Lothringen, hatte eine Vorliebe für Naturwissenschaften und legte einen botanischen Garten an. Mit 15 Jahren kommt er an den Wiener Hof und lernt die erst sechsjährige Maria Theresia kennen. Da sich sein Vater Leopold von Lothringen für Naturwissenschaften interessierte, verlief Franz Stephans Bildung in diese Richtung. Franz Stephan unternahm nach seiner schulischen Ausbildung viele Reisen, auf denen er viel über Wirtschaft und Wissenschaft lernte. Im Sommer 1738 unternahm er mit seinem Leibarzt eine Tour nach Leiden zu dem berühmten Arzt, Chemiker und Lehrer, Hermann Boerhaave. Boerhaave verfasste die *Elementa chemiae*, ein bedeutendes Werk, wovon Franz Stephan eines als Geschenk von ihm erhält. Sie pflegten weiter einen regen Kontakt per Post.

⁴⁷ Zitat Maria Theresia; Pohl & Vocolka, 1992, S. 289

Kaiser Franz I., wie er nach seiner Krönung 1745 genannt wird, erweist sich als Ökonom, da er Manufakturen gründet, sich aber noch mehr auf den Bergbau konzentriert. Seinem Hang zur Wissenschaft geht er in seinem mehrgeschossigen Laboratorium im Kaiserhaus, in der Wallnerstraße 3 in Wien nach.⁴⁸ Bekannt ist der wissenschaftsorientierte Monarch auch für seine Sammlung „Hof-Naturalien-Cabinet“. Dabei handelt es sich um eine Sammlung verschiedenster naturwissenschaftlicher Themen.



Auf der linken Abbildung (Abb. 8) ist Franz Stephan mit seinen naturwissenschaftlichen Beratern, er sitzend, zu sehen. Auf der linken Seite neben ihm ist Gerard van Swieten, der Gelehrte, mit einem Buch in der Hand. Dahinter sind Johann Ritter von Baillou⁴⁹, Valentin Jameray-Duval⁵⁰ und auf der rechten Seite befindet sich Abbé Johann Marcy⁵¹. Der Kaiser hält eine Smaragdstufe in seiner linken Hand. Die Stufe ist sehr groß und dürfte aus Kolumbien stammen.⁵²

**Abbildung 8: Franz Stephan im Cabinet,
Gemälde Messmer, NHM, 08.07. 2018**

Dieses Bild zeigt seinen Bezug zu den Wissenschaften. Er soll Gelehrte um sich mit alchemistischen Aufgaben beschäftigt haben. Das Brennspegelexperiment hat er persönlich durchgeführt. Dabei habe er versucht, durch die Schmelze über den Brennspiegel kleiner Diamanten einen großen Stein herzustellen. Das gewünschte Ergebnis blieb natürlich aus, die Steine wurden trüb oder waren angekohlt, siehe Abbildung 11. Er führte weitere Experimente mit dem Brennspiegel durch und verwendete Diamanten und Rubine im Wert von 6000 fl. ⁵³ Es handelte sich dabei um einen großen Brennspiegel aus Metall, siehe Abbildung 10.

⁴⁸ Soukup, 2007, S. 486 f

⁴⁹ Mathematiker, Naturwissenschaftler und Direktor der Naturaliensammlung.

⁵⁰ Bibliothekar und Direktor der kaiserlichen Münze

⁵¹ Hofmathematiker und Direktor des Kabinetts

⁵² Soukup, 2007, S. 485

⁵³ fl ist die Abkürzung für Gulden, Soukup W. , 2007, S. 488



**Abbildung 9: Franz Stephan I.
mit seinen naturhistorischen
Sammlungen. KHM,
09.07. 2018**

In der nebenstehenden Abbildung ist Kaiser Franz Stephan I. mit Stücken seiner naturhistorischen Sammlung zu sehen. Ein weiteres Zeichen für sein Interesse an den Naturwissenschaften. Auf dem Ölgemälde ist er umgeben von einem Teleskop, diversen tierischen Objekten, Naturalien, Mineralien, einem Globus, etc.

Franz Stephan sammelte Mineralien und Maria Theresia erkannte den praktischen Nutzen zur Erschließung der Bodenschätze.

Die Münze in seiner Hand soll seine berühmte Münzsammlung symbolisieren und eventuell auch eine Anspielung auf sein finanzielles Geschick darstellen.

Neben der wertvollen Sammlung, welche im Unterschied zu anderen herrschaftlichen Sammlungen nach wissenschaftlichen Kriterien geordnet war⁵⁴, ist Kaiser Franz Stephan noch zu verdanken, dass er nicht nur Gerard von Swieten an den Wiener Hof rief, sondern noch zwei weitere wichtige Persönlichkeiten, die über den „Lothringischen Kreis“ die Verbindung zu Österreich hergestellt haben: Nicolaus Joseph Jacquin und Jan Ingenhousz.

Typisch für das 18. Jahrhundert war Franz Stephan ein Monarch, Ökonom und wissenschaftsinteressierter Mensch. Durch seine familiäre Herkunft in Lothringen und die damit geförderte Neugier entsteht in Österreich eine moderne Auffassung der Wissenschaft. Als Mäzen und Förderer von Gelehrsamkeit und Kunst leistete er einen wertvollen Beitrag zur Entwicklung Österreichs. Es wird berichtet, er habe die Zeit und Muße für Wirtschaft und die Wissenschaften gehabt, da hauptsächlich seine Gemahlin die Staatsgeschäfte übernahm. Als Freimaurer pflegte er viele Kontakte zu bedeutenden Persönlichkeiten, immer im Bewusstsein, als Adelige in dieser Zeit Neues zu leisten.⁵⁵ Er starb unerwartet 1765 nach der Hochzeit seines Sohnes Leopold II. in Innsbruck.

⁵⁴ NHM, 2018, abgerufen am 09.07.2018

⁵⁵ Lau, 2016, S. 93f



Abbildung 10: Metallischer Brennspiegel, Abraham, viennatouristguide.at, 11. 08. 2019



Abbildung 11: Ausstellungsstücke der verwendeten Diamanten, NHM, 11. 08. 2019

3.3 Joseph II., der Reformier

Als Joseph II am 13. März 1741 in der Hofburg zur Welt kam, war Maria Theresia überglücklich. Der ersehnte Thronfolger war geboren. Zu diesem Zeitpunkt war die politische Lage der Erblande allerdings äußerst kritisch.

Als zukünftiger Kaiser wurde der junge Erbprinz ebenso erzogen wie umsorgt. Das Ziel seiner Erziehung war die Vorbereitung zum Herrscher. In den frühen Jahren aber überwog weniger die Wissensvermittlung, viel wichtiger war zunächst die körperliche Ausbildung. Er wurde gelehrt zu jagen, zu reiten und zu fechten, sein Engagement für das Militär wurde forciert.. Es zeigte sich bald, dass er sehr begabt war im Erlernen von Sprachen. Schnell lernte er Französisch und er befasste sich mit der französischen Literatur. Der Lateinunterricht erfolgte durch einen Jesuitenpater und auch den Religionsunterricht übernahm ein Jesuit. Die Naturwissenschaften hatten damals eher einen Unterhaltungswert und Joseph fand Gefallen daran. Der Unterricht fand teilweise im Naturalienkabinett seines Vaters statt. Daneben gab es die Fächer Geschichte, mit dem Schwerpunkt auf das Heilige Römische Reich, Philosophie, Natur- und Völkerrecht, Tanz

und Theater.⁵⁶ Josephs Rechtsausbildung war rationalistisch ausgelegt, im Gegensatz zur Vergangenheit, als eine patriarchale Staatsauffassung vermittelt wurde. Im Alter von 19 Jahren beinhaltet der Kronprinzenunterricht die innere Verfassung der Habsburgermonarchie⁵⁷. Obwohl seine Mutter die Bezugsperson war, hatte sein Vater einen großen Einfluss auf ihn. Joseph interessierte sich, ebenso wenig wie sein Vater, für die strenge Etikette am Wiener Hof, die einfache Lebensführung war ihm sympathischer und er fand Gefallen an den Gedanken der Aufklärung.⁵⁸ Alle waren sehr um den Heranwachsenden bemüht, er steht im Zentrum aller Aufmerksamkeit. Daher entwickelt sich der verwöhnte Joseph zu einem hochmütigen, eigensinnigen aber auch selbstbewussten Jugendlichen.⁵⁹

Um die Verbindung zwischen dem Haus Habsburg und dem Haus Bourbon⁶⁰ zu festigen, wurde die Hochzeit von Joseph II. und Isabella von Parma arrangiert. Im Jahr 1760 findet dieses pompöse Fest statt. Anfangs von der Zwangsheirat nicht so begeistert, entwickelt der Kronprinz im-



mer mehr Sympathie für die hübsche und gebildete Isabella. Die folgenden Jahre verliefen nicht sehr glücklich, da die geliebte Isabella früh stirbt. Isabella galt als überaus intelligent und Joseph sah in ihr eine Vertraute. Auch sein einziges Kind⁶¹, Maria Theresia, stirbt im Kindesalter.

Diese Gelegenheit nützt seine Mutter und arrangiert die Ehe mit Maria Josefa von Bayern, um Bayern politisch näher zu rücken. Doch diese Ehe ist ein Dilemma und bleibt kinderlos. Joseph II. ignoriert sie, schließlich stirbt sie früh, im Alter von 28 Jahren, und Joseph widersetzte sich jeglicher weiterer Heiratspläne seiner Mutter. Durch zahlreiche Liebschaften war er trotzdem kein Mann von Traurigkeit.⁶²

Abbildung 12: Joseph II. in Dragoneruniform. Gemälde von Hickel. KHM, 10.07.2018

⁵⁶ Reinalter, 2011, S. 12f

⁵⁷ Dazu gehören: Politik, Verwaltung, Stände, Finanzen, Stellung der Kirche, Wirtschaft, Kultur, Bildung;

⁵⁸ Reinalter, 2011, S. 26

⁵⁹ Mutschlechner, 2019, abgerufen am 10.07.2018

⁶⁰ Das norditalienische Herzogtum Parma wurde von einer Sekundogenitur der spanischen Linie der Bourbonen regiert. Mutschlechner, 2019, abgerufen am 10.07.2018

⁶¹ Isabella war in drei Ehejahren fünfmal schwanger, nur ein Mädchen hat überlebt. Mutschlechner, 2019, abgerufen am 10.07.2018

⁶² Mutschlechner, 2019, abgerufen am 10.07.2018

Er schrieb schon sehr früh kritische Schriften und legte seiner Mutter diverse Vorschläge zu Veränderungen vor, daher die Dokumente in seiner Hand (Abb. 12). Es waren Denkschriften zu Reformen.⁶³ Das spiegelt vor allem den Einfluss seines modernen Vaters wider. Um sein und andere Länder besser kennen zu lernen, Ideen einzuholen, aber auch die eigenen Lande zu kontrollieren, unternimmt er diverse Reisen⁶⁴: der Globus im Hintergrund als Zeichen für seine Reisen, seine Weltoffenheit und sein Weltinteresse. Die Darstellung des Monarchen in der Dragoneruniform stellt ihn als obersten Befehlshaber dar.

1764 wird er zum König gekrönt und nach dem Tod seines Vaters, Kaiser Franz Stephan, wird Joseph zum Kaiser und Mitregenten seiner Mutter. Diese Zeit von 1765 – 1780 war geprägt von dem Konflikt, dass Joseph einen weniger konservativen Zugang zu den Sachverhalten pflegte als seine Mutter.

Als seine Mutter 1780 starb, war er bis zu seinem Tod 1790 der Alleinregent, in dieser Zeit führt er viele Reformen durch.

Joseph interessierte sich für die Naturwissenschaften, besuchte Wissenschaftler und holte sich auch wissenschaftlichen Rat, etwa über die Nützlichkeit des Blitzableiters von Benjamin Franklin.⁶⁵ So wurde schon damals in Österreich ein Blitzableiter auf den Pulvermagazinen der Hofburg eingerichtet.⁶⁶

Der Begriff „Josephinismus“ wird später eingeführt und beschreibt seinen Regierungsstil, der aufgeklärte Absolutismus der Monarchie in der Zeit der Aufklärung, die Zurückdrängung der Kirche aus den Staatsangelegenheiten, Ausschaltung des Ständewesen, Bindung der Monarchie durch Gesetze,⁶⁷...*„Die Herrscher, von den Ideen der Wissenschaft inspiriert, sahen ihre Aufgaben unter dem sich wandelnden Herrscherbild der Aufklärung zum Nutzen und Wohle des Staates.“*⁶⁸ Joseph II. sah sich selbst als Diener des Volkes und ist bekannt für seine vielen Reformen fürs Volk. Es werden Veränderungen im Bereich der Gesellschaft, der Wirtschaft, der Politik, der Kultur und der Wissenschaften durchgeführt.

⁶³ Reinalter, 2011, S. 15

⁶⁴ Wurzbach, 1860, S. 298

⁶⁵ Wiesner, 1905, S. 45

⁶⁶ Rosner R., 24.08.2017, abgerufen am 10.07.2018

⁶⁷ Wohlgemuth, 2007, S. 12f

⁶⁸ Gur, 2011, S. 390

Zu seinen Reformen zählen:

- Die Aufhebung der Leibeigenschaft. Bereits Maria Theresia hatte Patente dazu verabschiedet.
- Änderungen im Recht für Bauern und Soldaten
- Besteuerung von Adel und der Geistlichen
- Gewerbefreiheit 1784
- Toleranzpatent 1781 für Protestanten, Griechisch–Orthodoxe und Juden
- Zulassung von Juden zum Studium 1782⁶⁹
- Kirchenreform ab 1782: Aufhebung von 400 Klöstern, Verstaatlichung der Priesterausbildung 1783, Gottesdienst und Begräbnisreform;
- Aufbau einer Staatsbürokratie
- Errichtung von Wohlfahrtseinrichtungen und sozialen Einrichtungen: Findelkindversorgung, Armeninstitute, Taubstummeninstitute, Invalidenhäuser, Allgemeines Krankenhaus 1784⁷⁰
- Gründung des Josephinum 1785⁷¹ mit 1192 Wachsmodeallen⁷²



Joseph besuchte auf seinen Reisen gerne seinen Bruder, Leopold II., Großherzog der Toskana, welcher ebenfalls sehr interessiert war an den Naturwissenschaften. Er gründet ein Museum.⁷³ Angeregt von den ausgestellten Wachsfiguren gibt Joseph den Auftrag zur Produktion von Wachsfiguren für das Josephinum.

Abbildung 13: Wachsmodeall einer Frau.

Josephinum Wien, josephinum.ac.at, 15.07.2018

⁶⁹ Knieling, 2019, abgerufen am 15.07.2018

⁷⁰ Mutschlechner, 2019, abgerufen am 10.07.2018

⁷¹ Chirurgische Akademie zur Ausbildung von Ärzten

⁷² Druml, 2019, abgerufen am 13.07.2018

⁷³ Er gründete das erste naturwissenschaftliche Museum in Florenz „Specola“ 1771

3.4 Die Entwicklung der Bildung in der Monarchie

Die Einführung der Allgemeinen Schulordnung am 6. Dezember 1774 war der erste von vielen Schritten die Volksbildung zu verbessern. Darin wurde festgehalten, dass jedes Kind, egal ob Mädchen oder Knabe vom sechsten bis zum zwölften Lebensjahr der Schulpflicht unterliegt. Damals waren alle Kinder verschiedener Jahrgänge in einer Klasse untergebracht. Neben der Grundbildung wurde auch die höhere Bildung erneuert. Die Universitäten wurden verstaatlicht und der Einfluss der Jesuiten deutlich zurückgedrängt. Dadurch verlor die Universität Wien ihre autonome Rechts- und Wirtschaftsinstanz und ihre Eigenständigkeit. Der Gedanke dahinter war natürlich zum Wohle des Volkes, aber natürlich auch zum Wohle des Staates, um zukünftig gebildete Staatsdiener zu haben. Der Staat brauchte Ärzte, Priester und Staatsbeamte.⁷⁴

Franz Stephan war 1731 dem Freimaurerorden beigetreten, in welchem er viele Intellektuelle kennenlernte. Er sah den Nutzen für sein Land, hier den Kontakt zu einigen wichtigen der geistige Elite aufzunehmen, unter ihnen befand sich Gerard van Swieten Der Gelehrte und Mediziner hat 1749 das Medizinstudium grundlegend reformiert. Der Staat übernahm die Berufungs- und Besoldungspolitik der Universitätsprofessoren, die Studiendirektoren waren nun staatlich und kontrollierten die Professoren.⁷⁵

Der Weg dorthin war kein leichter. Als Maria Theresia 1740 unerwartet regieren musste und als sie aufgrund des Erbfolgekrieges erkannte, dass es in ihrem Reich an allen Ecken und Enden Defizite gab, war ihr bewusst geworden, handeln zu müssen. Eine der vielen Reformen betraf das Schulsystem. Es war in den Dörfern lückenhaft und war geleitet von religiösen Vorstellungen. *„Gut geklaut ist besser als schlecht gestohlen!“*, so könnte der nächste Schritt Maria Theresias bezeichnet werden. Um die Elementarbildung im deutschsprachigen Raum ihres Reiches zu verbessern, holt sie sich Hilfe vom Schlesier Johann Ignaz von Felbinger (1724–1788). Er, ein katholischer Theologe, studierte die protestantischen Lehrmethoden in Preußen und leistete durch sein Wissen einen großen Beitrag zur Fertigstellung der Allgemeinen Schulordnung.⁷⁶

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das Ansteigen der Bevölkerungszahl zwischen 1752 und 1780. Das macht die Bauern zu einer immer wichtigeren Bevölkerungsschicht, da sie für die Nahrungsmittelerzeugung zuständig sind. Somit war es auch nötig, den Bauern eine bessere Bil-

⁷⁴ Knieling, 2019, abgerufen am 15.07.2018

⁷⁵ Knieling, 2019, abgerufen am 15.07.2018

⁷⁶ Lau, 2016, S. 345f

dung zu kommen zu lassen. Da die Anzahl der Menschen zugenommen hatte, war es wichtig, auf der selben Anbaufläche mehr Ertrag zu erhalten.

Johann Anton von Pergen (1725–1814) trat mit 22 Jahren nach Vollendung seines juristischen Studiums in den Staatsdienst ein. Nach diversen Aufgaben am Hof hat er im August 1770 seinen, wie es heißt, kühnen Plan dem Staatsrat vorgetragen. Die Studien sollen reformiert werden, er schlägt die Entfernung aller Geistlichen aus dem Lehramt vor, die meisten Fächer sollen in Deutsch gelehrt werden, ein umfassender Lehrplan soll entworfen werden, ein Verzeichnis der zu verwendenden Bücher gehört angelegt und die Errichtung eines Lehrerseminars. Der Leibarzt van Swieten unterstützte diese Ideen. Daraufhin wurde ein Studienrat beschlossen und Pergen sollte die Mitglieder aussuchen, van Swieten war einer davon.⁷⁷

Die Geistlichen, welche damals einen großen Einfluss ausübten, waren die Jesuiten, welche schon eine lange Tradition an der Universität Wien pflegten. Diese galt es nun aus der Verwaltung der Universität Wien zu entlassen. Die Universität Wien ist die älteste durchgehend bestehende Universität im deutschsprachigen Raum.⁷⁸ Ihre Gründung am 12. März 1364 geht auf den Habsburger Herzog Rudolf IV. zurück. Durch Papst Urban V. konfirmiert, war die Universität Wien eine katholische Einrichtung. Als die Reformation Einzug hält, steckte die Universität Wien in einer Krise, die Immatrikulationszahlen waren rückläufig. Um den Fortbestand der Universität Wien zu sichern, wurde 1623 der Betrieb dem Jesuitenorden anvertraut.⁷⁹ 1773 wird dieser Orden wieder zurückgedrängt und unter Joseph II werden Protestanten und Juden zum Studium zugelassen, immer mit dem Ziel vor Auge, Untertanen zu unterrichten, die dem Staat nützlich sind.

Die Verdrängung der Jesuiten war zunächst nicht leicht und verlief zögerlich. Doch der Orden „Gesellschaft Jesu“ hatte Interessenskonflikte mit verschiedenen Ländern, war in Ungnade gefallen und der Orden wurde aufgelöst. Maria Theresia versucht die Wogen zu glätten und so konnten etwa die Lehrer ihren Beruf an den Gymnasien weiterführen.⁸⁰ Einige „Exjesuiten“ durften auch an der Universität weiterarbeiten. Der Souveränin war die Societas Jesu nicht unsympathisch, allerdings musste sie sich für die Schulreform entscheiden. Nach der Auflösung des Ordens floss deren Eigentum in den Studienfonds und die freigewordenen Gebäude werden neu eingesetzt.

⁷⁷ Wurzbach, 1870, S 1f

⁷⁸ Mühlberger, 2019, abgerufen am 26. 07 2018

⁷⁹ Maisel, 2019, abgerufen am 26. 07 2018

⁸⁰ Lau, 2016, S. 345

Maria Theresia lässt die „Neue Aula“ errichten. Durch die Errichtung konnte van Swieten das Medizinstudium in punkto Praxis reformieren, indem er in der Aula ein anatomisches Theater einrichtet. Zum Medizinstudium gehört auch der Botanische Garten im heutigen 3. Bezirk. Joseph II, immer den Blick auf die Vorbereitung für den Staatsdienst im Auge, bestellt 1781 den Sohn von Gerard von Swieten, Gottfried van Swieten (1733 – 1803) als Präses der Studienhofkommission. Dabei wird der rein wissenschaftliche Aspekt des Studiums vernachlässigt, es darf nur vorgetragen werden, was auch im Buch steht, und dessen Inhalt wird rein auswendig gelernt.⁸¹

3.5 Das neue Medizinstudium

Dass sich in Österreich zur Zeit Maria Theresias auf der Bildungsebene viel getan hat, hat mehrere Ursachen. Durch das Aufkeimen der Aufklärung wurden die Reformen veranlasst, angetrieben von der Bedeutung und dem Nutzen für den Staat. Der utilitaristische Gedanke bezüglich der Mineralogie und dem Bergbau halfen der Chemie in Österreich eine eigene Wissenschaft zu werden. Es war aber auch das Wissen um die Medizin, welches eine große Rolle in der Entwicklung der Chemie als Wissenschaft spielte.

Kaiser Karl VI. lehnte die Gründung einer Akademie der Wissenschaften ab. Aber seine Tochter Maria Theresia war es ein Anliegen, sich und die ganze Familie von gut ausgebildeten Ärzten behandeln zu lassen. So wurde im Jahre 1745 Gerard von Swieten von Leiden nach Wien berufen. Er studierte an der Universität in Leiden bei Hermann Boerhaave, revolutionär war sein Unterricht am Krankenbett. Er war sehr bekannt für die Ausbildung guter Ärzte, und er bezog die Lehre der Chemie mit ein⁸², wofür er eine große Vorliebe hatte. Seine Vorlesungen waren so gut besucht, dass die Studenten Tantiemen zahlen mussten. Studenten berichten über ihn: „*Du zeigtest uns, wie die edle Kunst der Chemie auf die Körper wirkt.*“⁸³

Es war im Jahr 1749 als van Swieten ein Memorandum verfasst, in welchem er die Botanik und die Chemie im Medizin-



Abbildung 14: Anatomisches Theater 1786. Archiv Uni Wien, geschichte.univie.ac.at, 20.07.2018

⁸¹ Knieling, 2019, abgerufen am 20.07.2018

⁸² Rosner, 2004 S. 16

⁸³ Toellner, 1991, S. 64

studium einzubinden vorschlägt. Das Medizinstudium erfährt durch ihn weltweites Ansehen, auch bekannt als „Wiener medizinische Schule“⁸⁴. In dem Memorandum an die Kaiserin schlägt er vor, einen einzigen Professor für beide Fächer mit einem passenden Gehalt zu engagieren. Dieser solle im Sommer Botanik, mithilfe eines botanischen Gartens und im Winter Chemie, mithilfe eines Laboratoriums unterrichten. Weiter heißt es, dass *„Ihre Majestät in Anbetracht der Nützlichkeit dieser Fächer zur Glorie Ihrer Herrschaft und im Interesse des Fortschritts dieser Wissenschaften uns an nichts mangeln lassen wird, ...“*⁸⁵

Diese Stelle wurde von Robert Laugier besetzt, welchem aber später, 1768, von van Swieten vorgeworfen wurde seine Lehrtätigkeit zu vernachlässigen, da er nicht bereit war, mehr Vorlesungen abzuhalten.⁸⁶ Die Besetzung seiner Lehrkanzel endete mit einer Demission⁸⁷. So wurde Nicolaus Jacquin mit dieser Lehrstelle beauftragt. Die von Laugier eingerichteten Unterrichtsmittel, wie den botanischen Garten und das chemische Labortatorium wurde von N. Jacquin weiter verwendet und erweitert. Es befand sich im neuen Universitätsgebäude, in der Neuen Aula, eröffnet 1756. Im Erdgeschoß wurde Botanik („Kräuterwissenschaft“) und Arzneiwissenschaft (sic!) gelehrt.

⁸⁴ Es gibt 2 Epochen der Wiener medizinischen Schule, eine im 18. Jahrhundert und eine im 20. Jahrhundert.

⁸⁵ Rosner, 2004 S. 17

⁸⁶ Oberhummer, 1965, S. 133

⁸⁷ Niederlegen eines Amtes

4. Die Geschichte der ersten Lehrkanzel für Chemie und Botanik

Im folgenden Kapitel wird auf die Geschichte des Lehramts eingegangen. Zum Einstieg in das Kapitel erfolgt ein allgemeiner Teil, als kleiner historischer Abriss der Entwicklung der Schule. Nach dem allgemeinen Teil wird der Fokus auf die Chemie in Österreich gelegt. Wie hat alles begonnen, sodass es möglich war, eine eigene Chemielehrkanzel zu entwickeln? Im weiteren Verlauf wird der Konnex zur reformorientierten Regentin und ihrem Sohn gezogen. Nach der geschichtlichen Entwicklung werden vier für Österreich bedeutenden Chemieprofessoren und ein Arzt präsentiert und in einen Bezug zum Thema der Arbeit gesetzt.

4.1 Die allgemeine Entwicklung des Lehramts

In den ersten Hochkulturen bildete sich mit der Erfindung der Schrift auch der Unterricht. Per Definition bedeutet Schule „Muße“ aus dem lateinischen „*schole*“. Diese steht für die schöpferische Lehr- und Lerntätigkeit der Philosophen und ihrer Schüler. Die lateinische Bedeutung des Wortes „*schola*“ ist die, dem Lernen gewidmete Zeit, oder der Ort, an dem das Lernen stattfindet.⁸⁸ Die Schule wird heute als eine institutionelle Einrichtung mit delegierten Lehrpersonen verstanden, wobei das auch auf die Schule im antiken Rom durchaus zutrifft. Durch die wirtschaftliche Entwicklung in der Antike und durch den Handel im Mittelmeerraum, wie Mesopotamien oder Ägypten, entstanden Berufe, die einer Ausbildung bedurften. Daher kam es zur Entstehung von Schulen mit regelmäßigem Unterricht. Die Ausbildung erfolgte nach einem von Lehrern erstellten Plan.

Der geschichtliche Verlauf der Entstehung der Schule aus einem religiösen Zusammenhang ist denkbar, da der Beginn der Schule bis auf die Antike zurück verfolgbar ist und von daher immer wieder in einem gewissen religiösen Kontext steht. In Indien, noch vor Beginn der Antike, übernahm ein Brahmane die Erziehung und Bildung in einem Kloster. Im babylonischen, ägyptischen und persischen Raum um 2000 vor Chr. war die Bildung ohne religiösen Bezug allerdings nur einer gewissen Schicht zugänglich und vorwiegend den Burschen. Die altjüdische Erziehung bezog die Mädchen mit ein, allerdings handelte es sich hier um Thoraschulen mit einem stark religiösen Schwerpunkt. Die Schule in Griechenland oder im römischen Reich war auf intellektueller Basis verortet, es galt den Buben wie auch den Mädchen das Lesen, Schrei-

⁸⁸ Frater, 2018, abgerufen am 20.07.2018

ben und Rechnen beizubringen.⁸⁹ Der Begriff Pädagoge stammte aus jener Zeit und meinte damit den Sklaven, der den Knaben in Philosophie unterwies.⁹⁰

Im christlichen Altertum gab es Taufschulen, welche die Aufgabe hatten, die Lernenden in die christlichen Bräuche einzuführen. Die Erziehung im Mittelalter war geprägt durch private Gemeinschaften, deren Ziele es waren, im Krieg dienen zu können und auf die Wirtschaft am Land vorzubereiten. Später gab es Klosterschulen, deren Hauptaufgabe es war, Bücher abzuschreiben. In den Frauenklöstern entstand der Beruf der Lehrerinnen. Zu jener Zeit waren diese kirchlichen Institutionen maßgebend, daneben existierten Privatschulen mit Wanderlehrern. Das Mittelalter ist auch sehr bekannt für seine Ritterschulen, in denen es um die Erziehung zur Erfüllung der ritterlichen Tugenden ging. Hier rückt der christliche Fokus in den Hintergrund, es ging unter anderem ums Fechten, Schwimmen, Dichten und Singen. Als der Ritterstand an Bedeutung verlor und durch den Handel das Bürgertum aufstieg, entstanden immer mehr städtische Bildungseinrichtungen, die „niedrigen Lateinschulen“: erste Gründung in Wien um 1237.⁹¹ Im 14. Jahrhundert entstanden die „Deutschen Schulen“, um auf Handel und Gewerbe vorzubereiten. So entwickelte sich bis zum Ende des Mittelalters ein Schulwesen der Vielfalt. Die Kinder reicherer Familien hatten Privatlehrer.

Im 16. Jahrhundert kam es zu einem großen Umschwung im Bildungswesen. Der Humanismus änderte die Zielrichtung der Bildung. Die Bildung war nunmehr mehr dem Menschen zugewandt. Eine menschlichere Behandlung der Schüler war gefordert. Zur Zeit der Reformation bestand Martin Luther darauf, dass die Schulen wissenschaftliche Bereiche mehr einbeziehen. Ihm war auch wichtig, die Schulen dem Staat zu unterstellen. Doch eine Lehrerausbildung gab es nicht. Eine große Veränderung dieser Zeit war der muttersprachliche Unterricht. Die Benediktiner und die Jesuiten waren in Österreich die einflussreichsten „Schulanbieter“. ⁹² Im pädagogischen Realismus (1600 – 1750) werden die Naturwissenschaften immer wichtiger. Auch rücken die lernfördernden Bedingungen in den Mittelpunkt, weg von den Bestrafungen und Züchtigungen. Die Jesuiten sahen die Körperstrafen als äußerstes Mittel. So entstand immer mehr der Wunsch nach einer allgemeinen Bildung des Volkes und nicht nur für bestimmte Gesellschaftsschichten und Gelehrte.

⁸⁹ Mayer, 1955 S. 19f

⁹⁰ Frater, 2018, abgerufen am 01. 08 2018

⁹¹ Pichleritsch, 2014 S. 20

⁹² Pichleritsch, 2014 S. 23

4.2 Der Beginn der Chemielehre in der Donaumonarchie

Um 1700 war der Mathematiker Gottfried Leibniz bemüht, eine Akademie der Wissenschaften auch in Österreich zu gründen. Die in London und Paris bereits existierende „Royal Society“ sowie „Académie des sciences“ sollten dabei als Vorbilder dienen.⁹³ Doch Kaiser Karl VI. hegte kein Interesse an diesem Gedanken. Die Österreichische Akademie der Wissenschaften wird erst 1847 unter Kaiser Ferdinand I. gegründet.⁹⁴ Unter Maria Theresia gab es keine Akademie der Wissenschaften, jedoch stiftete sie 1755 ein neues Universitätsgebäude mit neun Hörsälen und einem Festsaal, die „Neue Aula“. Die Neue Aula ist der heutige Sitz der Akademie der Wissenschaften. Die alte Universität geht auf den Jesuitenorden zurück und befand sich im Stubenviertel der Inneren Stadt.⁹⁵

Das Fach Chemie wurde in Österreich erstmals im Jahre 1763 unterrichtet, und zwar in Schemnitz in Oberungarn (heute Banská Štiavnica in der Slowakei). Es handelte sich dabei um die Bergakademie und sozusagen die erste Chemieschule im Kaiserreich. Sie wurde 1735 als Bergschule gegründet. 1762 wurde sie zu einer praktischen Bergschule und schließlich 1770 zur Bergakademie. In den Bergbauschulen wurde Chemie insbesondere als Probierkunst,⁹⁷ Hüttenkunde und Metallurgie⁹⁸ unterrichtet. Nikolaus Joseph Jacquin ist der erste Lehrer dieser Schule. Er unterrichtet Chemie und Metallurgie in den Jahren 1763 – 1768.⁹⁶ In dieser Zeit beschäftigt er sich mit der Kaustizität des Kalkes. Schließlich bringt er 1769 sein Werk *Ecamen chemicum doctrinae de acido pingui, et Blackianae de aere fixo, respectu calcis* heraus und beginnt die wissenschaftliche Welt aus dem Gleichgewicht zu bringen, indem er das „hypothetische Grundwesen Meyers“⁹⁷ widerlegt. Mit diesem Werk wird ein kleiner Disput beendet, aber es zeigt Parallelen zur Diskussion um das Phlogiston, ein langer Diskurs um eine wissenschaftliche Theorie hat begonnen.



Abbildung 15: Schemnitzer Bergakademie, Illustration aus dem Kronprinzenwerk, Band 21 S. 85, austriaforum.org, abgerufen am 02.08.2018

⁹³ Lore Sexl, 2012, S. 69

⁹⁴ www.oeaw.ac.at, abgerufen am 02.08.2018

⁹⁵ Geschichte der Uni Wien, 2018

⁹⁶ Ganzinger, 1974, S. 304

⁹⁷ Fettsäure



Abbildung 16: Portrait von Gerard van Swieten, Historisches Museum Stadt Wien, 10.08. 2018

Im Zuge des Medizinstudiums wurde Chemie nicht nur vorgelesen sondern auch in Laboratorien gelehrt.⁹⁸ Gerard van Swieten wurde 1749 Studiendirektor. Er hatte es sich zum Ziel gemacht, das Medizinstudiums neu zu organisieren, dabei gibt er der Chemie und der Botanik eine Sonderstellung, indem diese als eigenes Fach unterrichtet werden. In seinem Memorandum zur Komplettierung des Medizinstudiums erwähnt er auch ein passendes Gehalt, dies sei alles „zur Glorie ihrer Herrschaft“.⁹⁹



Abbildung 4: Laugier. Porträt. Oberhummer, 1965, S. 145

Es war Gerard van Swieten, welcher Robert Francois Laugier (1722 – 1793) für die Lehrkanzel für Botanik und Chemie empfohlen hatte. Aufgrund dieser Information ist also der erste Chemielehrer in Österreich Robert Laugier, welchem aber in der Literatur nicht viel Aufmerksamkeit geschenkt wird, obwohl er rund 19 Jahre diese Lehrkanzel inne hatte.

Robert Laugier wird 1722 in Nancy, der Hauptstadt von Lothringen, als Sohn eines Apothekers geboren. Zunächst beginnt er ein Pharmaziestudium, entscheidet sich später jedoch für das Medizinstudium. In seiner Diplomarbeit beschäftigt er sich mit Chemie. Er interessiert sich auch für Botanik.¹⁰⁰ Er wurde 1749 nach Wien berufen, um das Lehramt für Chemie und Botoanik zu übernehmen. Im Vergleich mit anderen europäischen Ländern ist der Lehrstuhl für Chemie hier sehr spät besetzt worden. Als Hilfswissenschaft war die Chemie bereits im 17. Jahrhundert an der Universität zu finden.

⁹⁸ Markl, 1997, S. 117

⁹⁹ Rosner, 2004 S. 17

¹⁰⁰ Labrude, 2019, abgerufen am 11.08.2018

Zunächst wurden an den medizinischen Fakultäten lediglich Vorträge über Chemie gehalten. Die Chemie selbst wurde nicht als eigene Fachrichtung verstanden, bis 1609 in Marburg ein eigener Lehrstuhl „Chymie“ entstand, Johannes Hartmann war sein erster Inhaber¹⁰¹. So breitete sich diese Idee über ganz Europa aus. Im Jahr 1639 wurde in Jena ein eigener Lehrstuhl für Chemie eingerichtet. Ein wenig später in Paris, nämlich 1648. Es folgten die Universitäten von Utrecht, Leipzig, Leiden, Oxford,... usw.¹⁰² Im Vergleich: Zwischen der Gründung des Lehrstuhls in Marburg und in Österreich liegen 140 Jahre.

Im Jahr 1768 wird Laugier auf Empfehlung von Gerard van Swieten ohne Pension entlassen. Van Swieten stellte fest, dass Laugier seine Lehrpflicht vernachlässigt und plädierte bei Maria Theresia dafür, sein Gehalt zu kürzen. Daher reicht Laugier bei der Königin seine Kündigung ein.¹⁰³ Laugier unterrichtete Chemie im Laboratorium (in der heutigen Akademie der Wissenschaften) und gründete den Botanischen Garten, welcher heute noch besteht. Danach kehrt er nach Nancy zurück, wird aber später Professor an der Universität von Modena. Er starb 1793 in Reggio.¹⁰⁴ Er ist bekannt für sein Buch „Institutiones pharmaceuticae sive philosophia pharmaceutica“ aus dem Jahr 1788. Sein Nachfolger ist Nicolaus Jacquin. Er war davor Lehrbeauftragter für Chemie, Mineralogie und Metallurgie bzw. Hüttenwesen an der Bergbauakademie in Schemnitz, er blieb dort bis 1769. Ab 1792 half Joseph Jacquin seinem Vater bei der Lehrkanzel für Botanik und Chemie. Nur vier Jahre später beendete N. Jacquin seine Tätigkeit und sein Sohn Joseph übernahm die Lehrkanzel. Zunächst ist die Chemie nur eine Hilfswissenschaft, dies verhilft der Fachrichtung aber zu einem Prestigezuwachs.

Erst um 1800 wurde im Zuge einer Studienreform erstmals eine Ernennung eigener Doktoren des Fachbereiches Chemie durchgeführt. Das zeigt die steigende Bedeutung der Chemie zu jener Zeit. Die Gründung des Polytechnikums in Prag erfolgte als Reaktion auf die Entwicklung der Zündwaren- und Seifenerzeugung im Jahre 1805. Danach folgte das Joanneum in Graz 1812 und zuletzt 1815 das k. k. Polytechnische Institut in Wien¹⁰⁸, mit der Errichtung des repräsentativen Gebäudes am Karlsplatz, dem heutigen Hauptgebäude der Technischen Universität Wien.

¹⁰¹ Oberhummer, 1965, S. 127

¹⁰² Weyer, 2018, S. 384

¹⁰³ Lack, 2000, S. 378

¹⁰⁴ Labrude, 2019, abgerufen am 11.08.2018

4.3 Das Leben des Nicolaus Joseph Freiherr von Jacquin

Nicolaus Joseph Freiherr von Jacquin wird im Biographischen Lexikon des Kaiserthums Oesterreich (sic!) aus dem Jahre 1863 als Naturforscher bezeichnet. Er wird am 16. Jänner 1727 im holländischen Leyden geboren. Die Familie stammte aus Frankreich, sein Vater war Besitzer einer Tuchmanufaktur. Er ging auf das Gymnasium in Antwerpen, wo er sich für Klassik und die Naturwissenschaften interessierte. Schon sehr bald verlor die Familie das Vermögen, kurz darauf verstarb sein Vater.



Abbildung 18: Büste von Nicolaus Jacquin, geschichte.univie.ac.at, 22.02.2020

„Dieselben Wissenschaften, die ihm bisher zur Verschönerung des Daseins ein geistiger Schmuck waren, mussten ihm Grundbedingung seines fernerer Fortkommens werden und gaben ihm die Mittel an die Hand, den nöthigen (sic!) Lebensunterhalt zu verdienen.“¹⁰⁵ Das lässt vermuten, dass er sich aufgrund seines Wissens durchschlagen konnte. Nach Beendigung des Gymnasiums studierte er in Löwen Philosophie und Heilkunde, war aber des Weiteren immer noch sehr an den Klassikern des Altertums interessiert. Sein Interesse für Botanik wuchs mit der Freundschaft zu Theodor Gronovius.

Als er eines Tages mit Gronovius einen öffentlichen Garten besuchte, bewunderte er einen cactus speciosus, der in der ganzen Pracht seine Blüthe entfaltete. Entzückt stand er vor diesem Prachtwerke der Natur; als aber Gronovius an dieser Prachtpflanze die Geheimnisse und die Forschungen der Pflanzenwelt erklärte, erglühete in Jacquin's Seele die Liebe für das Studium der Botanik, das später seinen Ruhm begründete und nur mit seinem Leben erlosch. Mit ganzer Seele verlegte er sich seither auf die Pflanzenkunde. Je vertrauter er mit der

„Als er eines Tages mit Gronovius einen öffentlichen Garten besuchte, bewunderte er einen cactus speciosus, der in der ganzen Pracht seiner Blüthe entfaltete. Entzückt stand er vor diesem Prachtwerke der Natur; als aber Gronovius an dieser Prachtpflanze die Geheimnisse und die Forschungen der Pflanzenwelt erklärte, erglühete in Jacquin's Seele die Liebe für das Studium der Botanik, das später seinem Ruhm begründete und nur mit seinem Leben erlosch. Mit ganzer Seele verlegte er sich seither auf die Pflanzenkunde.“ (sic!) ¹⁰⁶

Abbildung 19: Auszug aus dem Lexikon, Wurzbach, 1863, S. 28

¹⁰⁵ Wurzbach, 1863 S. 27

¹⁰⁶ Wurzbach, 1863 S. 27

Mit der Liebe zu den Pflanzen wuchs auch die Liebe zur Heilkunde. Er besuchte diverse Vorträge, um mehr Informationen zu erhalten. So auch eine Reise nach Frankreich zu einem Wundarzneikunde-Studium. Ein Freund seines Vaterhauses, Gerard van Swieten, lud ihn 1752 nach Wien ein, hier seine Studien weiter zu führen, er folgte dem Ruf und kam nach Wien. Nach seiner Karibikreise heiratete er 1763 die bürgerliche Catharina Schreiber. Sie stammte aus einer angesehenen Beamtenfamilie und die Mitgift war entsprechend dem angesehenen Bürgerhaushalt. Jacquin galt als gute Partie, die Ehe war zwar arrangiert, es wurde aber auch von einer Liebesheirat gesprochen.¹⁰⁷ Über seine Frau wird folgendes berichtet:

„Aus zeitgenössischen Berichten wissen wir, dass Jacquins Frau gebildet war und sich für Naturwissenschaften interessierte. Sie übersetzte z.B. ein in deutscher Sprache verfasstes Lehrbuch ins Französische, damit es ihr Mann als Grundlage für den Unterricht benutzen konnte. Sie machte das, um ihren Mann, der das Deutsche erst besser lernen musste, während seiner ersten Zeit als Professor an der Bergschule in Schemnitz zu unterstützen. Somit teilte sie das wissenschaftliche Leben Jacquins, (...), griff ihren Mann intellektuell unter die Arme, indem sie ihre sprachliche Kompetenz einsetzte.“¹⁰⁸

Ähnliches ist auch von der Frau Lavoisiers, Marie-Anne, bekannt. Sie unterstützte ihren Mann bei seinen wissenschaftlichen Arbeiten, indem sie ihm bei den Experimenten half, Versuchsanordnungen zeichnete und sogar Englisch lernte.¹⁰⁹

Nicolaus Jacquin unternahm eine Reise nach Westindien, von welcher er eine Vielzahl von Pflanzen mitbrachte, sein Werk darüber machte ihn unter den Gelehrten berühmt.¹¹⁰ So wird im Biographischen Lexikon des Kaiserthums Oesterreich (sic!) weiter beschrieben, dass er eine Koryphäe auf dem Gebiet der Botanik war aber er blieb den anderen Wissenschaften nicht fremd. In einem Werk von Wiegleb wird Nicolaus Jacquins Kontroverse mit Dr. Jäger beschrieben:

¹⁰⁷ Klemun & Hühnel, 2017, S. 185

¹⁰⁸ Klemun & Hühnel, 2017 S.333

¹⁰⁹ Van Gorp, 2007 S. 10

¹¹⁰ Wurzbach, 1863 S. 28

gründe der Gegner sich nicht länger erhalten. Am ersten wurde ihr, wiewohl nur beiläufig, in einer akademischen Dissertation des Herrn Pr. Jägers ¹⁾ widerprochen. Am nachdrücklichsten aber wurde sie vom Herrn Pr. Jacquin ²⁾ angegriffen. Beyde vertheidigten dagegen die Blackische Lehre von der fixen Luft, und bemüheten sich, den daraus abgeleiteten Erklärungen der beym Kälche vorkommenden Erscheinungen den Vorzug zu geben. Auch vom Herrn Pr. Spiel-

„Dr. Jägers (...) Am nachdrücklichsten aber wurde sie vom Herrn Dr. Jacquin angegriffen. Beyde vertheidigten dagegen die Blackische Lehre¹¹¹ von der fixen Luft¹¹², und bemüheten sich, den daraus abgeleiteten Erklärungen der beym Kälche vorkommenden Erscheinungen Vorzug zu geben (sic!).“¹¹³

Abbildung 20: Auszug aus Wiegleb, 1791, S. 137

Wie hier zu sehen ist, und auch im Lexikon des Kaiserthums (sic!) Österreich heißt es, er habe den „thätigsten (sic!) Antheil an der durch Black begonnenen, und Lavoisier vollendeten Umgestaltung der Chemie genommen.“¹¹⁴

Nach der Veröffentlichung von Blacks Arbeiten (1755) brach ein Streit zwischen den Wissenschaftlern aus. Daraufhin schrieb Jacquin das Werk *Examen chemicum doctrinae Meyerianae de acido pingui, et Blackianae de aëro fixo respectu calcis*¹¹⁵ (1769), womit der Streit belegt war. Denn er unterstützte damit die Theorie von Black, indem er feststellte, dass die aus dem Kalk entwickelte Luft durch eine Säure entsteht. Er distanzierte sich von einem hypothetischen Stoff.

Schon vor der Erscheinung dieses Werks wurde er nach Empfehlung von van Swieten, welcher als Hausarzt im Hause Jacquin tätig war¹¹⁶, an die Bergakademie gerufen, um dort die Professur für Chemie und Mineralogie anzutreten. Sein erster Sohn, Josephus Franziscus wird 1766 in Schemnitz geboren. Auch sein zweiter Sohn, Emil Gottfried, kommt dort zur Welt. Nur fünf Jahre unterrichtet N. Jacquin in der Bergakademie¹¹⁷, in den Jahren 1763 – 1768. Er war der erste Chemielehrer an der Bergakademie, an welcher er bereits viele Erfahrungen sammelte.

¹¹¹ Joseph Black (1728-1799) arbeitete wie Lavoisier quantitativ und führte Versuche durch, welche der Phlogistontheorie widersprachen. Buess, 1956, S.174

¹¹² Damals noch nicht bekannt, es war damit Kohlenstoffdioxid gemeint.

¹¹³ Wurzbach, 1863, S. 29

¹¹⁴ Zitiert nach Wiegleb, 1791, S. 29

¹¹⁵ Übersetzung des Titels: „Chemische Überprüfung der Lehre von Meyer über die fette Säure und der Lehre von Black über die fixe Luft bzw. der Luft des Kalks“

¹¹⁶ Lack, 2000, S. 376

¹¹⁷ Klemun & Hühnel, 2017, S. 333f

1768 wurde er nach Wien an die Lehrkanzel für Botanik und Chemie berufen. Im Oktober begann er mit den Chemievorlesungen und mit Botanik begann er erst im Sommer, so wie es van Swieten vorschlug und Laugier schon tat. Da Botanik im Garten gelehrt wird, bietet sich der Wechsel mit Chemie im Winter praktisch an. Jacquin und auch Laugier zuvor unterrichteten zunächst Chemie nach Herman Boerhaave und Botanik nach Carl von Linné¹¹⁸, bis die Verordnung von Joseph II herauskommt. In der Verordnung wurde festgehalten, dass der Unterricht nicht mehr auf Latein, sondern auf Deutsch erfolgen solle. So kommt 1783 sein erstes Chemiebuch heraus, *Anfangsgründe der medizinisch-praktischen Chemie zum Gebrauche seiner Vorlesungen*. Durch seine Erfahrung als Vortragender in Schemnitz war er schon in Übung und auch sein Deutsch verbesserte sich schnell. Im Winter las er nur eine Stunde Chemie vor und im Sommer ebenso nur eine Stunde Botanik. Bei den Studenten war er nicht gefürchtet.¹¹⁹

In Wien wird 1769 seine einzige Tochter, Franziska, geboren. In der Zeit zwischen 1763 und 1770 spricht man von Jacquin als Experten für Chemie, denn er hatte durch seine Mitgliedschaft des Münz- und Bergwesens einen Betrug aufgedeckt. Das hat sich in der Öffentlichkeit herumgesprochen. Er galt als chemischer Experte nicht nur, weil er den Silber-Laborant, welcher angab Silber und Gold machen zu können, überführen konnte, sondern weil er dies über ein Experiment und dessen Reproduzierbarkeit bzw. in diesem Fall die „Nicht-Reproduzierbarkeit“ beweisen konnte. 1769 erscheint seine erste Publikation¹²⁰, welche seine Bekanntheit gesteigert hat. Lavoisier sprach ihm ein Lob für seine Einfachheit der Versuche sowie der Deutlichkeit und Ordnung der Darstellungen aus. Es war auch Jacquin, der sich der Bedeutung der Waage und deren Einsatz in der Chemie widmete. In seinem Werk *Probierkunst*¹²¹ ist auf der Titelseite eine Waage und ein Brennofen zu sehen. Er verschaffte sich in der wissenschaftlichen Gesellschaft als Chemiker einen guten Ruf.

Antoine Lavoisier, N. Jacquin und viele andere Chemiker bzw. Naturwissenschaftler benutzen die Waage in ihren Laboratorien. In der Bergakademie stand Jacquin ein durchdachtes Laboratorium zur Verfügung. Man wusste schon damals, dass ein Chemiker ein gut ausgestattetes Labor braucht. Jacquin arbeitete regelmäßig im Labor und präsentierte dies in seinem Unterricht. Er lehrt seinen Studenten im Chemieunterricht die Scheidekunst, die Geschichte und die

¹¹⁸ Svojtko, 2010, S. 51f

¹¹⁹ Klemun & Hühnel, 2017, S. 246f

¹²⁰ Nicolaus Jacquin, *Examen chemicum doctrinae Meyerianae de acido pingui, et Blackianae de aëre fixo respectu calcis*, Wien 1769

¹²¹ Nicolaus Jacquin, *Kurze Anleitung zur Probierkunst auf trockenem Wege*, Wien, 1783

Entwicklung der Chemie, den Nutzen, die Gerätschaften und die Benützung der Instrumente.¹²² Dabei liest er aus seinem Buch¹²³ vor. Es wird berichtet, dass er die drei Bereiche Pflanzenreich, Tierreich und Mineralreich, wie sie in seinem Buch gereiht sind, „deutlich und stufenweise“ vorträgt. Er zeigt die großen Operationen vor und macht auf die gefährlichen Versuche aufmerksam. Nicht nur Medizinstudenten besuchen die Vorlesung auch viele Künstler und Liebhaber der Chemie sind in seinem Unterricht anzutreffen, wie es heißt: „mit Nutzen und Vergnügen“¹²⁴.

Aufgrund seiner Leistungen wird er 1774 in den Freiherrnstand erhoben und erhält den Titel „Edler von“. Danach wird er vom Kaiser in den St.-Stephans-Orden aufgenommen. Ab 1791 unterstützte ihn sein Sohn bei seiner Arbeit als Vortragender für Botanik und Chemie. N. Jacquins Dienste um die Chemie werden auch vom dänischen König gewürdigt, indem er ihn zum Ritter des Danebourg-Ordens ernennt. Somit war er öffentlich anerkannt.¹²⁵ 1797 geht er in Pension. In diesem Jahr verschlechtert sich die Wirtschaft, einige Bergwerke schließen in welche er und Ingenhousz investiert hatten. Die ganze Bergbauindustrie bricht zusammen und so verlieren viele Investoren ihr Geld. Die Familie zieht um in das Haus im botanischen Garten. Als 1809 der Krieg zwischen Frankreich und Österreich beginnt, zieht er zu seiner Tochter. Mit 83 Jahren wird er zum Rektor der Universität Wien. Jacquin ist ein guter Diplomat. Napoleon plündert den botanischen Garten nicht, sondern tauscht sogar Pflanzen mit dem Pariser Garten aus.¹²⁶ Im hohen Alter befasst er sich weiter mit Botanik. Als 1814/15 der Wiener Kongress stattfindet, wollen viele Besucher zu ihm. Nicolaus Jacquin ist 90 Jahre alt geworden. Im Jahr 1817 stirbt er bei „voller Frische seines Geistes“.¹²⁷

N. Jacquin war ein hervorragender Botaniker, aber er war auch ebenso wichtig für die Entwicklung der Chemie in Österreich. Während seiner 30jährigen Lehrtätigkeit veränderte sich der Lehrberuf, früher als Diktat abgehalten, kommen nun Lehrbücher zum Einsatz. Die Jacquingasse befindet sich direkt beim Botanischen Garten im dritten Wiener Gemeindebezirk und zeigt somit, welche Bedeutung ihm zugeschrieben wird. Er erlangte durch seine umfangreichen Stu-

¹²² Ferro, 1785, S. 30f

¹²³ Nicolaus Jacquin, *Anfangsgründe der medizinisch-praktischen Chemie*, Wien, 1783

¹²⁴ Ferro, 1785, S. 32

¹²⁵ Wurzbach, 1863, S. 31

¹²⁶ Klemun & Hühnel, 2017, S. 365

¹²⁷ Wurzbach, 1863, S. 31

dienreisen, u.a. in die Karibik und nach Amerika, große Bekanntheit. Darüber hinaus war er sehr fleißig und verfasste mehr als dreißig Publikationen, Monographien und Sammelwerke.¹²⁸

4.4 Jan Ingenhousz, Naturforscher und Arzt

Er wird am 8. Dezember 1730 in Breda, Niederlande, geboren. Er war gerade ein Jahr alt, als seine Mutter starb. Aus der Familie Ingenhousz gingen viele Ärzte hervor und so waren auch genug Mittel vorhanden, um den jungen Ingenhousz auf eine Lateinschule zu schicken. Einer seiner Lehrer lobte den Jungen aufgrund seiner äußerst positiven schulischen Leistungen und er sagte ihm einen erfolgreichen Lebenslauf voraus. Um Heilkunde zu studieren ging er nach Löwen. Während er dort studierte, wendete er sich auch den Naturwissenschaften zu, der Physik und der Chemie. Als er das Medizinstudium mit gerade einmal zweiundzwanzig Jahren beendet



**Abbildung 21: Jan Ingenhousz
Büste in den Arkaden der Uni-
versität Wien, Wiesner, 1905,
S. 1**

hatte, ging er wieder nach Leiden, um sich weiter in die Heilkunde zu vertiefen. Er studierte dort ebenso Physik und Chemie. Danach ging er nach Paris und später nach Edinburgh, wo er sich der Geburtshilfe widmete. Im Jahr 1757 ging er nach Breda zurück, um als Arzt zu praktizieren. Leider hatte er dadurch keine Zeit, sich mit der Physik und der Chemie zu beschäftigen. Der Wunsch einmal auf der Universität in den Niederlanden zu lehren blieb unerfüllt, auch höhere Stellen waren nicht möglich, da es ähnlich wie bei van Swieten sehr schwierig war als Katholik eine solche Stelle einnehmen zu dürfen.¹²⁹ So blieb er nur mehr wegen seines betagten Vaters in Breda, er begleitete ihn bis zu seinem Tod. Seine englischen Freunde, darunter Sir John Pringle¹³⁰ (1707 – 1782), ein Schüler Boerhaaves, rieten ihm nach London zu kommen. Pringle war schon mit seinem Vater, Arnoldus Ingenhousz, befreundet und war ein willkommener Gast im Hause Ingenhousz. Der junge Jan fällt Pringle damals sofort auf, da er ein sehr freundliches und wissbegieriges Kind war. So entstand eine jahrelange Brieffreundschaft. Pringle führte Ingenhousz in die wissenschaftliche Szene Londons ein. In diesen wissenschaftlichen Kreisen konnte er sich mit verschiedenen Gelehrten in seinen geliebten Gebieten, der Physik und der Chemie, austauschen. Er geht nach Edinburgh, wo er im Krankenhaus über deren Aufzeich-

¹²⁸ Klemun & Hühnel, 2017, S. 13

¹²⁹ Wiesner, 1905, S. 18

¹³⁰ Militärarzt und später Leibarzt des Königs von England

nungen der Patienten begeistert ist. Hier wird alles dokumentiert, u.a. wie die Medikamente wirken. In London wieder angekommen, beschäftigt er sich mit Kinderkrankheiten und der Kinderpockenimpfung. Die Impfung ist eine sehr alte Methode und stammt wahrscheinlich aus Asien. Sie wird nun in England wieder angewandt. Die Methode, sie wird als Inoculation bezeichnet, wird so durchgeführt, dass der Eiter von infizierten Patienten entnommen wird und einem gesunden Menschen geimpft wird. Der Erfolg dieser Methode spricht sich schnell herum, da Ingenhousz um die hundert Menschen mit Erfolg impfte. So wird er auf Empfehlung von Pringle 1768 von Maria Theresia nach Wien gerufen. In Wien wurde er von mit seinem Landsmann van Swieten in Empfang genommen. Die Pocken waren in Österreich sehr stark verbreitet und Maria Theresia war in großer Sorge um ihre Kinder. Sie selbst und ihr Sohn Joseph hatten diese Krankheit, beide haben die Pocken überlebt. Leider hatten nicht viele im Kaiserhaus dasselbe Glück¹³¹, daher der starke Wunsch nach einer Lösung. Nachdem Ingenhousz die kaiserlichen Kinder geimpft hatte und alles glücklich verlaufen war, erhielt er eine großzügige Entlohnung von Maria Theresia, eine lebenslange Pension.¹³² Aufgrund des Erfolges, wurde die sogenannte Variolation¹³³ im ganzen Reich angewendet. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts gerät diese Methode wieder in Vergessenheit, da es auch zu echten Ansteckungen kam. Erst mit Edward Jenner, welcher eine andere Methode¹³⁴ anwendete, hat sich die Impfung richtig durchsetzen können¹³⁵.

Jan Ingenhousz war nun der Leibarzt der kaiserlichen Familie. In Wien befreundet er sich mit N. Jacquin und die zwei pflegten regelmäßigen Kontakt. Ingenhousz war gerne Gast im Hause Jacquin, wo er die Schwester von Nicolaus, Agatha Jacquin, näher kennenlernte. 1775 heiraten die beiden im Stephansdom, N. Jacquin war der Trauzeuge.¹³⁶ Agatha und Jan waren bei der Hochzeit bereits etwas älter und so bleibt die Ehe kinderlos. Nun war der berühmter Arzt Jacquins Schwager geworden, das verband die zwei Naturforscher noch stärker. Ingenhousz und Jacquin arbeiteten zusammen. Der Leibarzt betreibt in einem Labor im Botanischen Garten seine Forschungen zu den Pflanzen und der Professor erhält Hilfe beim Verkauf seiner Werke. Während dieser Zeit unternahm er viele Reisen und traf sich mit Wissenschaftlern. Er hatte

¹³¹ Einige Kinder von Maria Theresia, beide Frauen Josephs des II. und auch seine Tochter und weitere Mitglieder des Kaiserhauses starben an den Pocken.

¹³² Klemun & Hühnel, 2017, S. 338

¹³³ Diese Impfmethode nannte man Variolation oder Inoculation, dabei wird von einer Pustel eines Erkrankten der Schleim mit den Viren entnommen und dem Patienten subkutan in Arm oder Bein zugeführt.

¹³⁴ Er verwendete die Kuhpockenviren.

¹³⁵ Rosner, 2004, S. 36

¹³⁶ Klemun & Hühnel, 2017, S. 338

wieder Zeit sich den Naturwissenschaften zu widmen. Auf seinen Reisen traf er sich mit Benjamin Franklin oder mit Joseph Priestley. Ihn interessierten die Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus, der „dephlogistisierten Luft“¹³⁷, die Eigenschaften der Gase und der Brennbarkeit von Metallen.

Joseph Priestley, ein Physiker und Chemiker, befasste sich mit diversen Gasen und wird berühmt, als er einen Artikel über das Gas „Sauerstoff“ veröffentlicht. In seinem Versuch erhitzt er Quecksilberoxid, dabei erhält er Quecksilber und ein Gas. Er war ein Phlogiston-Anhänger und nannte es „dephlogistierte Luft“. Tatsächlich hatte er den Sauerstoff entdeckt, zeitgleich mit Lavoisier und Scheele. Priestley findet heraus, dass Pflanzen faulige Luft verbessern können und Scheele wiederum meinte, dass Pflanzen die Luft verschlechtern. Ingenhousz beschäftigte sich mit dieser Kontroverse. Er untersuchte die Gasbildung in Abhängigkeit von den Lichtverhältnissen bei den Pflanzen und geht dabei systematisch vor. Im Jahr 1779 bringt er sein Hauptwerk *Experiments upon Vegetables* heraus, welches seine neuen Erkenntnisse enthält. Er schreibt über die grünen Bestandteile, die die Fähigkeit besitzen Sauerstoff (damals dephlogistierte Luft) abzugeben und Kohlenstoffdioxid aufzunehmen. Die Menge des produzierten Sauerstoffs ist abhängig von der Lichtstrahlung und die Pflanzen können im Dunklen sogar Kohlenstoffdioxid produzieren. Erst in seiner Arbeit von 1796 wird die Lehrmeinung, dass die Pflanzen ihre Nahrung vom Boden aufnehmen, verworfen.¹³⁸ Zu diesem Zeitpunkt ist Ingenhousz überzeugt von Lavoisiers Oxidationstheorie.

Maria Theresia hat mit Gerard van Swieten und Jan Ingenhousz zwei sehr bedeutende Wissenschaftler nach Wien geholt. Jan Ingenhousz hat neben der so wichtigen Pockenimpfung die Photosynthese entdeckt. Die beiden Tätigkeiten stellen Meilensteine in der Wissenschaft dar. Ingenhousz war anerkannt am Wiener Hof und war in den wissenschaftlichen Kreisen von van Swieten, Sonnenfels, Jacquin und viele weiteren umgeben. Er hatte ein Labor für seine Versuche, in welchem ihn sogar Joseph II. besuchte. Es waren erheiternde Besuche mit Demonstrationsversuchen der Chemie. Er hatte Mitarbeiter und Übersetzer, einer von ihnen war J. Andreas Scherer.

1788 unternahm er eine längere Reise nach Frankreich, Holland und England. Als er dort krank wird, wird eine Rückreise nach Wien immer unwahrscheinlicher.

¹³⁷ Sauerstoff

¹³⁸ Rosner, 2004, S. 36

Die Bergbauindustrie kollabiert 1798 und die wirtschaftliche Lage verschlechtert sich, viele Investoren verlieren ihr Vermögen. Auch Ingenhousz trifft es schmerzlich, da auch seine Pension gestrichen wurde.¹³⁹ Aufgrund eines Irrtums erhält er seine Pension doch wieder, aber seine Gesundheitszustand verbessert sich nicht. Er schreibt dem jungen Jacquin, wie sehr er seine Frau vermisst, aber er kann die Reise nach Wien nicht antreten und stirbt am 7. September 1799 in England. 1910 wird ihm zu Ehren im 9. Bezirk eine Gasse nach ihm benannt.

4.5 Johann Baptist Andreas Ritter von Scherer

Er wird am 24. Juni 1755 in Prag geboren. Sein Studium findet unter anderem bei N. Jacquin statt, durch welches er seine Liebe zu den Naturwissenschaften entwickelt. Die Vorträge von N. Jacquin über Chemie haben ihn so fasziniert, dass er diese Richtung gewählt hat.¹⁴⁰ 1782 schließt er sein Studium mit dem Dr. med. ab. Seine Dissertation handelt von der Luftgüte-Prüfung. Diese Arbeit ist der

Anfang für die spätere Zusammenarbeit mit Ingenhousz.¹⁴¹ Nach einigen Reisen wird er 1797 von Kaiser Josef II. zur Lehre berufen, als Professor für Chemie arbeitet er sechs Jahre an der Theresianischen Ritterakademie. Darauf folgend war er vier Jahre an der neugegründeten Polytechnischen Schule in Prag. Danach wird er Professor für spezielle Naturgeschichte, im Rahmen derer er Zoologie und Mineralogie liest. An der Hochschule bleibt er 26 Jahre, bis 1833, als Lehrender und verfasst währenddessen eine Vielzahl von Arbeiten zu diversen Themen rund um Chemie, zum Beispiel sein Buch *Versuch einer neuen Nomenclatur für die deutschen Chemisten*, 1792. Er beschäftigt sich auch mit der Antiphlogistontheorie: *Beweis, dass J. Mayow vor 100 Jahren den Grund zur antiphlogistischen Chemie gelegt hat*, 1793. Scherer war einer der ersten, der Lavoisiers Theorie akzeptierte und propagierte.¹⁴²

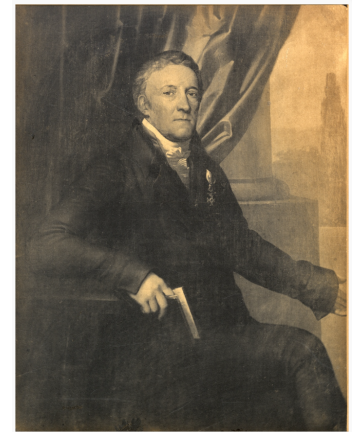


Abbildung 22: Portrait aus der Portraitsammlung der Akademie der Wissenschaften. ÖBL, 10.07.2019

Durch seine Arbeit und dem längeren Aufenthalt von Ingenhousz in Wien entwickelt sich eine Freundschaft zwischen den beiden. Scherer und Ingenhousz arbeiten auch zusammen, das zentrale Thema war der Gaswechsel der Pflanzen, die Gase der Luft, ein Thema, das beide interessiert und schon ein Vorwissen besitzen auch im Umgang mit dem Eudiometer. So entsteht eine fruchtbare Zusammenarbeit und Scherer übersetzt *Versuche mit Pflanzen*, haupt-

¹³⁹ Klemun & Hühnel, 2017, S. 362

¹⁴⁰ Wurzbach, 1870, S. 207 f

¹⁴¹ Ingenhousz, 1798, S. 21 des Vorworts

¹⁴² Wiesner, 1905, S. 43

sächlich über die Eigenschaften, welche sie besitzen, die Luft beim Sonnenschein zu reinigen, 1786, aus dem Französischen in Deutsche.

Als er in Pension geht, kann er auf 36 Dienstjahre als Lehrer zurückblicken. Scherer war ein großer Förderer der Chemie in Österreich, da er zum einen unerklärliche Naturphänomene verständlich macht und zum anderen hat er das Chemiestudium sehr unterstützt, da er tüchtige Schüler hervorgebracht hat. Er konnte das Interesse der Schüler für Chemie, damals noch nicht so berücksichtigt wie heute, wecken.¹⁴³ Er wird 89 Jahre alt und stirbt am 10.04.1844 in Wien.

4.6 Joseph Franz Freiherr von Jacquin

Er wird am 7. Februar 1766 in Schemnitz geboren. Joseph ist der erste Sohn von Nicolaus Jacquin. Der Vater ist zu der Zeit an der Bergakademie als Chemielehrer tätig. Die Liebe zu den Naturwissenschaften ist ihm in die Wiege gelegt. Als Joseph zwei Jahre alt ist, übersiedelt die Familie nach Wien, da sein Vater die Stelle als Lehrer für Botanik und Chemie an der Universität Wien erhalten hat. Nicolaus kümmerte sich um die Erziehung, welche vielfältig war, somit konnte sich sein Talent entwickeln. Neben Sprachen und Mathematik erhielt er Unterricht in den Naturwissenschaften. Damals war es üblich, dass die Kinder – sofern es finanziell möglich war – zuhause unterrichtet wurden. Ab 1774, als sein Vater in den Adelsstand erhoben wird, beschäftigt er sich nur mehr mit den Naturwissenschaften.

Als neugieriger Bub nimmt ihn sein Vater auf diverse Ausflüge rund um Wien mit und gemeinsam erkunden sie die Natur. Sie sind ebenso in den Alpen unterwegs als auch in der Ebene Ungarns. So schult der junge Jacquin seine Beobachtungsgabe, diese wird später im Werk *Nova acta Helvetia* (1778) deutlich.¹⁴⁴ Er schreibt mit elf Jahren über eine Art der Eidechsen, die lebend gebären.¹⁴⁵ Er studiert Medizin bei seinem Vater und beendet das Studium in kurzer Zeit. Die Promotion zum Doktor der Medizin findet erst 1802 statt.¹⁴⁶

Nachdem seine Studien beendet waren, trat er eine wissenschaftliche Reise an. Nach dieser dreijährigen Reise nach Deutschland, Italien, England, Frankreich, in die Niederlande und die



**Abbildung 23: J. Jacquin
Lithographie um 1820
Austria Forum, 12.07.2019**

¹⁴³ Wurzbach, 1870, S. 210

¹⁴⁴ Fitzinger, 1840, S. 2

¹⁴⁵ Wurzbach C., 1863, S. 24

¹⁴⁶ Klemun & Hühnel, 2017, S. 361

Schweiz¹⁴⁷ kehrte er nach Wien zurück. Auf seinen Reisen knüpfte er viele Kontakte zu Wissenschaftlern. Als er sich in Paris aufhielt, arbeitete er unter anderem mit Lavoisier zusammen.¹⁴⁸ Die Reise nach Westindien konnte er nicht antreten, da in Paris die Französische Revolution Einzug hielt.¹⁴⁹ Daher verließ er Paris früher und anstatt nach Indien zu reisen, ging er nach Italien. Er kam 1791 zurück und wurde von Leopold II. zum supplierenden Professor ernannt. N. Jacquin konzentrierte sich auf den botanischen Teil und Joseph lehrte Chemie. Sein Vater beaufsichtigte seine Chemievorlesungen. In diesem Jahr starb seine Mutter und nur ein Jahr später auch sein Bruder Gottfried. Gottfried Jacquin verstarb an der Tuberkulose, welche damals in Wien epidemische Ausmaße annahm. Im Jahr 1792 heiratete Joseph seine langjährige Freundin Barbara Maria von Natorp. Ein Jahr später kam sein erstes chemisches Lehrbuch heraus *Lehrbuch der allgemeinen und medizinischen Chemie*, 1793, es erscheint auf Latein und Deutsch und entsprach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen. Die neuen Auffassungen Lavoisiers und weiterer Antiphlogisten werden in seinem Buch behandelt. Kaiser Franz II. ernannte Joseph zum Adjunkten¹⁵⁰ von Nicolaus Jacquin, welcher 1797 den Lehrstuhl zur Gänze aufgab. Nun war Joseph ordentlicher Professor und war für Botanik und den Botanischen Garten zuständig. Seine Vorlesungen erfreuten sich größter Beliebtheit. An den Versuchen nahmen nicht nur Erzherzoge teil, sondern sogar auch Maria Theresia und ihr Gemahl.¹⁵¹

Joseph galt als ein sehr geselliger Mensch, er veranstaltete Treffen in seinem Haus für alle, die an Wissenschaft und Kunst Interesse hatten. Ihm war sehr wichtig, die Theorie in die Praxis umzusetzen. So bemühte er sich sehr, den Nutzen der Chemie in der Landwirtschaft herzustellen. Hierfür kaufte er 1804 einen Freihof in Schwechat. Seine Leistungen auf dem Gebiet wurden 1808 mit der Mitgliedschaft zum Ausschuss bei der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft honoriert.¹⁵² Er beschäftigt sich mit der praktischen Chemie, er bringt sich zum Beispiel bei einer Abhandlung über den Zuckerersatz aus Weintrauben ein.¹⁵³ Ein interessantes Thema, da ständig eine Alternative zum Zuckerrohr gesucht wird. Napoleon verhängt im 18. Jahrhundert die Kontinentalsperre, womit der Zugang zum Zuckerrohr schwieriger wird. J. Jacquin unternimmt die

¹⁴⁷ Klemun & Hühnel, 2017, S. 361

¹⁴⁸ Fitzinger, 1840, S. 3

¹⁴⁹ Wurzbach C. , 1863, S. 24

¹⁵⁰ Bezeichnung für den Gehilfen eines Beamten

¹⁵¹ Oberhummer, 1965, S. 164

¹⁵² Fitzinger, 1840, S. 5

¹⁵³ Von A. A. Parmentier, übersetzt von Benjamin Scholz (Schüler Jacquins), *Abhandlung über die Bereitungsart der Sirupe und Salzen aus Weintrauben als Ersatz des Rohrzuckers bei den meisten Anwendungen der Haushaltung.*(1812) Mit einem Vorwort von J. Jacquin.

ersten Versuche zum Anbau der Runkelrübe¹⁵⁴ in seinem botanischen Garten. So entstehen in Österreich mehrere kleine Fabriken zur Erzeugung von Zucker aus Runkelrüben.¹⁵⁵ Es wird in Österreich-Ungarn der Zucker aus der Runkelrübe, aus Ahorn- und aus Traubensaft hergestellt.¹⁵⁶

Auch er wird, so wie sein Vater, in den Freiherrnstand erhoben. 1806 wird ihm das Ritterkreuz des ungarischen St.-Stephans-Ordens verliehen. Durch die Aufnahme in diverse Gelehrten-Vereine wird er in vielen Ländern Europas für seine Verdienste um die Wissenschaft anerkannt. Es folgten noch viele Auszeichnungen und weitere Aufnahmen in wissenschaftliche Gesellschaften, Vereine und einem weiteren Ritterorden. Im Jahr 1838 bietet er, nach 47 Jahren im Dienst, um die Entlassung vom Lehramt Chemie. Die Lehrkanzel für Botanik führte er bis zu seinem Ableben mit Engagement. Joseph hat sich auf dem Gebiet der Chemie durch seine wissenschaftlichen Kontakte auf dem neuesten Stand gehalten. Über die Lehre im Bereich der Botanik wird über ihn Gegenteiliges geschrieben. So wird im OEBL¹⁵⁷ berichtet, dass seine Lehre im Bereich der Botanik durch Beharren auf veraltete systematische Regeln weniger erfolgreich war. Rosner¹⁵⁸ beschreibt wiederum seine Tätigkeit im Bereich der Chemie anders. Während es in der Chemie Veränderungen gab, konnte Jacquin, aufgrund der beiden Lehrstühle nicht beide Bereiche genau verfolgen und so vernachlässigte er die Chemie.

J. Jacquin legte 1838 sein Lehramt nieder. Nun konnte unter Kaiser Ferdinand I. der gemeinsame Lehrstuhl „Botanik und Chemie“ in je einen Lehrstuhl für Botanik und einen für Chemie getrennt werden. In Prag war dies bereits 1812 geschehen.



Abb. 24: Büste am Botanischen Institut. AustriaForum, 15.07.2019

Seine körperlichen Beschwerden begannen im Jahr 1838 und eine vollkommene Genesung war ausgeschlossen. Er versammelte bis zu seinen letzten Tagen immer noch wissenschaftsinteressierte Menschen um sich und sein Geist war keineswegs ermüdet. Er stirbt am 9. Dezember 1839 und hinterlässt eine Tochter.

¹⁵⁴ Aus dieser Rübe wird später die Zuckerrübe gezüchtet, welche einen höheren Zuckergehalt aufweist.

¹⁵⁵ Rosner, 2004, S. 121

¹⁵⁶ Straus, 1812, S. 161

¹⁵⁷ *Österreichisches Biographisches Lexikon*

¹⁵⁸ *Chemie in Österreich, 1740 – 1914, Lehre – Forschung - Industrie*

5. Konzeptentwicklung und Lehre der Chemie

Dieser Teil der Arbeit umfasst die Analyse der ersten Chemielehrbücher aus Österreich. Nach dem allgemeinen Überblick über die Entwicklung der Konzepte und der Chemielehrbücher werden die diversen Quellen der österreichischen Pioniere genauer unter die Lupe genommen. Die für Österreich wichtigen Persönlichkeiten, ihre Tätigkeiten und insbesondere ihre Werke werden hier untersucht. Es geht vor allem um die Entwicklung des Lehrmaterials in den Anfängen der eigenständigen Chemie im Lehrbereich. Dabei wird der Frage nachgegangen, wie Lavoisiers Nomenklatur in den Werken verwendet wurde. Weiters wird die Frage behandelt, ob es einen Zusammenhang zwischen der verwendeten neuen Bezeichnung der Stoffe und der Ablehnung von Stahls Phlogistontheorie gibt. Ebenso wird auch die Entwicklung dieser Chemielehrbücher betrachtet und analysiert. Welche vorangegangene Werke beeinflussten den Verfasser? Was hat sich von Werk zu Werk verändert?

Ein wichtiger Aspekt wird von Knieling¹⁵⁹ erwähnt. Sie schreibt, dass im Zuge der Umgestaltung des Studienplans im Jahre 1750 die Lehrbeauftragten ein eigenes Lehrbuch zu verfassen hatten. Die Professoren wurden im Zuge der Studienreform angehalten zu ihrer Vorlesung ein eigenes Buch zu erstellen. Damals war es durchaus üblich Bücher von Kollegen für die eigene Vorlesung zu verwenden. Die Neustrukturierung des Studiums der Medizin diente dabei als Vorbild für die anderen Studien.

5.1 Ausgangslage: Das Phlogiston, die Nomenklatur und die Lehrbücher

Die Chemie ist eine der großen Basiswissenschaften, deren Entwicklung verzögert verlief. Aufgrund der „unsichtbaren“ Teilchen war es den Wissenschaftlern lange nicht möglich, die Phänomene zu deuten und zu erklären. Der mystische Charakter der Chemie blieb bis in das 19. Jahrhundert erhalten, da erst allmählich genauere Messinstrumente zur Verfügung standen. Auch die Entwicklung der Mikroskope unterstützte die „Entmystifizierung“. Trotzdem ist es den Alchemisten zu verdanken, dass bereits viele Informationen, vorlagen, wenn auch nur wenig systematisch, eher punktuell und nicht umfassend. Die Fähigkeiten der Alchemisten waren wichtig für die Münzstätten, Bergwerke und Apotheken.¹⁶⁰

Die Lehrbücher der Chemie sind besonders wichtig in Hinblick auf die Entwicklung zu einer Wissenschaft. Es ist sehr schwierig festzustellen, welches tatsächlich das erste Lehrbuch ist, da

¹⁵⁹ Knieling, 2019, abgerufen am 20.12.2019

¹⁶⁰ Weyer, 2018, S. 345f

bereits Bücher aus dem Arabischen und Lateinischen existieren. Die *Summa perfectionitis* von Gerber latinus zeigt den Inhalt systematisch, was für ein Lehrbuch spricht. Die *Alchemia* von Libavius aus 1597 ist ebenfalls systematisch aufgebaut, es ist in zwei Teile gegliedert und enthält neben den Geräten die Herstellung von chemischen Stoffen. Ziel des Buches ist die Zubereitung von Medizin. Im Jahr 1612 erscheint in Frankreich das Buch *Tyrocinium Chymicum* von Jean Beguin, welcher den Lehrstuhl für Chemie und Pharmazie als erster bekleidete. Auch hier war der Inhalt geprägt von Rezepten für Heilmittel. Er hatte dieses Buch für seine Studenten verfasst. Das Lehrbuch *Cours de Chymie* aus dem Jahre 1675 von Nicolas Lemery ist auf Französisch erschienen und er beschreibt eine Vielzahl von chemischen Prozessen, wieder mit dem Ziel medizinische Produkte herzustellen. Darin enthalten sind erstmals chemische Theorien. In der Chronologie der bekanntesten Chemiebücher folgt nun die *Elementa Chemiae* von Herman Boerhaave. Boerhaaves Studenten publizierten seine niedergeschriebenen Vorlesungen ohne seines Einverständnisses. So entschied er sich dieses Buch zu schreiben. Die erste Version erschien 1732 auf Latein und wird später übersetzt, auch ins Deutsche.¹⁶¹ Um schließlich den Bogen zur Nomenklatur zu spannen darf Lavoisiers Buch nicht unerwähnt bleiben. Sein Lehrbuch erschien 1789 mit dem Titel *Traité élémentaire de chimie*. Nachdem er seine Oxidationstheorie fertig formuliert hatte und 1787 gemeinsam mit Adet und Hassenfratz eine Benennung für anorganische Substanzen entwickelt hatte, erscheint die *Traité élémentaire de chimie*. Er führt hier auch den Elementbegriff ein, indem er bestimmte Stoffe als Elemente definiert.

Die Definition der Nomenklatur umfasst die Benennung der Stoffe, die chemischen Symbole und die Formelschreibweise. Die Nomenklatur der Stoffe und auch der Geräte beginnt schon in Mesopotamien und Ägypten. Hier gibt es Aufzeichnungen zur Benennung einiger Metalle wie Gold, Silber, Kupfer, usw. Als Bezeichnungen für die Geräte sind Namen für Öfen, Zangen oder Tiegel überliefert.¹⁶² Als die Chemie noch zur Kunst zählte und die Alchemisten ihre Blütephase erreicht hatten, führten sie ihre Aufzeichnungen in Form von Zeichen und Symbolen, um die Operationen abgekürzt darstellen zu können. Ab dem 16. Jahrhundert wurden immer mehr Stoffe entdeckt. Im 18. Jahrhundert reihten sich auf der Liste der Stoffe auch die Gase hinzu. Schließlich werden auch organische Stoffe und Salze genannt. Noch immer verwendete jeder Chemiker seine eigenen Zeichen. Aufgrund dessen und der immer größer werdenden Vielfalt an Stoffen ergibt sich der Bedarf einer einheitlichen Benennung. Um eine sinnvolle Nomenklatur einzuführen, war es wichtig, den Aufbau der Stoffe zu kennen, was lang nicht möglich war. Durch Lavoisiers Definition vom Element und der Erkenntnis, dass Sauerstoff, Wasserstoff und

¹⁶¹ Weyer, 2018, S. 380

¹⁶² Weyer, 2018, S. 18f

Stickstoff sehr oft in anorganischen Verbindungen vorkommen, konnte so die Basis zur Benennung gelegt werden.

Die Geschichte der modernen Nomenklatur beginnt jedoch beim Schweden Bergman (1735 – 1784)¹⁶³. Er war Student bei Carl von Linné und kannte dessen botanische Nomenklatur, an welcher er sich orientierte. Im Jahr 1782 erschien *Opuscula Physica et Chemica*, in welchem er viele Beispiele zur Benennung anführt. Er teilt auch die Mineralien systematisch ein. Louis Bernard Guyton de Morveau¹⁶⁴ (1737 – 1816), zunächst ein Jurist, interessiert sich für Chemie und bringt sich selbst alles bei. Er stößt auf Bergmans Schriften und beginnt sich ebenso für eine einheitliche Nomenklatur einzusetzen. In der unteren stehenden Abbildung (Abb. 25) ist die Einteilung Bergmans und die Bezeichnungen Morveaus im Vergleich zur heutigen Namensgebung zu sehen.

nach Bergman	nach Guyton de Morveau	heutige Bezeichnung
Alkalien potassium natrum ammoniacum	potasse soude ammoniac	Kalium Natrium Ammoniak
„Erden“ calx magnesia barytes argilla silex	calce magnésie barote alumine quartz	Calcium[oxid] Magnesium[oxid] Barium[oxid] Aluminium[oxid] Silicium[oxid]
Säuren acidum vitriolicum acidum sulphureum acidum nitrosum acidum nitreum acidum muriaticum acidum phosphoricum	acide vitriolique — acide nitreux — acide muriatique acide phosphorique	Schwefelsäure schweflige Säure Salpetersäure salpetrige Säure Salzsäure Phosphorsäure
Salze vitriolicum zincatum nitrosum argentatum muriaticum ammoniacatum boracinum natratum tartareum potassinatum tartareum potassini	vitriol de zinc nitre d'argent muriate ammoniacal borax de soude tartre de potasse —	Zinksulfat Silbernitrat Ammoniumchlorid Natriumborat Kaliumtartrat Kaliumhydrogentartrat

Abbildung 25: Vergleich der Nomenklatur , Weyer, 2018, S.

553

¹⁶³ Torbern Bergman, Naturforscher;

¹⁶⁴ Professor in Dijon

Antoine Lavoisier (1743 – 1794) publizierte 1777 seine Oxidationstheorie, sie beschreibt den Sauerstoff, der sich bei der Verbrennung von Nichtmetallen zu Säuren verbindet. Bei der Calcination¹⁶⁵ von Metallen bilden sich Metallkalke. Das war der Beginn des Umsturzes der Phlogistontheorie. Die Phlogistontheorie war eine falsch angenommene Verbrennungstheorie. Die Verbrennung umfasst die der organischen Stoffe, die Calcination und die Atmung. Von Aristoteles sind die ersten Aufzeichnungen zur Erklärung der Verbrennung bekannt.¹⁶⁶ Er stellt die „Porentheorie“ auf, welche besagt, dass Stoffe Poren enthalten, die in das Feuer übergehen und so die Feuchtigkeit vertreiben.

Zur Zeit der Alchemisten gab es verschiedene Materietheorien. Wenig beachtet wurde das Phänomen, dass einige Metalle beim Calcinieren schwerer werden. Vannoccio Biringuccio (1480 – 1538/39) schreibt in seinem Berg- und Hüttenbuch, dass Blei beim Verbrennen um 8–10% an Gewicht zunimmt. Das entspricht den heutigen Werten. Er findet aber keine plausible Deutung und bezieht das Phänomen darauf, dass Blei ein unedles Metall ist und die enthaltene Luft aus den Poren des Bleis verdrängt wird. Jean Rey¹⁶⁷ (1582/83 – 1645) beschäftigt sich mit der Calcination, schreibt eine Abhandlung¹⁶⁸ und erwähnt dabei das erste Mal die Luft, die leichte und schwere Teilchen enthält. Er befasst sich mit der Calcination und stellt sich die Frage, was die Luft damit zu tun hat. Seine Erläuterungen gerieten in Vergessenheit, wurden aber wieder entdeckt und als Artikel in einem Journal¹⁶⁹ veröffentlicht. So wurde auch Lavoisier drauf aufmerksam.

Die nächsten Schritte kommen aus England. Robert Boyle (1627 – 1691) führte viele Calcinationsversuche durch und stellte eine Gewichtszunahme fest, welcher er durch die Aufnahme von Feuerteilchen erklärte. Robert Hook (1635 – 1703) führte viele Versuche zu diesem Thema durch und stellte Hypothesen zur Luft auf. Die Luft sei ein Lösungsmittel für brennbare Stoffe. Die Wärme, die entsteht ist Lösungswärme und wenn sich ein Stoff löst, dann deswegen, weil eine bestimmte Substanz in der Luft enthalten ist. Der dritte Engländer ist John Mayow (1641 – 1679). Er führte Experimente durch und kam zu dem Schluss, dass die Luft einen Teil enthält,

¹⁶⁵ Metalle werden in ihren „Kalk“ umgewandelt, in ein feines Pulver. In der heutigen Definition entspricht die Calcination von Metallen der Oxidation und der Kalk ist demnach sein Oxid.

¹⁶⁶ Weyer, 2018, S. 502

¹⁶⁷ Französischer Landarzt;

¹⁶⁸ *Sur la recherche de la cause pour laquelle l'Estain & le Plomb augmentent de poids quand on les calcine. Übersetzt: Abhandlung Jean Rey's über die Ursache der Gewichtszunahme von Zinn und Blei beim Verkalken.* 1630

¹⁶⁹ *Journal de Physique*, 1775

der die Verbrennung unterhält, der Salpeterluftgeist. Dieser ist zwischen den Luftteilchen und sehr beweglich. Mayow stirbt früh und kann seine Theorie nicht weiter verbreiten. Ein Jahrhundert lang gerät seine Theorie in Vergessenheit und so verbreitet sich die Phlogistontheorie. Das Phlogiston entweicht beim Verbrennen von Stoffen und wird von Georg Ernst Stahl (1659 – 1734)¹⁷⁰ verwendet. Er schreibt rund 200 medizinische Abhandlungen, welche in *Theoria medica vera* zusammengefasst werden. Stahls chemisches Hauptwerk ist *Fundamenta chymiae dogmatico-rationalis et experimentalis*¹⁷¹. Am einfachsten war die Theorie mit dem Verbrennen von Holzkohle zu erklären:

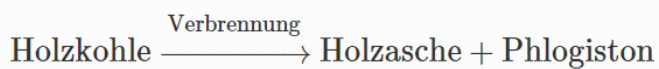


Abbildung 26: Reaktionsgleichung von Holzkohle beim Verbrennen

Jedoch funktionierte diese Gleichung bei der Calcination von bestimmten Metallen nicht mehr. Stahl war sich dessen bewusst, konnte dafür aber keine Erklärung finden.



Abbildung 27: Reaktionsgleichung von der Entstehung des Metallkalk

Mit dieser Reaktionsgleichung versuchte er das Phänomen zu erklären und konnte so auch die Reduktion, damals die Umkehrreaktion zur Calcination, begründen. Wenn das Ziel die Herstellung eines Metalls aus einem Kalk war, so musste man dem Metallkalk Phlogiston zuführen. Es gab einige Versuche zum Phlogiston, welche zu keinem Ergebnis führten mit der Begründung, dass das Phlogiston so fein und klein sei und somit sehr schwer zu messen. Stahl postulierte auch die Anwesenheit des Phlogiston in den drei Naturreichen: den Pflanzen, den Tieren und den Mineralien. Seine Versuche, diese Tatsachen mit Hilfe der Phlogistontheorie zu begründen, machten ihn sehr bekannt.¹⁷² Mit einer Theorie konnte alles erklärt werden. Georg Ernst Stahls Schüler, Johann Junker¹⁷³ (1679 – 1759), hat 1730 das Lehrbuch *Conspectus Chemiae theoretico-practicae* verfasst, in welchem er die Phlogistontheorie systematisierte.

¹⁷⁰ Deutscher Mediziner

¹⁷¹ Von 1723

¹⁷² Weyer, 2018, S. 514

¹⁷³ Deutscher Professor für Medizin

Carl Wilhelm Scheele und Joseph Priestley entdeckten den Sauerstoff fast zeitgleich, 1773 und 1774. In Scheeles Werk *Chemische Abhandlungen von der Luft und dem Feuer*, erschienen erst 1777, heißt der Sauerstoff „Feuerluft“ und er bezog seine Erklärung auf Phlogiston, Priestley ebenso. Im September desselben Jahres reicht Lavoisier sein *Mémoire sur la combustion en général*¹⁷⁴ ein, dabei nennt er die von Priestley bezeichnete dephlogisierte Luft, reine Luft, sie ist ein Bestandteil der Luft. Im selben Jahr erscheint seine Abhandlung über die Natur der Säuren¹⁷⁵ und schließlich wurde in der *Méthode de Nomenclature* von 1787 „oxygène“ aus ihr, in der Annahme, dass in jeder Säure Sauerstoff steckt. Als er im Jahr 1784 Wasser in seine Bestandteile zerlegt, indem er Wasserdampf durch ein glühendes Eisenrohr leitet, verabschiedet er sich ganz von der Phlogistontheorie. Ein Jahr später veröffentlicht Lavoisier die gemeinsame Ausarbeitung *Méthode de nomenclature chimique* in Zusammenarbeit mit Morveau, Berthollet (1748–1822)¹⁷⁶ und Fourcroy (1755–1809)¹⁷⁷. Die *Méthode* wird ins Englische und ins Deutsche übersetzt und wer sie anwendete, musste auch die Oxidationstheorie annehmen¹⁷⁸.

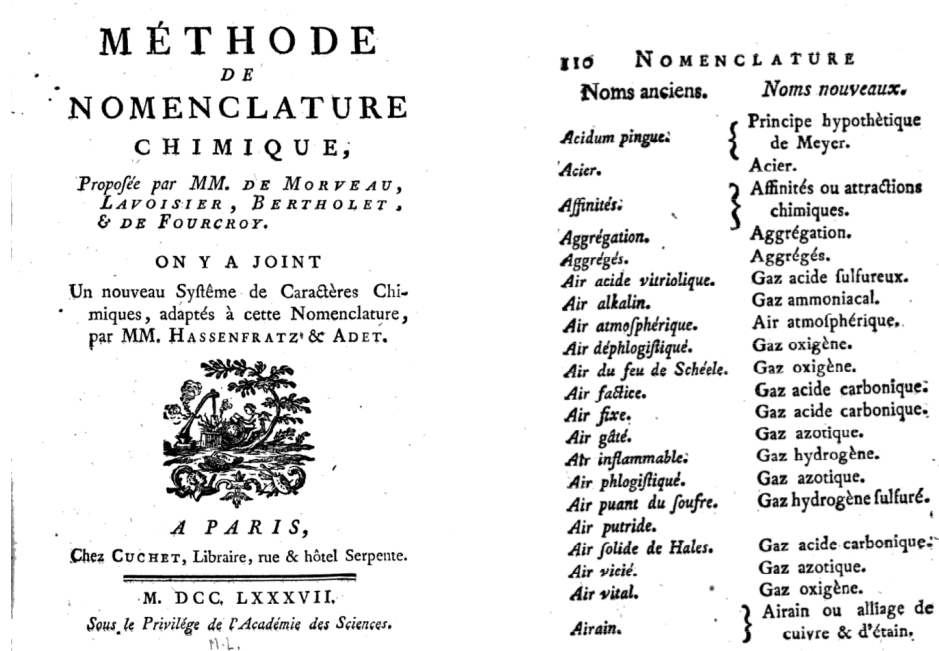


Abbildung 28: *Methode de Nomenclature*, Morveau et al, 1787, S. 1 und 110

In der obigen Abbildung (Abb. 28) ist die Bezeichnung des Sauerstoffs als „Gaz oxygène“ zu sehen, ein Beispiel dafür, wie die Autoren das Verzeichnis zur neuen Nomenklatur aufgelistet-

¹⁷⁴ Abhandlung über die Verbrennung im Allgemeinen

¹⁷⁵ *Considérations générales sur la nature des acides*

¹⁷⁶ Claude Louis Berthollet, Direktor der Gobelinsmanufaktur in Paris

¹⁷⁷ Antoine François de Fourcroy, war seit 1784 Professor für Chemie

¹⁷⁸ Weyer, 2018, S. 526

ten. Das Verzeichnis ist alphabetisch geordnet und in vier Gruppen unterteilt. Licht und Wärme sowie Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff sind in der ersten Gruppe. In der zweiten Gruppe sind die nichtmetallischen Stoffe, die zu Säuren reagieren können, wie Schwefel, Phosphor und Kohlenstoff. Die dritte Gruppe, die metallischen Stoffe, sind die Metalle wie Gold, Silber, Kupfer. In der vierten Gruppe sind die erdigen Stoffe, die in Salze überführbar sind.¹⁷⁹ Für die Entwicklung der Symbole wurden von Lavoisier Hassenfratz und Adet, beauftragt, wobei diese Symbole zur neuen Nomenklatur passen sollten. Sie ordneten den Kategorien geometrische Symbole zu. Die erste Kategorie waren gasförmige elementare Stoffe, sie erhielten eine Linie. Alkalien ein Dreieck, brennbare elementare Stoffe einen Halbkreis und Metalle einen Kreis. Es gab noch zwei weitere Kategorien unbekannter Zusammensetzung, die Säureradikale und weitere Verbindungen.¹⁸⁰

	Stickstoff
	Natrium (soude)
	Magnesium
	Schwefel
	Zinn (stannum)
	Blei (plumbum)
	Gold
	Salzsäure-Radikal (radical muriatique)
	Essigsäure-Radikal (radical acétique)
	Äther
	Alkohol

Die Buchstaben in den Symbolen halfen dabei, die Stoffe voneinander zu unterscheiden. Sie nahmen hier den Anfangsbuchstaben oder, wenn nötig, einen weiteren Buchstaben der lateinischen Namensbezeichnung.

Abbildung 29: Beispiele chemischer Symbole nach Hassenfratz und Adet. Weyer, 2018, S. 566

In Wien wird 1793 das Buch von Karl Freyherrn von Meidinger ins Deutsche übersetzt und erscheint als *Methode der chemischen Nomenclatur*. Bereits im Titel heißt es weiter: „für das antiphlogistische System“ und auf einer der ersten Seiten ist folgende Widmung zu sehen:

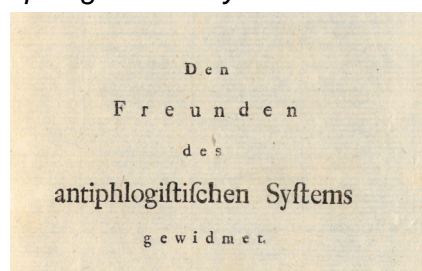


Abbildung 30: Widmung aus *Methode der chemischen Nomenclatur*, 1793, Titelseite

¹⁷⁹ Weyer, 2018, S. 473

¹⁸⁰ Weyer, 2018, S. 564

Bereits im Vorbericht steht geschrieben, dass

„die mächtigen Fortschritte der französischen oder antiphlogistischen Chemie und der Wahrscheinlichkeit trotz der heftigen Widersprüche einiger deutschen Scheidekünstler, bald über ganz Deutschland verbreitet und auf dessen hohen Schulen gelehrt zu sehen, war es eine dringende Notwendigkeit, ihre neue Nomenklatur, welche die Franzosen, die Schöpfer des neues Systems, erfunden und angenommen haben, und welche ihre Theorie zur Grundlage dient, dem Deutschen Chemiker, wenn er anders in der Wissenschaft nicht hinter seinen Nachbarn zurückbleiben soll, verständlich zu machen und in seine Muttersprache bestimmt zu übertragen, und im Stande zu sein, die neueren Werke der Franzosen nicht nur zu verstehen, sondern auch verständlich zu übersetzen.“¹⁸¹

Ein Zeichen, dass die Österreicher die neue Nomenklatur sofort annahmen und die Deutschen Wissenschaftler noch an Stahls Theorie festhielten.

ALTE NAMEN.	NEUE NAMEN.
Licht.	Lichtstoff.
Lumière.	Lumière.
Lilium Paracelsi.	Alkohol von Pottasche.
	Alcohol de Potasse.
Liquor, Kiesel-	Flüssige gekieselte Pottasche.
Liqueur de cailloux.	Potasse silicée en liqueur.
— rauchender des Boyle.	Geschwefelter Ammoniak.
Liqueur fumante de Boyle.	Sulfure ammoniacal.
— rauchender des Libavius.	Rauchendes kochsalzge-
Liqueur fumante de Libavius.	fäurtes Zinnfalz.
— mit dem farbenden	Muriate d'étain fumant.
Theil des Berlinerblauen ge-	Blaugesäurtes Pottaschen-
jättiget.	salz.
Luna.	Prussiate de Potasse.
Lune.	Silber.
Luftsaure.	Argent.
Acide aérien.	Kohlensäure (die)
Luft, vitriolfaure.	Acide carbonique.
Air acide vitriolique.	Schwefelfaures Gas.
— alkalische.	Gaz acide sulfureux.
Air alkalin.	Ammoniakgas.
— atmosphärische.	Gaz ammoniacal.
Air atmosphérique.	Atmosphärische Luft.
— dephlogistifirte.	Air atmosphérique.
Air déphlogistiqué.	Sauerstoffgas oder Lebens-
— Scheelische Feuer -	luft.
Air du feu de Scheele.	Gaz oxigène.

Licht wird, wie in der Abbildung links (Abb. 31) zu sehen ist, als Lichtstoff bezeichnet. Es wird auch in der Elementartabelle der ersten Gruppe aufgeführt, dazu gehören auch die Wärme (calorique), der Sauerstoff (oxygène), der Stickstoff (azote) und der Wasserstoff (hydrogène). Licht und Wärme werden von ihm also stofflich aufgefasst, ohne jedoch ein Gewicht zu haben¹⁸². Ebenfalls zeigt Abb. 31, dass Sauerstoff, der von Scheele entdeckt wurde, als alter Name „Scheelisches Feuer“ mit der neuen Bezeichnung „Gaz oxigène“ oder auf Deutsch „Sauerstoffgas“ aufgelistet wird.

Abbildung 31: Auflistung über Luft; Methode der Nomenclatur, Von Meidinger, 1793, S. 124

¹⁸¹ Morveau, et al., 1789, S. 3

¹⁸² Weyer, 2018, S. 473

Im Jahr 1789 wird das Lehrbuch *Traité élémentaire de chimie* von Lavoisier veröffentlicht. Es enthält die Oxidationstheorie und die Nomenklatur. Das Buch dient bis ins 19. Jahrhundert als Vorbild für viele weitere Chemielehrbücher.

Johann Andreas Scherer bringt 1792 sein Versuch einer neuen *Nomenclatur für Deutsche Chemisten* heraus. Also bereits ein Jahr bevor von Meidinger Lavoisiers *Methode de Nomenclature* ins Deutsche übersetzt. Scherer und Meidinger waren N. Jacquins Schüler und, wie unten zu sehen ist, war Jacquin Änderungen gegenüber sehr aufgeschlossen, ebenso seine Schüler. In Scherers Buch wird der Sauerstoff bereits angeführt, auch die Oxidation wird definiert.

Gas oxigène; air vital; air pur; air déphlogistiqué. Gas oxigenium; spiritus nitro-aëreus Majow; gas dephlogisticatum; aër dephlogisticatus; aër purissimus; aër ignis; aër vitalis. Sauerstoffgas oder säurendes Gas; Lebensluft; Majows luftiger Salpetergeist;

Oxidation; calcination. Oxidatio; calcinatio. Ansäuerung, Verfälschung, Calcination, Oxidierung; Verhältnissäuerung. Girtan.

Abbildung 32: Nomenklatur des Sauerstoffgas und der Oxidation, Scherer, 1792, S. 100 und 128

Anhand der Bücher, die hier erwähnt werden ist auch die Entwicklung der Chemie zur Wissenschaft sowie ihre Veränderung gut zu sehen. Wird im 16. Jahrhundert noch von Alchemie gesprochen, finden sich im 17. Jahrhundert bereits Ausdrücke wie „Chymie“ und schließlich taucht im 18. Jahrhundert der Begriff „Chemie“ auf. Im Zusammenhang mit dem Namen ändert sich auch ihre Zielsetzung. Während im 16. Jahrhundert noch nach dem Stein der Weisen gesucht wird, werden im 17. Jahrhundert reine Substanzen und Medikamente hergestellt und im 18. Jahrhundert wird alles umfassender definiert, die Untersuchung der Stoffe und ihre theoretische Prinzipien¹⁸³.

5.2 Lehrbuchliteratur Robert François de Laugier

Robert Francois de Laugier war der erste Inhaber einer eigenen Lehrkanzel für Chemie in Wien an der Universität. Er verfasste ein Lehrbuch, wodurch seine Bekanntheit gestiegen ist. Das Buch erschien 1788, es wurde erst nach seiner Lehrtätigkeit in Wien (1749–1768) veröffentlicht. Es kann also nicht bestätigt werden, dass er das Buch bzw. sein Manuskript in Wien für seine Vorlesungen verwendet hat. 1791 erschien der dritte Teil zu diesem Buch, dieser wird hier nicht

¹⁸³ Weyer, 2018, S. 349

berücksichtigt, weil es sich hierbei vorwiegend um das Arbeitsfeld des Apothekers handelt, es geht um Klassen, Ordnung, Gattungen und Spezies der Medikamente.

In der folgende Buchanalyse fallen zwei wichtige Bereiche besonders auf: die Nomenklatur und die Alembik.

R. Laugier, *Institutiones pharmaceuticae sive philosophia pharmaceutica*, 1788

Bibliographie	Nr. 1
Titel	<i>Institutiones pharmaceuticae sive philosophia pharmaceutica</i>
Verfasser	Robert Laugier
Illustrationen	
Erscheinungsjahr	1788
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Sprache	Latein
Umfang	326 Seiten
Bild/Stil	-
Art	Sachbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	2 Teile mit Unterkapitel
Bilder	
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	

Tabelle 1: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 1

Das Buch besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil verfügt über 171 Seiten mit 39 Kapiteln. Er beginnt mit der Definition, der Geschichte und der Einteilung¹⁸⁴ der Pharmazie. In den folgenden Kapiteln des ersten Teils geht es um die pharmazeutische Arbeit und die Herstellung, Herkunft, Nomenklatur und Kosten der Medikamente. Ebenfalls wird in einigen Kapiteln das Sammeln der Pflanzen beschrieben. Der zweite Teil hat 146 Seiten und befasst sich mit den Aufgaben des Apothekers. Es kann nun festgehalten werden, dass das Buch zur Gänze pharmazeutisch orientiert ist.

¹⁸⁴ Medikamente werden eingeteilt in cognitio, praeparatio, conservatio und mixtio. Übersetzt: Wissen, Vorbereitung, Aufbewahrung, Mischung;

Bei der Betrachtung seines Buches sticht folgende Abbildung (Abb. 33) sofort ins Auge. Es handelt sich dabei um Symbole von Chemikalien sowie Zeichen für Einheiten wie Tag, Nacht, Jahr, usw.

112 CHARACTERES MEDICO-CHIMICI.		113	
Quatuor Elementa.		Abbreviata.	
△ Aer.	M Magnesia.	B Balneum.	
△ Ignis.	69 Oculi cancror.	MB Baln. mariæ.	
▽ Aqua.	▽ Terra absorbens.	VB Baln. vaporis.	
▽ Terra.	⊗ Calx.	CC Cornu Cervi.	
Sex Metalla.		L. C. Lapis calamin.	
⊙ Aurum - Sol.	♀ - - - viva.	SP. Spiritus.	
☾ Argentum - Luna.	△ Arena.	SM. Substant. metallica.	
♀ Cuprum - Venus.	⊗ Pulvis.	S.S.S. Strat. super stratum.	
♂ Ferrum - Mars.	Salia.		
♃ Stannum - Jupiter.	⊗ Acidum.	PP Preparare	
♄ Plumbum - Saturnus.	⊗ Acetum.	V. Vinum.	
	⊗ Acetum destillat.	AV Aqua vitæ.	
Semi-Metalla.		SV Spiritus vini.	
☿ Mercurius.	⊗ Alkali fixum.	MP Massa pillularis.	
♁ Antimonium.	⊗ Alkali volatile.	R Tinctura.	
♂ Zincum,	⊗ Sal commune.	S.A. Secundum artem.	
W Bismutum.	⊗ Nitrum.	L.A. Lege artis.	
♂ Arfenicum.	⊗ Vitriolum.	Temporaria.	
	⊗ Alumen.	⊗ Hora.	
	⊗ Borax.	⊗ Dies.	
		⊗ Nox.	
		⊗ Hebdomada.	
		⊗ Mensis.	
		⊗ Annus.	

Abbildung 33: Bild „Characteres Medico – Chimici“ aus *Institutiones pharmaceuticae (...)*, 1788, S.112-113

Die Abbildung 33 („medizinisch-chemische Eigenschaften“) zeigt eine Tabelle aus Laugiers Buch. Die Symbole erinnern sehr stark an die Alchemie, die Zeichen sind der alchemistischen Symbolsprache entlehnt. Das lässt vermuten, dass die Chemiker damals noch diese Symbole verwendet haben. Seine Tabelle „quatuor elementa“ enthält die vier typischen alchemistischen Elemente Aer, Ignis, Aqua und Terra, Luft, Feuer, Wasser und Boden. Laugier zählt hier aber auch einige Elemente auf, die heute als solche verstanden werden. Dies ist bei den Metallen zu sehen, wie zum Beispiel Aurum, Argentum oder Cuprum. Er zählt aber auch Verbindungen auf, wie z.B. das Salz Borax.

Nur ein Jahr vor dem Erscheinen Laugiers Buch wurde im Jahr 1787 das Buch *Méthode de Nomenclature Chimique* mit einer Nomenklatur zur Chemie herausgebracht. Es handelt sich da-

[illegible]

Da es damals noch kein Periodensystem gab, stellte das Buch *Methode de Nomenclature Chimique* ein hilfreiches Verzeichnis für die Chemiker dar. Als Laugier sein Lehrbuch herausbrachte, war also die *Methode de Nomenclature Chimique* schon längst erschienen, aber, wie an den beiden Abbildungen zu sehen ist, hat Laugier die Nomenklatur nicht verwendet, sondern statt Blei mit P zu symbolisieren, verwendete er dafür das alchemistische Symbol und verknüpfte Blei mit dem Planeten Saturn.

	Noms nouveaux.	Noms anciens correspondans.	
<i>Substances simples qui ap- partiennent aux trois rè- gles, & qu'on peut regarder comme les élé- mens des corps.</i>	Lumière	Lumière. Chaleur. Principe de la chaleur. Fluide igné. Feu. Matière du feu & de la chaleur.	
	Calorique	Air déphlogistiqué. Air empiréal. Air vital. Base de l'air vital. Gaz phlogistiqué.	
	Oxygène	Mofète. Base de la mofète. Gaz inflammable. Base du gaz inflammable.	
	Azote	Soufre.	
	Hydrogène	Phosphore.	
	<i>Substances simples non métalliques oxidables & acidifiables.</i>	Soufre	Charbon pur.
		Phosphore	Inconnu.
		Carbone	Inconnu.
		Radical muriatique .	Inconnu.
		Radical fluorique . .	Inconnu.
Radical boracique . .		Antimoine.	
Antimoine		Argent.	
Argent		Arsenic.	
Arsenic		Bismuth.	
Bismuth		Cobalt.	
<i>Substances simples métal- liques oxida- bles & acidi- fiables.</i>	Cobalt	Cuivre.	
	Cuivre	Etain.	
	Etain	Fer.	
	Fer	Manganèse.	
	Manganèse	Mercure.	
	Mercure	Molybdène.	
	Molybdène	Nickel.	
	Nickel	Or.	
	Or	Platine.	
	Platine	Plomb.	
<i>Substances simples salifi- ables terreuses.</i>	Plomb	Tungstène.	
	Tungstène	Zinc.	
	Zinc	Terre calcaire, chaux.	
	Chaux	Magnésie, base du sel d'epsom.	
	Magnésie	Barote, terre pesante.	
	Baryte	Argile, terre de l'alun, base de l'alun.	
Alumine	Terre siliceuse, terre vitrifiable.		
Silice			

Abbildung 35: Die Elementtabelle von Lavoisier.

Traite elementaire (...), 1789, S. 192

Im Gegensatz zu Laugier hat das neuere Verzeichnis der vier bzw. sechs Autoren schon im Ansatz die heute geläufigen chemischen Symbole beziehungsweise deren Buchstabenkürzel. Zwei Jahre später, 1789, hat Antoine de Lavoisier in seinem "*Traité élémentaire de chimie*" eine Tabelle, welche Stoffe enthalten, die dem heutigen Begriff der Nomenklatur entspricht, veröffentlicht.¹⁸⁵ Er hat dabei nicht auf Symbole verzichtet. Es waren Hassenfratz und Adet, die sich eine Zeichensprache überlegt hatten. John Dalton (1766 – 1844)¹⁸⁶ greift diese Idee wieder auf. Er ist bekannt dafür, dass er Kreissymbole verwendet und dabei Elemente und Verbindungen unterscheidet. Für jedes Element verwendet er ein eigenes Kreissymbol und für die Darstellung von Verbindungen fügt er die verschiedenen Kreissymbole zusammen.

¹⁸⁵ Lavoisier, 1789, S. 192

¹⁸⁶ Englischer Naturforscher und Lehrer

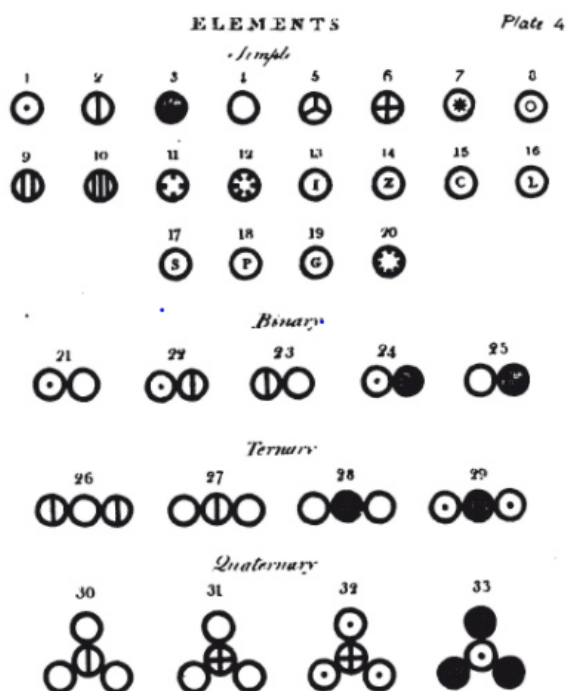


PLATE IV. This plate contains the arbitrary marks or signs chosen to represent the several chemical elements or ultimate particles.

Fig.		Fig.	
1	Hydrog. its rel. weight 1	11	Strontites - - - 46
2	Azote, - - - 5	12	Barytes - - - 68
3	Carbone or charcoal, - 5	13	Iron - - - 58
4	Oxygen, - - - 7	14	Zinc - - - 56
5	Phosphorus, - - - 9	15	Copper - - - 56
6	Sulphur, - - - 13	16	Lead - - - 95
7	Magnesia, - - - 20	17	Silver - - - 100
8	Lime, - - - 23	18	Platina - - - 100
9	Soda, - - - 28	19	Gold - - - 140
10	Potash, - - - 42	20	Mercury - - - 167

21. An atom of water or steam, composed of 1 of oxygen and 1 of hydrogen, retained in physical contact by a strong affinity, and supposed to be surrounded by a common atmosphere of heat; its relative weight = - - - 8
22. An atom of ammonia, composed of 1 of azote and 1 of hydrogen - - - 6
23. An atom of nitrous gas, composed of 1 of azote and 1 of oxygen - - - 12
24. An atom of olefiant gas, composed of 1 of carbone and 1 of hydrogen - - - 6
25. An atom of carbonic oxide composed of 1 of carbone and 1 of oxygen - - - 12
26. An atom of nitrous oxide, 2 azote + 1 oxygen - 17
27. An atom of nitric acid, 1 azote + 2 oxygen - 19
28. An atom of carbonic acid, 1 carbone + 2 oxygen 19
29. An atom of carburetted hydrogen, 1 carbone + 2 hydrogen - - - 7
30. An atom of oxynitric acid, 1 azote + 3 oxygen 26
31. An atom of sulphuric acid, 1 sulphur + 3 oxygen 34
32. An atom of sulphuretted hydrogen, 1 sulphur + 3 hydrogen - - - 16
33. An atom of alcohol, 3 carbone + 1 hydrogen - 16

Abbildung 36: Daltons Kreissymbole. A new system of chemical philosophy, Dalton, 1808, S. 219

Die Abbildung 36 zeigt einzelne Kugeln als Elemente, verbundene Kugeln als Verbindungen, die Erklärung ist auf der rechten Seite der Abbildung zu finden. Das relative Gewicht wird auf der rechten Seite angeführt, welches bis dato außer Acht gelassen wurde. Jöns Jakob Berzelius (1779 – 1848)¹⁸⁷ erstellt daraufhin eine Atomgewichtstabelle und bezieht sich dabei auf das leichteste Element, den Wasserstoff.

Das bekannteste Periodensystem ist jenes von Dimitri Medelejew. Es wird erst im Jahr 1869 publiziert. Im selben Jahr bringt auch Lothar Meyer sein Periodensystem heraus. Beide Varianten, die Elemente zu ordnen, sind einander sehr ähnlich. Die Elemente werden nach ihrem relativen Gewicht geordnet und nach ihren Eigenschaften gruppiert. Die Anfänge der Änderung der Nomenklatur beginnt im 18. Jahrhundert. Laugier ist nicht darauf eingegangen. Er verwendete noch die alten Symbole.

¹⁸⁷ Schwedischer Chemiker

Am Ende von Laugiers Buch befinden sich sechs Zeichnungen zu Destillationsapparaturen. Er geht dabei auf den Alembikus ein, es handelt sich dabei um eine Art „Destillationshelm“. Die Destillation ist eine Methode zur Stofftrennung durch Erhitzen und anschließendem Abkühlen. Es war ein typisch alchemistisches Verfahren zur Herstellung eines Elixiers.

Bereits die Ägypter führten Destillationen durch um ätherische Öle zu gewinnen. Die Araber entwickelten diese Methoden weiter. Ihnen wird nachgesagt auf diese Weise bereits Weinbrand hergestellt zu haben. Laugier hat einen Alembicus nach sich benannt.

Es gibt in der Literatur verschiedene Formen dieser Destillierhelme.¹⁸⁸ Meistens bestehen sie aus einem runden Aufsatz mit einem langen Schnabel. Auch die Materialien waren unterschiedlich. Es wird über Alembiken aus Glas, Kupfer oder Keramik berichtet.¹⁸⁹ Die Destillation gilt als die wichtigste alchemistische Tätigkeit.¹⁹⁰

Mit diesem speziellen Destillationsapparat hat er an der Universität Wien im Labor gearbeitet. Laugier schreibt, dass dieser Apparat von Kollegen nachgeahmt wurde.

In Kombination mit Laugiers alchemistischer Zeichensprache entsteht nun der Eindruck, dass er den Sprung in die „moderne“ Chemie noch nicht vollzogen hat. Daher ergibt sich nun die Frage, ob er sich auf dem Gebiet der Chemie auf den neuesten Stand befand. Sein Buch lässt, im Vergleich mit anderen Büchern jener Zeit, diesen Schluss zu. Das Buch zeigt, dass sich Laugier nicht unbedingt in der Chemie sehr vertieft hat und das chemische Wissen auf das Können des Apothekers hin gerichtet hat. Oberhummer schreibt, dass Laugier auf dem Gebiet der Chemie nicht hervorgetreten ist¹⁹¹. Diese Aussage deckt sich bei dieser Erarbeitung zu seinem Buch. Laugiers Buch setzt den Focus auf die Pharmazie.

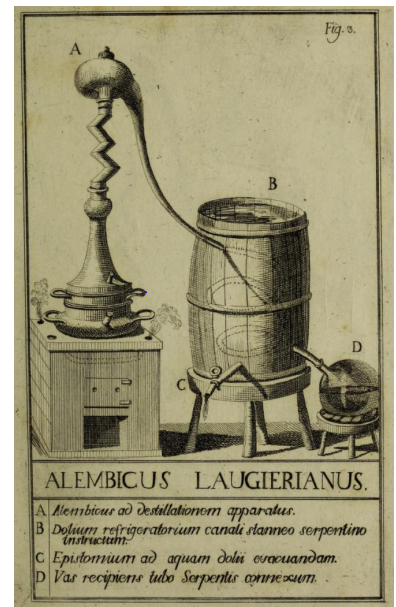


Abbildung 37: Alembicus Laugierianus.

Institutionales pharmaceuticae (...), 1788, letzte Seite



Abbildung 38: Teile des Alembicus Laugierianus.

Institutionales Pharmaceuticae (...), 1788, letzte Seite

¹⁸⁸ Röker, 2012, S. 110

¹⁸⁹ Scheeff, 2019, abgerufen am 25.08.2019

¹⁹⁰ Röker, 2012, S. 109

¹⁹¹ Oberhummer, 1965, S. 137

Es stellt also eher ein Lehrbuch der Arzneiwissenschaften dar als ein Chemiebuch. Nicht unerwähnt sollte in diesem Zusammenhang der Kommentar Laugiers in Kapitel 10 sein, dass sein Buch ein bereits erworbenes Wissen auf dem Gebiet der Physik, Botanik und Chemie voraussetzt.^{192 193}

5.3 Lehrbuchliteratur und wichtige Arbeiten von Nicolaus Joseph Freiherr von Jacquin

Das erste in Österreich entstandene Chemielehrbuch ist von Nicolaus Jacquin, dem Nachfolger Laugiers publiziert worden. Noch zu jener Zeit, als Jacquin in Schemnitz an der Bergschule unterrichtete, sah er die Notwendigkeit, ein Buch für seine Vorlesungen zu verwenden. Zunächst hatte er ein fremdes Buch mit eigenen Notizen versehen. Er erkannte aber bereits, dass es für den Studenten wichtig ist, eine verschriftlichte Orientierung zu haben. Seine pädagogischen Überlegungen waren dabei den Studenten zu ermöglichen, etwas nicht Verstandenes noch einmal zu wiederholen oder sich auf das vorzubereiten, was als nächstes gelehrt wird. Dieses Manuskript *collgia chymia* wurde nie veröffentlicht.¹⁹⁴

Durch die Studienreform erhielt Jacquin die Anweisung ein eigenes Buch zur Verwendung in den Vorlesungen zu erstellen. Davor verwendete er das Buch von Boerhaave¹⁹⁵, seinem Lehrer, was damals auch üblich war. Die Studienordnung von 1774 sah vor, sich an Boerhaave zu orientieren. Als Empfehlung für die Studenten dürfen auch Macquer¹⁹⁶ und Spielmann¹⁹⁷ genannt werden. Eine weitere große Veränderung durch die Studienreform stellte die Abhaltung der Vorlesungen in deutscher Sprache dar. Diese Verordnung kam 1783 von Kaiser Joseph II. Auch einige seiner Bücher erschienen auf Deutsch bzw. wurde eine deutsche Ausgabe verfasst. Es ist eine lange Liste an Büchern und Artikeln, die er entweder selbst verfasst hat oder an dessen Verfassung er beteiligt war. Im Lexikon des Kaiserthum's (sic!) Österreich sind 29 Werke aufgezählt.¹⁹⁸ Den Großteil seiner Werke hat er in lateinischer Sprache geschrieben. Bei den meisten Werken handelt es sich um botanische Arbeiten, welchen er seinen Ruhm zu verdanken hat. Aus dieser Vielzahl seiner Arbeiten werden nun nur die vier folgenden Werke ana-

¹⁹² Oberhummer, 1965, S. 138

¹⁹³ de Laugier, 1788, S. 34

¹⁹⁴ Klemun & Hühnel, 2017, S. 251

¹⁹⁵ *Elementa chemiae*, Boerhaave, 1732

¹⁹⁶ Pierre Joseph Macquer, I. *Elements de Chymie Theorique*, Paris, ab 1749

¹⁹⁷ Jacob Reinhold Spielmann, *Institutiones Chemiae praelectionibus academicis adcommodatae*, Strassburg, 1763

¹⁹⁸ Wurzbach, 1863, S. 29f

lysiert, da diese wichtige Meilensteine in der Wissenschaftsgeschichte darstellen. Zunächst geht es um das *Examen chemicum*. Ein Beitrag zur Entwicklung der chemischen Theorien.

5.3.1 N. Jacquin, *Examen chemicum*, 1769

Bibliographie	Nr. 2
Titel	<i>Ecamen chemicum doctrinae de acido pingui, et Blackianae de aere fixo, respectu calcis</i>
Verfasser	Nicolaus Jacquin
Illustrationen	Unbekannt
Erscheinungsjahr	1769
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Sprache	Latein
Umfang	96 Seiten
Bild/Stil	gemalt
Art	Sachbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	50 Kapitel ohne Absätze
Bilder	2 Bilder zur Dekoration (siehe Beispielbild unten)
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	

Tabelle 2: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 2

Bei diesem Buch handelt es sich nicht um ein Lehrbuch. Es ist jedoch für diese Arbeit von Bedeutung, da es sich um einen höchst interessanten Fall handelt, der Jacquins Aufgeschlossenheit gegenüber neuem und seinen wissenschaftlichen Scharfsinn zeigt. Außerdem ist es eine Publikation, die die Beteiligung der Universität Wien an der Entwicklung der Chemie im 18. Jahrhundert darstellt.¹⁹⁹

Zu jener Zeit gab es zwei große Strömungen, die Anhänger Blacks und Meyers, die sogenannten „Blackianern und Meyerianern“. Beide vertreten grundsätzlich unterschiedliche Theorien. Black, der die Phlogistontheorie von Ernst Stahl beginnt zu bezweifeln, welche Meyer für die wahre Theorie hält. Black und Meyer geraten in einen Disput bezüglich des milden und ätzen-

¹⁹⁹ Oberhummer, 1965, S. 157

den Kalks. Jacquin beschäftigt sich in Schemnitz mit der Kaustizität²⁰⁰ des Kalkes. Meyer sah den Grund für die Kaustizität in der *acido pingue*²⁰¹. Daraufhin verfasst Jacquin dieses Buch, in welchem er nachweist, dass die Luft, entstanden aus dem Kalk, eine Säure ist und bestätigt Blacks Versuche. In diesem Buch schreibt er über die Werkzeuge, wie man dieses Gas messen kann²⁰². In der Literatur wird diese Zurückweisung der „*acido pingue*“ als Vorläufer der Widerlegung der Phlogistontheorie gesehen.²⁰³ Bei der irrtümlichen Theorie wird ein hypothetischer Stoff, der nie bewiesen werden konnte, genannt. Somit wird deutlich, dass es das Experiment ist, das die Grundlage der Forschung ist. Jacquin verlässt sich nicht auf Vermutungen, sondern löst die Problemstellung empirisch. Als das Buch erschien, ist auch Lavoisier auf diese Thematik gestoßen.²⁰⁴

N. Jacquin kann aufgrund seines Versuches die Meinung Blacks unterstützen, dass bei der Reaktion kein hypothetischer Stoff, sondern „fixe Luft“ entweicht. Hierbei handelt es sich um die Kalzination von Kalk, wobei ein Gas entweicht und das Gewicht abnimmt. Die Kalzination der Metalle, die damit verbundenen Gewichtszunahme und die Bedeutung für die Wissenschaft wird später behandelt.

Die Tatsache, dass sich die „*acidum pingue*“ doch sehr weit verbreitet hat bzw. lange als Theorie Bestand hatte, zeigt sich in dem Buch der neuen Nomenklatur von Meidingers aus dem Jahr 1793. Hier wird dieser Stoff zu den Säuren gezählt und als hypothetisches Grundwesen in die neue Sprache übersetzt. Ein weiteres interessantes Detail ist die Schreibweise des Namens des Chemikers und Apothekers Johann Friedrich Meyer. Er wurde hier mit a anstatt mit e geschrieben. Ein Druckfehler ist

ALTE NAMEN.	NEUE NAMEN.
Säure, zuckerige.	Sauerkleefäure (die)
Acide jacobarin.	Acide oxalique.
— — Milchzucker -	Milchzuckerfäure (die)
Acide jacoblactique.	Acide Saccho - lactique.
— — Talg -	Fettfäure (die)
Acide jébacé.	Acide jébacique.
— — Sedativ -	Boraxfäure (die)
Acide jédatif.	Acide boracique.
— — Spat -	Spatfäure (die)
Acide jspathique.	Acide fluorique.
— — flüchtige Schwefel -	Schwefelsäure (das)
Acide sulfureux.	Acide sulfureux.
— — Syrup -	Brenzliche Schleimfäure (das)
Acide syruxeux.	Acide pyro - muqueux.
— — Weinslein -	Weinsleinsäure (das)
Acide tartaveux.	Acide tartareux.
— — Tungstein -	Wolframsäure (die)
Acide tungstique.	Acide tungstique.
— — Vitriol -	Schwefelsäure (die)
Acide vitriolique.	Acide sulfurique.
— — phlogistif. Vitriol -	Schwefelsäure (das)
Acide vitrioliq. phlog.	Acide sulfureux.
— — fette.	Hypothetisches Grundwesen des Mayers.
Acidum pinque Mayer.	

Abbildung 39: Die Auflistung der fetten Säure, Von Meidinger, 1793, S. 144

²⁰⁰ Ätzkraft

²⁰¹ Fettsäure

²⁰² Wurzbach, 1870, S. 26f

²⁰³ Speter, 1937, S. 11f

²⁰⁴ Ganzinger, 1974, S. 304

unwahrscheinlich, da der Name auf der linken und rechten Spalte falsch geschrieben wurde.

Wichtig für die Chemie ist auch das Wiegen und Messen der Stoffe, welches in Jacquins Buch beschrieben wird.

Abbildung 40 zeigt drei Engel mit verschiedenen Musikinstrumenten in den Händen. Sie sind an den Engelsflügeln zu erkennen. Die Engel befinden sich in der Natur auf einer Wiese umgeben von Blumen. Es ist kein direkter Zusammenhang zur Chemie zu sehen. Jedoch werden in den Büchern aus dieser Zeit gerne ähnliche Abbildungen verwendet. Da die Chemie zu dieser Zeit unter anderem noch als Kunst bezeichnet wird, könnte man hier den künstlerischen Zusammenhang herstellen.



Abbildung 40: Illustration aus *Examen chemicum* (...), 1769, S. 3

5.3.2 N. Jacquin, *Chemische Untersuchungen der Meyerschen Lehre der fetten Säure*, 1770

Bibliographie	Nr. 3
Titel	<i>Chemische Untersuchungen der Meyerschen Lehre der fetten Säure</i>
Verfasser	Nicolaus Jacquin
Illustrationen	k.A.
Erscheinungsjahr	1770
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Sprache	Deutsch
Umfang	96 Seiten
Bild/Stil	-
Art	Sachbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	k.A.
Bilder	k.A.
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	

Tabelle 3: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 3

Dieses Buch ist die deutsche Übersetzung seines Buches von 1769 *Examen chemicum*. Es ist weder als Originalausgabe noch in irgendeiner anderen Form aufzufinden.²⁰⁵

Das Lehrbuch *Anfangsgründe der medicinisch-practischen Chymie: zum Gebrauche seiner Vorlesungen* erschien im Jahr 1783. Eine überarbeitete Auflage wird im Jahr 1785 herausgebracht. Es wird in andere europäischen Sprachen übersetzt und dient noch lange als Vorbild für den Unterricht. Diese beiden Bücher werden ebenfalls getrennt analysiert, um die Entwicklung und die Veränderungen herausarbeiten zu können. Es soll dargestellt werden, wie sich der Inhalt in Richtung der neuen Nomenklatur veränderte.

²⁰⁵ Keine Suchergebnisse der Bibliothek der Universität Wien, archive.org und google books.

5.3.3 N. Jacquin, *Anfangsgründe der medicinisch-practischen Chymie zum Gebrauche seiner Vorlesungen*, 1783

Bibliographie	Nr. 4
Titel	<i>Anfangsgründe der medicinisch-practischen Chymie: zum Gebrauche seiner Vorlesungen</i>
Verfasser	Nicolaus Joseph Edlen von Jacquin
Illustrationen	Unbekannt (4 Stück)
Erscheinungsjahr	1783
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Umfang	526 Seiten
Sprache	Deutsch
Bild/Stil	Kupferstich
Drucktyp	unbekannt
Art	Lehrbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	<p>Das Pflanzenreich in 4 Abschnitten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zerlegung der Gewächse durch eine Wärme bis zum Siedepunkt des Wassers 2. Gewaltsamere Zerlegung der Gewächse durch eine Hitze über den Siedepunkt des Wassers 3. Zerlegung der Gewächse nach einer seiner vorangegangenen Veränderung 4. Die Zusammensetzung vegetabilischen Körper und ihrer Produkte <p>Das Thierreich (sic!)</p> <p>Das Mineralreich</p>
Bilder	4 Bilder für jedes Kapitel, dienen eher der Dekoration
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	„Meinen Zuhörern gewidmet“

Tabelle 4: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 4

Dieses Buch ist das erste österreichische Chemielehrbuch. Es ist in der damals üblichen Frakturschrift²⁰⁶ gedruckt worden.



Abbildung 41: Titelbilder der Abschnitte aus *Anfangsgründe der medicinisch-practischen Chymie*, 1783, S. 21, 131, 182

Das Buch ist mit ästhetischen Bildern geschmückt. Jedes der drei großen Kapitel wird mit einem malerischen Bild verziert. Die Bilder stellen das dar, was den Leser erwartet. Im Pflanzenreich zierte das Titelbild Pflanzen, beim Tierreich sind Tiere abgebildet und im Abschnitt Mineralreich sind Felsen zu sehen. Nach Rosner²⁰⁷ führte Jacquin zuerst seinen Unterricht auf Basis Boerhaaves Werk *Elementa Chemiae*²⁰⁸ durch, später las er aus seinem Buch *Anfangsgründe der medizinsch-praktischen Chemie*. Hermann Boerhaaves Buch besteht aus zwei Bänden, geschrieben 1732 und ist bekannt für die genaue Beschreibung der Versuche der chemischen Prozesse. In drei unterschiedlichen Teilen beschreibt er 227 Prozesse.²⁰⁹

²⁰⁶ Die Frakturschrift war eine der drei Hauptschriftarten ab dem 16. Jahrhundert, sie gehört zur Kurrentschrift und wurde bis ins 20. Jahrhundert verwendet. Krameritsch, 2018

²⁰⁷ Rosner, 2004, S. 19

²⁰⁸ Übersetzt aus dem Lateinischen „Die Elemente der Chemie“

²⁰⁹ Boerhaave, 1732, S. 12 und 13

Im Jahr 1733 wurde dieses Buch von ihm ins „Teutsche“ (sic!) übersetzt mit dem Titel *Elementa Chemiae - Anfangs-gründe der Chymie, worinnen die chymische Praxis und die in der selben vorkommende Processe enthalten*. Hier werden die Parallelen deutlich, der Titel ist dem Titel von Jacquins Buch sehr ähnlich, enthalten doch auch beide Bücher als ersten Teil ein Kapitel über die Pflanzen bzw. „in vegetabilis“, also über „das Belebte“. Auch im zweiten Teil bzw. im zweiten Kapitel sind Überschneidungen zu finden. So heißt es in Boerhaaves Buch „in animalia“, übersetzt „bei Tieren“, in Jacquins Buch „Das Thierreich“ (sic!). Im dritten Teil beider Werke wird „in fossilia“ bei Boerhaave und bei Jacquin „Das Mineralreich“ beschrieben, es handelt sich dabei um die tote Materie, welches der anorganischen Chemie entsprechen würde. Durch diese Vergleiche kann durchaus interpretiert werden, dass sich Jacquin durch Boerhaave hat inspirieren lassen. Die Einteilung in diese drei Bereiche geht allerdings schon bis auf Aristoteles zurück. Er vertrat die Lehre von den drei Naturreichen, bestehend aus dem Reich der Mineralien, der Pflanzen und Tiere.²¹⁰ Diese Grundeinteilung ist typisch für die „naturwissenschaftlichen“ Büchern aus dem 17. und 18. Jahrhundert.

Schon in der Vorrede verrät Jacquin ein sehr interessantes Detail. Er schreibt von der kaiserlichen königlichen Majestät, also Maria Theresia, welche ihn dazu gerufen hatte, noch dieses Schuljahr die deutsche Muttersprache auf der hohen Schule einzuführen.²¹¹ Deswegen, so schreibt er weiter, habe er dieses Buch auf Deutsch verfasst. Im Vorwort erwähnt er, dass es schon viele ähnliche Werke gibt, aber da alle Menschen verschieden denken, ist ein ähnliches Werk mehr ein Beitrag zu dieser Vielfalt auch deswegen, weil jeder Vortragende anders ist. Er meint in seinem Buch alles wichtige der Chemie für einen Arzt oder Apotheker verfasst zu haben. Ein Vorwurf könnte sein, dass er das Kapitel zur Probierkunst²¹² nur als Anhang eingefügt hat, „zum einen aus eigenem Interesse und zum anderen, um sich einen Nutzen zu verschaffen, da die Zuhörer aus verschiedenen Ständen kamen und das Reich reich an Mineralien war und es vielleicht etwas zu entdecken gab.“²¹³

Nach dem Vorwort folgt die Widmung „Meinen Zuhörern gewidmet“. Diese Worte wirken sehr emphatisch den Studenten gegenüber, so entsteht der Eindruck bei der Erstellung des Buches an sie gedacht zu haben. Es war ihm wichtig, dass die Studenten die Möglichkeit haben, sich vorzubereiten. Sie sollten wissen, welche Inhalte sonst noch in der Vorlesung präsentiert wer-

²¹⁰ Weyer, 2018, S. 336

²¹¹ Jacquin, 1783, S. 3

²¹² Ist die analytische Untersuchung von Metallen und Erzen.

²¹³ Jacquin, 1783, S. 3 der Vorrede

den. Er orientiert sich an diesem Buch und hält seine Vorlesungen danach. So können sich auch die Studenten gut zurechtfinden.

Der erste Blick in dieses Buches offenbart aufgrund der verwendeten Seitenzahlen die Schwerpunkte des Autors. Der erste Abschnitt ist das Pflanzenreich, es besteht aus 130 Seiten, das entspricht circa einem Viertel des Buchinhalts. Er beschreibt 280 „Pflanzenoperationen“, welches wichtig ist für die Herstellung von Arzneien ist. Das Tierreich hat im Vergleich nur 50 Seiten mit 71 Beschreibungen zu tierischen Stoffen, wie Blut und Harn. Das Mineralreich hat einen Seitenumfang von 267 mit 447 einzelnen Versuchsbeschreibungen, das entspricht der Hälfte des Buches. So kann der Schluss gezogen werden, dass N. Jacquin sein Wissen aus der Bergschule umfangreich einbringen konnte.

Im Inhaltsverzeichnis werden die einzelnen Kapitel mit ihren Abschnitten und deren Versuchen aufgezählt. Das erste Kapitel ist „das Pflanzenreich“, welches wieder in vier Unterkapitel aufgeteilt ist. Das Themengebiet „Zerlegung der Gewächse durch eine Wärme bis zum Siedepunkt“ hat zwölf Bereiche, welche von den Ausdünstungen der Pflanzen, vom Abgießen, Auszug,... handeln. Von den „Ausdünstungen der Pflanzen“ beschreibt, was Pflanzen an die Luft abgeben. Die Pflanze braucht Wasser und Luft als Nahrung, gibt diese auch wieder ab und besteht zusätzlich aus „riechenden Theilchen“(sic!).²¹⁴ Blumen, Früchte und Wurzeln geben sowohl in der Nacht als auch am Tag zum Einatmen schädliche Luft ab. Die Blätter geben in der Nacht auch schädliche Luft ab aber am Tag ist diese Luft belebend und höchst rein. Der Spiritus Rector, der Pflanzengeist, meint flüchtige Bestandteile der Pflanzen, die in ihrem verdunsteten Wasser zu finden ist. Dieser Geist tritt in unterschiedlichen Formen auf, wohlriechend bis hin zu stinkend, und kann in Wasser, Weingeist oder Öle gebunden werden. Durch Destillation bei mehreren 30 Graden wird der Spiritus Rector, das Wasser der Pflanze und eventuell, wenn vorhanden, das ätherische Öl gewonnen. Das Aufgießen ist eine Methode um den Pflanzengeist von bestimmten Pflanzen zu erhalten. N. Jacquin beschreibt den Vorgang des Aufgießens genau, ebenso den des Absiedens, welches ein Kochen in einem offenen Gefäß darstellt. Der Brennums Schlag ist ein Umschlag aus dem „Bren“, eine Art Sud, der äußerlich aufgelegt werden kann. Hier beschreibt er, wie dieser „Bren“ hergestellt wird. Später schreibt er auch über die Weingärung und die saure Gärung. Dieser Abschnitt heißt „Zerlegung der Gewächse nach einer von fremdem vorangegangenen Veränderung“. Der darauffolgende Abschnitt heißt „Die Zusammensetzung der vegetabilischen Körper und ihrer Produkte.“ Er beinhaltet die Zusammensetzungen von Zu-

²¹⁴ Jacquin, 1783, S. 21

cker, Weinstein, Essig, Weingeist, Öl und Wachs. Das Kapitel Pflanzenreich liest sich wie ein Buch zur Herstellung von Arzneimitteln.

Im Abschnitt „Tierreich“ werden Stoffe wie Milch, Blut, Galle, Magensaft, Knochen, usw. behandelt, hier wird auch der Harnsalz beschrieben, sal urinae oder sal fusibilis urinae.

Der Abschnitt „Mineralreich“ umfasst die Inhalte Entstehung und Reinigung des Salpeters, die Verbindungen des Salpeters, Entstehung und Reinigung des Kochsalzes, die Bestandteile und die Verbindungen des Kochsalzes, Borax, Vitriole, Vitriolsäure²¹⁵, Alaune, Bernstein, Schwefel, Kobalt, Nickel, usw. Es ist ein sehr umfangreicher Bereich über die Salze und Metalle, also der toten Materie, vergleichbar mit der anorganischen Chemie. Hier finden sich interessante Details zur Nomenklatur. Der Abschnitt, „das Mineralreich“ enthält die „metallischen Körper“. Er beschreibt ihr Vorkommen als gediegene Metalle oder als Erden, Spathe (sic!), Kalke. Deren Eigenschaften, wie die „eigentümliche Schwere“ und ihre „Undurchsichtigkeit“ grenzen jene Stoffe von den anderen, wie zum Beispiel den Salzen, ab. Danach vollzieht Jacquin die Einteilung der Metalle in zwei Bereiche, die Metalle und die Halbmetalle. Die Metalle werden weiter unterteilt in edle und unedle. Bei der Aufzählung der Metalle gibt es nur 14 Stück²¹⁶: Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Blei und Zinn, sie gehören zu den Metallen. Zu den Halbmetallen gehören: Spießglas²¹⁷, Bismuth, Zink, Kobalt, Kupfernickel, Arsenik, Platina und Quecksilber. Metalle wurden damals gerne für Medizinprodukte verwendet, was sich auch im Ausmaß der dafür verwendeten Seiten zeigt, vor allem Antimon und Quecksilber werden ausführlich behandelt.

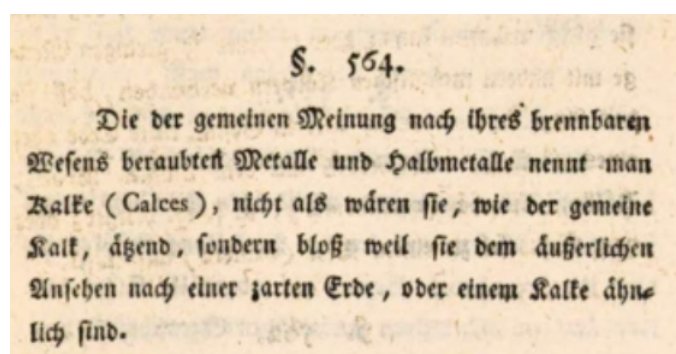


Abbildung 42: Definition Kalk; Jacquin, 1783, S. 321

In Jacquins Buch sind bereits an Lavoisier angelehnte Darstellungen zur Verkalkung der Metalle zu lesen. Er schreibt von der „besonderen Erscheinung“, dass Kalke schwerer sind als die

²¹⁵ Schwefelsäure

²¹⁶ Das heute gängige Periodensystem umfasst 118 Elemente, davon sind 95 Metalle und 5 Halbmetalle.

²¹⁷ Stibnit oder Antimonit

Metalle, woraus sie entstanden sind. Sein Kommentar dazu: „*Man hat dies verschiedentlich zu erklären gesucht.*“²¹⁸ Er geht auf die Erklärungsversuche ein und beschreibt die vorherrschenden Theorien. So skizziert er: Die meisten Chemiker glauben, dass die Metalle aus ihrer metallischen Erde und einem brennbaren Wesen bestehen. Unter diesen Chemikern gibt es wiederum verschiedene Meinungen. Die einen Chemiker sagen, dass bestimmte Metalle²¹⁹ ihr brennbares Wesen nie verlieren, die anderen behaupten, dass sie das Wesen verlieren, aber im Feuer wieder auf eine andere Art erhalten. Eine weitere Gruppe erklärt das Phänomen, indem die Hitze, bestehend aus Brennstoff und dephlogistierter Luft, durch das Gefäß dringt und so den brennbaren Anteil dem Quecksilber zuführt. Eine weitere Vermutung stellen jene an, die dem Metall jeglichen Brennstoff absprechen. Die letzte Hypothese bezweifelt er, da die unedlen Metalle, nachdem sie als Kalk vorliegen, einen Brennstoff benötigen, um wieder zum Metall zu werden. Er merkt auch an, dass die Forschung auf diesem Gebiet noch nicht vollendet ist²²⁰. Um dieses Phänomen zu verfolgen, beschreibt er einen Versuch von Lavoisier²²¹: Dabei wird eine Retorte mit Blei gefüllt, gewogen, verschlossen und erhitzt. An der Oberfläche des Bleies bildet sich „Kalk“. Nach dem Abkühlen des Glasgefäß wird es gewogen und das Gewicht war das selbe als zuvor. Der Inhalt scheint an Gewicht zugenommen zu haben. Als die Spitze geöffnet wurde, ist Luft von außen, erkennbar durch das Geräusch, eingedrungen. Seine Vermutung ist, so beschreibt er später, dass das Blei nur den dephlogistierten Luftanteil aus der im Kolben verfügbaren atmosphärischen Luft aufgenommen hat, um den Kalk zu bilden. Er führt seine Überlegungen weiter aus und geht auf eine Theorie ein, die weder mit dephlogistierter Luft noch mit einem Brennstoff zu tun hat, sondern mit Feuerteilchen, welche aus dem Feuer in die Retorte wandern. Das kann aber nicht sein, da das Gewicht konstant bleibt. Er schreibt von den Schriftstellern, die nicht an die dephlogistierte Luft glauben. Sie sagen, dass diese Luft von der Kohle kommt, jedoch wird beim Quecksilberkalk keine Kohle zugegeben. Er schlussfolgert, dass es also an der Hitze liegt. Schließlich beendet er die Einleitung zu den metallischen Körpern mit interessanten Fragen:

Wenn es also die Hitze ist, die eindringt, und das Gewicht konstant bleibt, dann müsste etwas gleich Schweres entweichen? Was ist das für ein Stoff? Und welche Triebkraft steckt dahinter?²²² Diese Abhandlung über die Verkalkung zeigt, dass Jacquin die Bedeutung von Ge-

²¹⁸ Jacquin, 1783, S. 322

²¹⁹ Gold, Silber, Quecksilber und Platina

²²⁰ Jacquin, 1783, S. 319 ff

²²¹ Jacquin, 1783, S. 324

²²² Jacquin, 1783, S. 328

wichtsveränderung bei chemischen Reaktionen erkannt hat. Jacquin zählt viele Theorien auf aber er legt sich auf keinen bestimmten Erklärungsversuch fest.

Jacquins Buch enthält noch etliche Ausdrücke einer „phlogistischen Sprache“. So spricht er immer wieder von einem brennbaren Wesen.

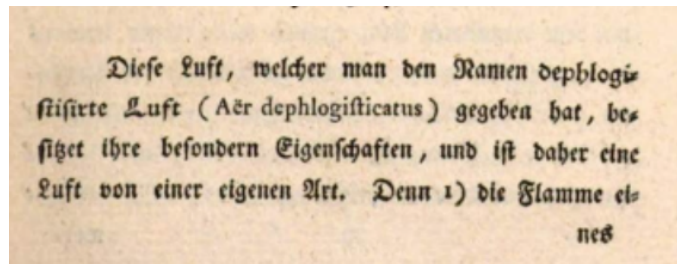


Abbildung 43: Verwendung des Ausdrucks "dephlogistierte Luft", Jacquin, 1783, S. 191

Er schreibt „dephlogistierte Luft“, die alte Bezeichnung für den Sauerstoff, spricht jedoch von einer bestimmten Luft, Luft einer anderen Art, welche auch andere Eigenschaften hat als die „gemeine Luft“. Somit geht er auf den Unterschied zwischen den verschiedenen Gasen ein. Das Stickstoffoxid wird wie folgt beschrieben: *„Eine Luft, die das brennbare Wesen enthält, in dem Zustand die Eigenschaften der Säure verloren hat und viele neue Eigenschaften erhalten hat.“*²²³ Dann hält er fest, dass durch das Entfernen des brennbaren Wesens aus dem Stickstoffoxid wieder Salpetersäure entsteht, erkennbar an den „roten Dünsten“.

Im Jahr 1783, als dieses Buch entstanden ist, lagen schon viele Arbeiten²²⁴ vor, in denen zum Beispiel die Kohlensäure als eine bestimmte Gasart erkannt wurde, er verwendet hierfür den Ausdruck „Luftsäure“. Er erwähnt auch andere Gase, wie Wasserstoff, wobei er diesen nicht mit Wasserstoff benennt, sondern als die „brennbare Luft aus Metallen“ beschreibt. Bei der Reaktion der Schwefelsäure mit einem Metall bildet sich „elastische Luft“, die entzündbar ist und mit „respirabler Luft“ einen Knall erzeugt. Der Sauerstoff wird im Kapitel „Salpeter“ genauer beschrieben.

²²³ Jacquin, 1783, S. 339

²²⁴ Cavendish, Lavoisier, Bergmann

nes Lichtes wird darin viel heller und gröffer; eine auß-
gelöschte, jedoch noch glimmende Kerze entzündet sich
wieder; eine glühende Kohle bricht in Flammen aus,
und die Metalle werden brennbar; 2) ein Thier lebet
darin vier, bis fünfmal länger, als in gleichviel gemei-
ner Luft; 3) sie verschlinget, wenn sie sehr gut ist,
vier, bis fünfmal soviel Salpetersäureluft, als ihr In-
begriff beträgt; u. s. w.

Abbildung 44: Die andere Art von Luft, Jacquin, 1783, S. 192

Die Flamme wird heller, Tiere leben länger und diese Gasart kann mehr salpetersäurige Luft²²⁵ aufnehmen. Es ist der Sauerstoff, welchen er nicht als solchen bezeichnet, sondern den alten Ausdruck „dephlogistierte Luft“ verwendet. Lavoisiers Oxidationstheorie wurde bereits 1777 veröffentlicht und das Buch *Methode de Nomenclature* wird 10 Jahre später herausgebracht, davor gab es verschiedene Namen für diese Art von Luft: dephlogistisierte Luft, Lebensluft oder Feuerluft.

Luftsäure.	{ Kohlenfäure (die)
Acide aérien.	{ Acide carbonique.
Luft, vitriolsäure.	{ Schwefelsaures Gas.
Air acide vitriolique.	{ Gaz acide sulfureux.
— — alkalische.	{ Ammoniakgas.
Air alcalin.	{ Gaz ammoniacal.
— — atmosphärische.	{ Atmosphärische Luft.
Air atmosphérique.	{ Air atmosphérique.
— — dephlogistifirte.	{ Sauerstoffgas oder Lebens-
Air déphlogistiqué.	{ luft.
— — Scheelische Feuer-	{ Gaz oxigène,
Air du feu de Scheele,	

Abbildung 45: Nomenklatur der Luft aus *Methode der chemischen Nomenclatur* 1793, S. 124

In der obigen Abbildung (Abb. 45) sind sich auf der linken Seite der Spalte der alte Name und auf der rechten Seite der neue Namen gegenübergestellt. In dieser Abbildung wird die Nomenklatur der Luft so gezeigt, wie es in der deutschen Übersetzung von 1793 definiert wurde. Es ist also zu sehen, dass sich N. Jacquin hier in einem „phlogistischen Stil“ über die Gase unterhält.

²²⁵ Stickstoffoxid NO;

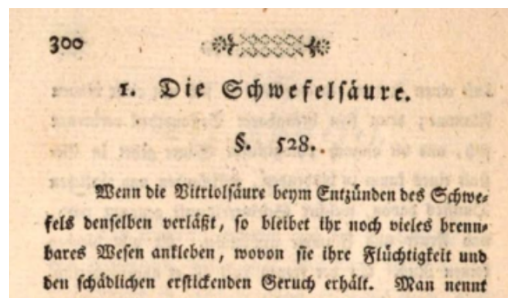


Abbildung 46: Schwefelsäure und Vitriolsäure, Jacquin, 1783, S. 300

Er verwendet alte Ausdrücke wie Salmiak²²⁶ oder Schwefelleber²²⁷. Die Schwefelleber ist eine alte Bezeichnung für ein Gemisch aus Kaliumpolysulfiden, Kaliumthiosulfat und Kaliumsulfat. Ein nicht unbedeutender Stoff für Stahl, er stellte damit viele Versuche an, um seine Theorie zu untermauern.²²⁸

Es sind allerdings auch moderne Benennungen wie Schwefelsäure²²⁹ aufzufinden, welche der neuen Nomenklatur entsprechen. Gerade eben hat er noch von der Schwefelsäure gesprochen und als er sie genauer beschreibt, verwendet er den Begriff „Vitriolsäure“, siehe die obige Abbildung (Abb. 46).

Im Kapitel der Metalle werden diese Stoffe, wie es in der Alchemie noch geläufig war, mithilfe der Himmelskörpern bezeichnet. Gold beschreibt Jacquin als „*aurum*“ oder „*Sol*“, Silber wird mit „*argentum*“ und „*Luna*“ angegeben, usw. Man kann also an dieser Stelle festhalten, dass N. Jacquin sowohl alte als auch neue Begriffe benutzt hat.



Abbildung 47: Einleitung ins Kapitel Probierkunst, Jacquin, 1783, S. 450

²²⁶ Jacquin N. , 1783, S. 174

²²⁷ Jacquin N. , 1783, S. 304

²²⁸ Soukup, 2019, S.73

²²⁹ Zum Beispiel auf Seite 300

Zum Schluss folgt das Kapitel „Kurze Anleitung zur Probierkunst“. Unter der Probierkunst wird das Überprüfen von Metallen, Erzen oder anderen Stoffen auf ihre Zusammensetzung verstanden. Auch hier ist wieder eine Illustration mit Engeln, einer Analysenwaage und einem Probierofen zu sehen. Sehr genaue Waagen waren schon lange in der Probierkunst anzutreffen.²³⁰ Der eine Engel hält einen Glaskolben in der Hand und zeigt auf seinen Inhalt. Im Hintergrund ist ein Dreibein zu erkennen. Dieses Bild vermittelt die Verwendung von chemischen Methoden. Die Probierkunst könnte mit der heutigen analytischen Chemie verglichen werden. Dieses letzte Kapitel erinnert an seine Erfahrungen als Lehrbeauftragter für Chemie und Metallurgie in Schemnitz.

In diesem Kapitel schreibt Jacquin über die Untersuchungsmöglichkeiten der 13 Metalle (Platina wird nicht genannt). Das Mineralreich und die Probierkunst werden sehr ausführlich behandelt, es ist zu sehen, dass er auf diesem Gebiet viel Wissen, wahrscheinlich besonders durch seine Arbeit in Schemnitz, gesammelt hatte. Alleine die Seitenzahlen verraten den Umfang der zwei Kapitel, auf Seite 204 beginnt das Mineralreich, das Buch umfasst insgesamt 526 Seiten.

In diesem Buch wird in Worten äußerst genau abgebildet, was zur damaligen Zeit stattgefunden hat. Lavoisiers Oxidationstheorie ist bereits bekannt, aber wird nicht völlig angenommen, die Phlogistontheorie ist aber wiederum nicht die einzige Erklärung. Zwar verwendet N. Jacquin alte Begriffe, welche nicht auf der Oxidationstheorie beruhen, aber gerade bei der Verkalkung lehnt er sich an Lavoisier an. Das Buch stellt eine Zwischenstellung der beiden Theorien dar, wobei angemerkt werden muss, dass das für den deutschen Sprachraum sehr fortschrittlich war, da Stahl, als deutscher Chemiker großen Einfluss auf diesem Gebiet hatte. Es dauerte damals auch viel länger als heute, bis sich neue Erkenntnisse verbreitet und durchgesetzt haben. Somit fällt dieses Buch genau in die Zeit der 1780er Jahre, in denen die Oxidationstheorie langsam an Zuwachs gewinnt.

5.3.4 N. Jacquin, *Anfangsgründe der medizinisch-praktischen Chemie zum Gebrauche seiner Vorlesungen*, 1785

Bibliographie	Nr. 5
Titel	<i>Anfangsgründe der medicinisch-practischen Chymie: zum Gebrauche seiner Vorlesungen</i>
Verfasser	Nicolaus Joseph Edlen von Jacquin
Illustrationen	Unbekannt (4 Stück)

²³⁰ Weyer, 2018, S. 375

Erscheinungsjahr	1785
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Umfang	526 Seiten
Sprache	Deutsch
Bild/Stil	gemalt
Drucktyp	unbekannt
Art	Lehrbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	<p>Das Pflanzenreich in 4 Abschnitten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zerlegung der Gewächse durch eine Wärme bis zum Siedepunkt des Wassers 2. Gewaltsamere Zerlegung der Gewächse durch eine Hitze über dem Siedepunkt des Wassers 3. Zerlegung der Gewächse nach einer seiner vorangegangenen Veränderung 4. Die Zusammensetzung vegetabilischen Körper und ihrer Produkte <p>Das Thierreich (sic!)</p> <p>Das Mineralreich</p>
Bilder	4 Bilder für jedes Kapitel, dienen eher der Dekoration
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	„Meinen Zuhörern gewidmet“

Tabelle 5: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 5

Die zweite Auflage von Jacquins Lehrbuch erscheint zwei Jahre später. Der Aufbau und der Inhalt des Buches entspricht dem ersten Buch.

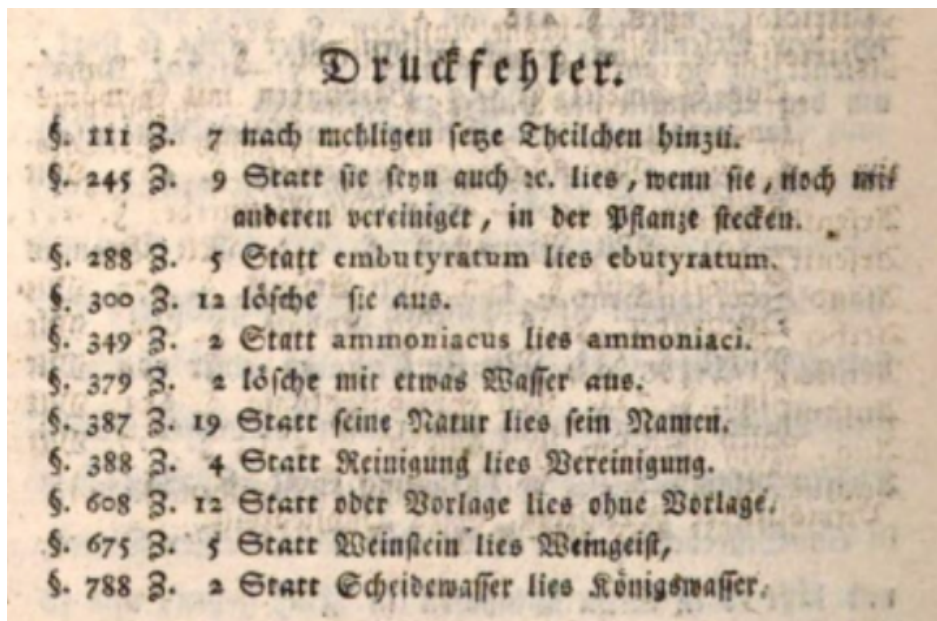


Abbildung 48: Druckfehler der ersten Ausgabe. Jacquin, 1783, S. 526

In der ersten Ausgabe von Jacquins Anfangsgründen war hinten im Buch, vor dem Register, die obige Abbildung zu sehen. Es enthält eine Liste an Druckfehlern, die in der zweiten Auflage nicht mehr vorkommen.

5.4 Wissenschaftliche Beiträge von Jan Ingenhousz

Im Jahr 1779 erschien Ingenhousz Werk *Experiments upon vegetables*. Ingenhousz forscht in seinem Labor über Gase, dephlogistierte Luft und brennbare Luft. Dabei stößt er auf die Knallgasreaktion und ein explosives Gemisch aus Ätherdampf mit Sauerstoff. Er beschäftigt sich auch mit der Brennbarkeit von Metallen, verwendet dabei die damals gängigen Begriffe der Verbrennung und Verkalkung. Ingenhousz stellt auch Versuche zur Herstellung einer Brennlampe²³¹ an.²³² Im Jahr 1796 erscheint eine weitere Arbeit von ihm: *An Essay on the Food of Plants and the Renovation of soils*. Sein letztes Werk ist die deutsche Übersetzung des Essays und erschien 1798. Hier wird deutlich, dass Lavoisiers Theorie und Nomenklatur auch von ihm angenommen und umgesetzt wurde.

Ingenhousz war ein forschender Arzt, er war bemüht, die neuesten Erkenntnisse der Chemie in anderen Bereichen einzusetzen.

²³¹ Wasserstoff strömt in die Luft und wird durch einen elektrischen Funken entzündet.

²³² Wiesner, 1905, S. 198

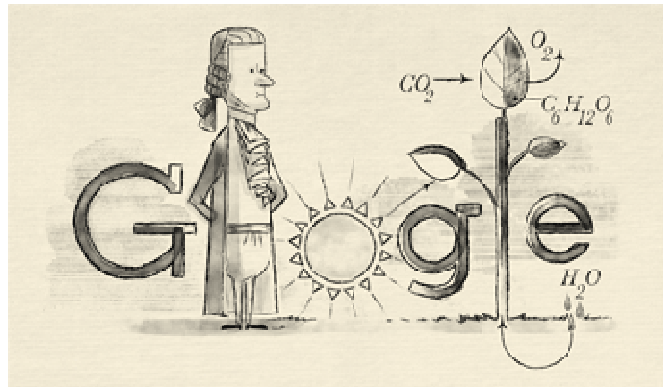


Abbildung 49: Google Doodle am 8.12.2017, sein 287. Geburtstag, Google 10.12.2019

5.4.1 J. Ingenhousz, *Versuche mit Pflanzen*, 1779

Bibliographie	Nr. 6
Titel	<i>Experiments on vegetables, Discovering their great Power of Purifying the Common Air in the Sun-shine and of Injuring it in the Shade and at Night.</i> ²³³
Verfasser	Jan Ingenhousz
Illustrationen	2
Erscheinungsjahr	1779
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Umfang	302 Seiten
Sprache	Englisch
Bild/Stil	Kupferstich
Drucktyp	unbekannt
Art	Sachbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	<p>2 Teile</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teil „Über die Natur der Pflanzen“ mit 27 Abschnitten 2. Teil enthält die Versuche der Pflanzen, Blätter, Wurzeln, Früchte,... unter den verschiedenen Umständen der gemeinen Luft, mit 21 Abschnitten

²³³ Übersetzt: Experimente an Pflanzen - Entdeckung, dass diese in hohem Maß die Eigenschaft haben unter Sonnenlicht die Luft zu reinigen und im Schatten und in der Nacht zu verunreinigen.

Bilder	2 Bilder: Eudiometer, dekoratives Bild
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	

Tabelle 6: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 6

Die besondere Leistung Ingenhouszs ist die in diesem Buch dokumentierte Entdeckung der Grundprinzipien der Photosynthese. Er ist bestrebt den Widerspruch zwischen Priestley und Scheele zu lösen. In diesem Buch hält er seine Erkenntnisse fest. Er führt viele Versuche mit den Pflanzen durch und findet heraus, dass es die grünen Blätter sind, die durch das Sonnenlicht „fixe Luft“ aufnehmen und die „dephlogistierte Luft“ abgeben. Es sind diese beiden alten Ausdrücke laufend zu finden, „dephlogisticated air“ und „fixed air“.

Dieses Werk kommt zwar nach Lavoisiers Veröffentlichung der Oxidationstheorie (1777) heraus aber dennoch verwendet er die alten phlogistischen Ausdrücke. Im Jahr 1780 erscheint eine deutsche Version, mit einem unveränderten Inhalt. Im Jahr 1786 wird das Buch aus dem Französischen von J. A. Scherer in deutsche Sprache übersetzt. Im Vorwort schreibt Scherer, dass er vom Verfasser die Erlaubnis bekommen hat, Anmerkungen zu tätigen. Der Übersetzer bezieht sich auf die neuesten Schriften, obwohl sich die Ausdrücke „Salpetersäureluft“ und „dephlogistierte Luft“ hartnäckig halten.

Dritter Abschnitt.

Über die Art, dephlogistifirte Luft aus den Pflanzenblättern zu erhalten.

Abbildung 50: Auszug aus *Versuche mit Pflanzen*, 1786, S. 21

Ingenhousz schreibt bereits in der Vorrede über die gemeine Luft und beschreibt sie als unsichtbare Flüssigkeit. In dieser Ausgabe schreibt Ingenhousz noch von der Luft als „allgemeines Element“.²³⁴ Danach widmet er einen Abschnitt der Erklärung der „Kunstwörter“, in dem er das Wort Gas nennt. Dazu zählen die fixe Luft, entzündbare Luft und gemeine Luft. Er befürwortet diese Benennung, da sie mehr Richtigkeit hat. Danach folgen die Definitionen der Salpetersäu-

²³⁴ Ingenhousz, 1798, S. 29 der Vorrede

reluft der entzündbaren Luft, der phlogistischem Luft, der dephlogistierten Luft und der fixen Luft.

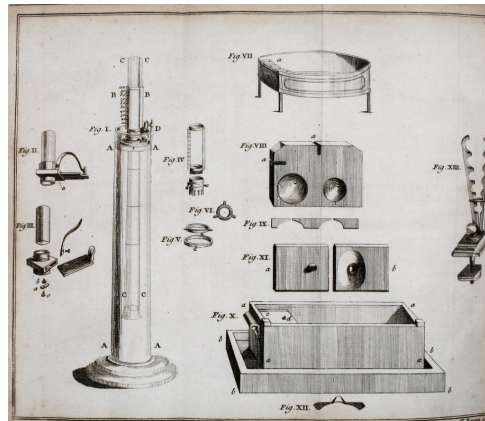


Abbildung 51: Abbildungen zum Eudiometer, Ingenhousz, 1779, S. 292

Die obige Abbildung zeigt ein Eudiometer. Das ist ein Glaszylinder, welcher mit Wasser gefüllt wird und sich in einer Wanne mit Wasser befindet. Das Gas, das entsteht, verdrängt die Flüssigkeit im Zylinder und ist über den Maßstab ablesbar. So konnte Ingenhousz den entstandenen Sauerstoff und das Kohlenstoffdioxid bestimmen.

5.4.2 J. Ingenhousz, *An Essay on the Food of Plants and the Renovation of Soils*, 1796

Bibliographie	Nr. 7
Titel	<i>An Essay on the Food of Plants and the Renovation of Soils</i> ²³⁵
Verfasser	Jan Ingenhousz
Illustrationen	
Erscheinungsjahr	1796
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Umfang	19 Seiten
Sprache	Englisch
Bild/Stil	
Drucktyp	unbekannt
Art	Bericht
Inhalt	

²³⁵ Übersetzt: Über die Ernährung von Pflanzen und die Fruchtbarkeit des Bodens

Aufbau und Gliederung	
Bilder	
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	

Tabelle 7: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 7

In dem Essay fasst er seine Untersuchungen über die Nährstoffaufnahme der Pflanzen zusammen. Die Pflanzen nehmen die benötigten Stoffe aus dem Kohlenstoffdioxid der Luft auf, damit sie unter anderem den Sauerstoff produzieren können.²³⁶ Die Luft als Kohlenstoffquelle wurde lange nicht vermutet.

Im Jahr 1798 wird sein Buch von Gotthelf Fischer aus dem Englischen übersetzt, er fügt auch Anmerkungen hinzu. Bereits in der Einleitung, auf der dritten Seite, wird vom Nutzen der antiphlogistischen Chemie gesprochen. Auch wird in der Einleitung schon von einem Sauerstoffgehalt gesprochen, nicht etwa von dephlogistierter Luft. So heißt es weiter, dass Wasser aus Wasserstoff und Sauerstoff besteht, Wasser ist also kein Element mehr. Auf Seite 22 wird beschrieben, dass der Mensch Kohlensäure und Stickluft aushaucht und die Pflanzen reine Lebensluft abgeben. Die Gase werden unterschieden, er schreibt auch von Gasarten und das, obwohl er als Schüler nach Ansicht Boerhaaves noch gelernt hat, dass die Luft ein Element²³⁷ ist. Er schreibt vom Sauerstoffgas oder der Lebensluft, er erkennt den Sauerstoff als lebenswichtigen Bestandteil der Luft an. So schreibt er später²³⁸ vom Sauerstoffgas, welches die Pflanzen abgeben und dadurch die Atmosphäre reiner machen und der Natur die Lebensluft geben. In §6 „Entdeckungen der neuen Chemie geben hierin (sic!) Aufschlüsse“ werden die Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure genannt. Die Veränderungen der Säuren, so schreibt er, reagieren so, dass Kohlenstoff mit Säure, fixe Luft oder Kohlensäure ergibt oder Schwefel zur Schwefelsäure reagiert und ebenso ergeht es dem Phosphor. Er zitiert Lavoisier:

²³⁶ Rosner R. , 2020, abgerufen am 20.02.2020

²³⁷ Wiesner, 1905, S. 95

²³⁸ Ingenhousz, 1798, S. 57

Nach Lavoisier, dem Stifter der neuern französischen Chemie, besteht die Kohlensäure aus $\frac{72}{100}$ Oxygen, welches die Basis der Lebensluft ist, und aus $\frac{28}{100}$ Kohlenstoff; — Wasser besteht aus $\frac{85}{100}$ Sauerstoff und $\frac{15}{100}$ Wasserstoff; — gemeine Luft ist zusammengesetzt aus $\frac{27}{100}$ Sauerstoff, und $\frac{73}{100}$ Stickstoff; — Sauerstoffgas ist zusammengesetzt aus Sauerstoff oder dem säurenden Princip und der Wärme- und Lichtmaterie.

Abbildung 52: Zitat Lavoisier, Ingenhousz 1798, S. 65

Ingenhousz schreibt weiter, dass die Pflanzen die Kohlensäure, bestehend aus Kohlenstoff und Sauerstoff, als diese Bestandteile aufnehmen.

In diesem Buch verwendet er im großen Gegensatz zu seinem ersten Buch hauptsächlich die Ausdrücke der modernen Chemie. Zum Schluss schreibt er selbst, dass er im Werk von 1779 die Entdeckung gemacht hat, dass alle „Vegetabilien, die gemeine Luft aufnehmen und einen Teil davon in Kohlensäure umwandeln, so war das neue System der Chemie noch nicht öffentlich vorgetragen.“²³⁹ Nun aber sind die Anteile des Wassers und der Luft bekannt und daher kann er die „Erscheinungen der Vegetation“ leichter erklären. Er erkennt somit den Nutzen der Chemie für die Physiologie der Pflanzen.

5.4.3 Zusammenfassende Bemerkungen

In Ingenhouszs Hauptwerk Experiments von 1779 verwendet er noch die alten Schreibweisen aber unterscheidet fixe und dephlogistierte Luft. Langsam beginnt sich Lavoisiers Theorie immer mehr durchzusetzen und obwohl Ingenhouszs wissenschaftliches Leben vom Phlogiston geprägt war, erscheint im letzten Werk, nur ein Jahr vor seinem Tod, die vollkommene wissenschaftliche Neuorientierung nach Lavoisier. Die deutsche Version seiner Arbeit *Über die Ernährung von Pflanzen* (...) von 1789 spiegelt seine Aufgeschlossenheit gegenüber den neuesten Erkenntnissen wider, indem er unter anderem Lavoisier zitiert.

²³⁹ Ingenhousz, 1798, S. 75

5.5 Fachbuchliteratur von Johann Baptist Andreas Ritter von Scherer

Johann Baptist Andreas Scherer ist ein Schüler von Nicolaus Jacquin, ein Freund von Jacquins Sohn und Ingenhousz. Er gehört zum Kreis der Freunde und Familie Jacquins²⁴⁰ und somit befindet er sich in einer wissenschaftlichen Gesellschaft, die aufgeschlossen ist für die Neuerungen, die in diesem Jahrhundert stattfinden. So zeigt sein *Versuch einer neuen Nomenclatur für Deutsche Chymisten (sic!)*, die Ablehnung der Phlogistontheorie, indem er im Vorwort schreibt: „Aber wer kann es den Stiftern des neuen Lehrgebäudes übel nehmen, dass sie Stahls Brille bei Seite legten, und dann freilich das Ding nicht mehr sahen, welches seine Anhänger und Verehrer überall zu sehen glaubten.“²⁴¹ Die Stahlsche Schule hat an Ansehen verloren und aus der spekulativen Chemie wird eine auf Tatsachen begründete Wissenschaft, die Beobachtungen sammelt, Erfahrungen und viele Versuche anhäuft.²⁴²

Ein weiterer Schüler N. Jacquins beschäftigt sich mit der Sprache der Chemie, es ist Karl von Meidinger, er bringt ein Jahr später die deutsche Übersetzung von Lavoisiers et al. *Methode der Nomenclatur* heraus. N. Jacquin, zwar selbst noch gefangen in der phlogistischen Sprache, gibt seinen Schülern viel Wissen mit, welches gut aufbereitet ist, um damit Neuland betreten zu können und zeigt jedoch auch seine eigene Aufgeschlossenheit gegenüber Neuem. Scherer hat bei seinen Übersetzungsarbeiten schon 1790 geholfen, die „französische Theorie“ zu verbreiten. Im Werk²⁴³ von Peter Nahuys (1737 – 1794)²⁴⁴ erwähnte er die neuen Ideen. Der berühmte Zeitgenosse Priestley war aber nur schwer zu überzeugen, er hält noch 1803 daran fest. Auch in Deutschland wird an Stahls Theorie festgehalten, galt sie doch als eine deutsche Errungenschaft. In Österreich war die Offenheit dem gegenüber größer. In einen Beitrag von Scherer im Sammelband²⁴⁵ von N. Jacquin, 1790, bringt er viele Argumente zur Anerkennung der Oxidati-

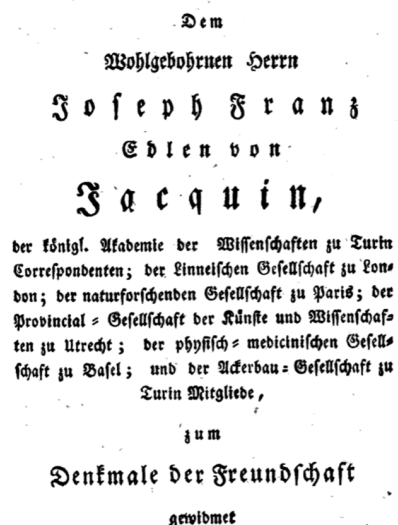


Abbildung 53: Widmung in *Versuch einer neuen deutschen Nomenclatur*, Scherer, 1792, Titelseite

²⁴⁰ Klemun & Hühnel, 2017, S. 364

²⁴¹ Scherer, 1792, S. 4 der Vorrede

²⁴² Scherer, 1792, S. 4 der Vorrede

²⁴³ Die Bildung des Wassers aus reiner und brennbarer Luft, Nahuys, 1790

²⁴⁴ Holländischer Chemiker

²⁴⁵ *Collectionea ad botanicam et historiam naturalem spectantia*, N. Jacquin, 1785

on, er fasst das Wissen der „Antiphlogistiker“ zusammen. Dabei handelt es sich um einen Wärmestoff, ohne Masse aber überall anwesend und fest verbunden mit Sauerstoff. Sobald andere Elemente, wie zum Beispiel Wasserstoff oder Schwefel, zur Reaktion zur Verfügung stehen, wird dieser Wärmestoff frei und es entstehen Flammen oder Licht. Diese Anschauung wird noch lange zur Erklärung verwendet.²⁴⁶ Scherer ist bekannt für seinen frühen Einsatz zur Anerkennung der „französischen Theorie“. Ihm ist es unter anderem zu verdanken, dass die österreichischen „Chymisten“ Lavoisiers Ideen schon sehr bald akzeptierten.

5.5.1 J. A. Scherer, *Versuch einer neuen Nomenclatur für Deutsche Chymisten*, 1792:

Bibliographie	Nr. 8
Titel	<i>Versuch einer neuen Nomenclatur für Deutsche Chymisten</i>
Verfasser	Johann Andreas Scherer
Illustrationen	
Erscheinungsjahr	1792
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Umfang	207 Seiten
Sprache	Deutsch
Bild/Stil	
Drucktyp	unbekannt
Art	Sachbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	6 Abschnitte <ul style="list-style-type: none"> 1. Einfache Substanzen 2. Sauerbare Substanzen, Grundlagen der Säuren 3. Metallische Substanzen 4. Erden 5. Alkalien 6. Zusammengesetzte Substanzen Aus 6 Kolumnen
Bilder	
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	Seinem Freund Joseph Jacquin gewidmet

Tabelle 8: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 8

²⁴⁶ Rosner, 2004, S.42f

Hierbei handelt es sich um kein Lehrbuch sondern ein Sachbuch aber dennoch ist seine kurze Analyse wichtig für die Verbreitung Lavoisiers Theorie in Österreich. Bereits im Vorbericht schreibt er, dass „die damals gangbaren chemischen Benennungen nicht mehr zureichend waren“²⁴⁷. Daher wurde die neue Nomenklatur Bergmanns (1735 – 1784)²⁴⁸ und seiner Schüler und Verehrer angenommen.

Dieses Buch zeigt viele Parallelen zu *Methode de Nomenclature* (...) von Lavoisier et al. In beiden Werken werden Benennungsvorschläge gegeben, die die phlogistischen Namen der Gase durch die relativ neu entdeckten Gase zu ersetzen. Hier ein paar Beispiele: „Wasserstoff“ und nicht „brennbare Luft“, „Sauerstoff“ und nicht „dephlogistierte Luft“ und „Stickstoff“ und nicht „salpetersaure Luft“, usw. Auch die alten alchemistischen Ausdrücke wie Schwefelleber sollen durch eindeutige Ausdrücke ersetzt werden. Ein weiteres Beispiel ist die Verwendung des Wortes „Vitriolsäure“, besser ist „Schwefelsäure“. In seinem Buch versucht er eine systematische Gliederung zu entwerfen und nennt dabei mehrere hundert Verbindungen²⁴⁹, im 17. Jahrhundert waren nicht mehr als zehn neutrale Salze bekannt. Das Ziel war nun chemisch ähnliche Substanzen ähnliche Namen zu geben.²⁵⁰ In der Einleitung schreibt er von *Methode de Nomenclature* (...) von Lavoisier et al, die bei den Grundsätzen der neuen Sprache nach der Strenge der Logik gehandelt haben. Die neue Sprache entspricht dem schnellen Fortschritt der Ausbildung der Chemie.

In einem der Anfangskapitel dieser Arbeit wurden die Zinkblumen erwähnt. In Scherer Buch werden diese als „sublimierter Sauerzink“ bezeichnet. Er schreibt, dass alle Metalle durch Feuer zu Sauermetalle werden, da der Name Kalk lediglich einer Erdart beigelegt wird.

The image shows a snippet of handwritten text in a historical script, likely from a scientific or chemical manuscript. The text is written in dark ink on a light background. It reads: 'Zinkblumen, oxide de zinc sublimé, sublimierter Sauerzink.'

Abbildung 54: Abschied der Zinkblumen, Scherer, 1792, S. 39

²⁴⁷ Scherer, 1792, S. 3 des Vorberichts

²⁴⁸ Torbern Bergmann, schwedische Chemiker und Mineraloge;

²⁴⁹ Rosner, 2004, S. 44

²⁵⁰ Weyer, 2018, S. 552

Ein weitere Textpassage verdeutlicht Scherers Einstellung gegenüber der Lehrmeinung des Phlogiston. Als er in der Einleitung zu den Alkalien im Text die alte Sprache als lächerlich darstellt, ist seine Haltung gegenüber der schlechten alten Kunstsprache deutlich zu erkennen.

Unter allen Substanzen, deren man sich fast täglich zu chymischen Arbeiten bedient, haben wohl keine der Verbesserung ihrer Benennungen mehr nöthig gehabt, als die Alkalien. Wie viel traurige Fälle in der Arzneykunst hat nicht schon die Verwechslung des Weinsteinsalzes mit Weinsteinrahm verursacht? Braucht es wohl mehr Beweggründe, um sich der schwankenden und lächerlichen Nahmen: zerflossenes Weinsteinöhl, fixer Salpeter, Seifensiederlauge, Hirschhörngeist, u. zu entledigen? Daher kommt es auch, daß sich die neuern Chymisten, statt dieser ungereimten Benennungen einiger Umschreibungen bedient haben, als festes Pflanzenlaugensalz, festes mineralisches Laugensalz, flüchtiges Laugensalz oder Alkali, wozu Hr. Bergmann, dem die Lateinische chymische Nomenclatur vieles zu danken hat, Gelegenheit gegeben hat. So

Abbildung 55: Textauszug aus der neuen deutschen Nomenklatur, Scherer, 1792, S. 46

Er schreibt über die Namen der Verbindungen und verwendet dabei den neuen Ausdruck „Stoffe“ und nicht mehr Körper. So geht es zum Beispiel um den auch bereits erwähnten „spiritus rector“, welcher nun im französischen „arome“ heißt, als deutschen Ausdruck schlägt er den „Riechstoff“ vor.²⁵¹ Das Wort „Stoff“ ist auch als „Endung“ bei der neuen Benennung zu finden zum Beispiel Wasserstoff, Kohlenstoff,....

In der folgenden Tabelle werden die wichtigsten Namensänderungen gegenübergestellt.

²⁵¹ Scherer J., 1792, S. 50

Nomenklatur nach der Phlogiston-Lehrmeinung	Neue deutsche Nomenklatur (nach Scherer)
Dephlogistierte Luft	Lebensluft, Stoff zur Säurewerdung, oxigène, Sauerstoff,
Brennbare Luft, entzündliche Luft,	Wasserstoff
phlogistierte Luft	Stickstoff
Vitriolsäure, Schwefelgeist, flüchtige Schwefelsäure	Schwefelsäure
Phlogistierte Vitriolsäure	Schwefelsäurichte, Schwefelsaure;
Schwefelsaures Salz	Sulfate; Schwefelsaures Salz: Drückt seine Zusammensetzung aus, daher kann die Benennung weiter verwendet werden.
Fixe Luft, Luftsäure, Kreidensäure, Kreidengas, Gährungsluft (sic!);	Kohlensaures Gas
Zusammengesetzter Zustand der fixen Luft	Carbonate, kohlensaure Salze
Reine Kohle	Kohlenstoff
Dephlogistierte, brennstoffleere Salzsäure	Sauervolle Salzsäure oder gesäuerte Salzsäure
Kalk	Oxide, Sauermetall; Vorgang: Oxidation, Ansäuerung
Kalkerde	Kalkerde
Schwerspaths	Schwererde, Baryt
Bittererde	Magnesie
Salmiak	Ammoniak
Weingeist	Weingeist, Produkt der alkoholischen Gärung, Alkohol
Aether	Aether

Tabelle 9: Gegenüberstellung der alten Sprache und Scherers neuen Nomenklatur, Scherer, 1792, S. 11f

Was hier Scherer gelungen ist, ist nicht nur die Sammlung der verwendeten „alten“ Begriffe und die neuen Benennungen, sondern diese werden genau begründet. Die Nomenklatur nach der Phlogiston-Theorie ist in vielen Bereichen ungenau und unzureichend, diese Benennungen drücken nicht aus, woraus der Stoff besteht. Das war der neue Anspruch der „Antiphlogistiker“: aus dem Namen des Stoffes soll seine Zusammensetzung hervorgehen. Wie der obigen Tabelle (Tab. 8) zu entnehmen ist, sind auch einige Namen in die neue Sprache unverändert übernommen worden.

Wie eingangs bereits erwähnt, widmet Scherer seinem Freund Josef Jacquin dieses moderne Werk. In den folgenden Kapiteln wird der positive Einfluss noch deutlich.

5.5.2 J. A. Scherer, *Beweis, dass J. Mayow vor 100 Jahren den Grund zur antiphlogistischen Chemie gelegt hat*, 1793.

Bibliographie	Nr. 9
Titel	<i>Beweis, dass J. Mayow vor 100 Jahren den Grund zur antiphlogistischen Chemie gelegt hat</i>
Verfasser	Johann Andreas Scherer
Illustrationen	
Erscheinungsjahr	1793
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Umfang	188 Seiten
Sprache	Deutsch
Bild/Stil	Kupferstich
Drucktyp	unbekannt
Art	Sachbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	<p>Abschnitt: Von der Atmosphäre</p> <p>Abschnitt: Von dem Sauerstoff und dem Sauerstoffgas</p> <p>Abschnitt: Über das Säuern der Körper</p> <p>Abschnitt: Von dem Verbrennen der Körper</p> <p>Abschnitt: Von dem Stickgas</p> <p>Abschnitt: Von dem salpetrischen Gas</p> <p>Abschnitt: Von der Gärung</p> <p>Abschnitt: Von dem Atemholen der Tiere</p> <p>Abschnitt: Von dem Atemholen des Kindes im Mutterleib</p> <p>Abschnitt: Von der Notwendigkeit des Sauerstoffs im Blut</p>

	Abschnitt: Von der tierischen Wärme
Bilder	
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	

Tabelle 10: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 9

Bei der Betrachtung des Titels fällt sofort auf, dass das Wort „Chemie“ in der heute gängigen Schreibweise zu finden ist. Noch ein Jahr zuvor hat Scherer von den „Chymisten“ gesprochen. Dabei handelt es sich um ein Anzeichen zur Entwicklung zur Wissenschaft und zur Abspaltung der Alchemie. Im 16. Jahrhundert wurde das Wort „Alchemie“ für Chemie und Alchemie benutzt. Damals gab es einen Unterschied in den Praktiken und Zielen, so war die damalige Chemie eine praktische Chemie mit einer Materietheorie. Im 17. Jahrhundert wird der Ausdruck „Chymie“ verwendet. Schließlich ist im 18. Jahrhundert die Bezeichnung „Chemie“ immer öfter zu finden. Es ist jenes Jahrhundert, in welchem die Alchemie als Aberglauben von der Chemie als Wissenschaft abgelöst wird. Die Alchemie gilt damals zudem auch als kostenintensive Liebhaberei.²⁵²



Abbildung 56: Bild von J. Mayow, Scherer, 1793, Titelseite

Scherer versucht mit diesem Buch aufzuzeigen, dass bereits John Mayow (1640 – 1679)²⁵³ die ersten Schritten zur Oxidationstheorie gelegt hatte. Mayow hatte die Verbrennung, die Verkalkung der Metalle und den Charakter der Säuren in einen Zusammenhanf mit einem Teil der Atmosphäre gebracht. Also ist ein Gas dafür verantwortlich, welches in der Atmosphäre enthalten ist. Die Schriften Mayows tauchen zuerst 1780 durch Forster auf, später bei Weigel²⁵⁴ und dann Scherer, welcher sich in Österreich und Deutschland sehr dafür engagierte dieses Wissen zu verbreiten.²⁵⁵ Die Titelseite enthält ein Abbild von J. Mayow. In der Vorerinnerung schreibt er vom Lavoisierschen System, das ein neues chemisches Lehrgebäude der Chemie ist, es ist die wohlthätige Entdeckung der Lebensluft. Somit ist das alte Lehrgebäude vom Phlogiston umge-

²⁵² Weyer, 2018, S. 349

²⁵³ Britischer Arzt, Chemiker und Physiologe;

²⁵⁴ Beiträge zur Geschichte der Luftarten, Weigel, 1784

²⁵⁵ Böhm, 1966, S. 241

worfen. Johann Mayow hat bereits vor hundert Jahren²⁵⁶ zur „*Erhaltung des tierischen Lebens und des Feuers einen notwendigen Stoff im Luftkreis*“ entdeckt.²⁵⁷ Der erste Abschnitt handelt von der Zusammensetzung der Atmosphäre, die aus zwei Gasen besteht, aus der Lebensluft und dem Stickgas. Im zweiten Abschnitt gibt er der Lebensluft den Namen Sauerstoffgas und geht auf den Salpeter ein, welcher mit der Salpetersäure verwandt ist. Hier behandelt er auch die Eigenschaften von der Lebensluft, sie ist schwerer als die gemeine Luft, macht „Körper“ bei Verbindungen schwerer und in ihr verbrennen die „Körper lebhafter, größer und heftiger“. Der folgende Abschnitt definiert den Sauerstoff als den Bestandteil der Säuren.²⁵⁸ Bei der Oxidation der Metalle zieht er moderne Schlüsse und verwendet in Klammer die alte Nomenklatur.

An diesen Beispielen ist zu sehen, dass Scherer die neue Theorie verwendet und begründet hat.

Die Anführung (Verkalkung) der Metalle, welche entweder durch die Luft, oder das Feuer, oder durch die Säuren bewirkt wird, bestehet in einer Verbindung des Sauerstoffs mit den Metallen. Dem zufolge sind die Sauermetalle (Metallkalke) weiter nichts, als mit Sauerstoff verbundene Metalle.

Abbildung 57: Neue Benennung der Metalloxide, Scherer, 1793, S. 21

5.6 Lehrbuchliteratur von Joseph Franz von Jacquin

Joseph Jacquin wird von Anfang an von seinem Vater naturwissenschaftlich gefördert. Er bekommt einen eigenen Chemie- und Botanik Lehrer aus Deutschland und wird, wie damals üblich zuhause unterrichtet. Sein Vater hatte dabei eine ganz konkrete Vorstellung. Joseph sollte seine Lehrkanzel später einmal übernehmen und dafür wird sein Sohn vorbereitet. Nach einer dreijährigen Studienreisen in die verschiedensten Länder²⁵⁹, unter anderem nach Frankreich zu Lavoisier oder auch Girtanner. Christoph Girtanner²⁶⁰(1760 – 1800) und J. Jacquin führten gemeinsam einen öffentlichen Versuch durch, der erst zum fünften Mal präsentiert wurde. Es handelt sich dabei um die Synthese von Wasser aus den Gasen. Zu diesem Versuch waren die

²⁵⁶ Die erste Schrift Mayows erscheint 1671 in Leiden.

²⁵⁷ Scherer J., 1793, S. 2f

²⁵⁸ Scherer J. , 1793, S.

²⁵⁹ England, Frankreich, Deutschland, Holland, Italien;

²⁶⁰ Schweizer Arzt. Er lebte damals in Paris.

Forscher der Stadt eingeladen. Die beiden Wissenschaftler arbeiten ebenfalls an der Übersetzung der neuen Nomenklatur²⁶¹. Girtanner bringt 1791 seine *Neue chemische Nomenclatur für die deutsche Sprache* heraus, im selben Jahr kehrte J. Jacquin nach Wien zurück und übernahm die Vorlesungen von seinem Vater Nicolaus Jacquin wobei sein Vater diese beaufsichtigte und trotzdem noch leitete. Er arbeitete an seinem Lehrbuch, welches 1783 erscheint. Sein Ziel war die neuen Ideen in seinem Buch zu verarbeiten. Sein Lehrbuch wird in viele Sprachen übersetzt und ist eine besondere Leistung. Im selben Jahr wird der zum adjungierten Professor. 1796 übernimmt er die Chemie ganz und ein Jahr später auch die Botanik. Seine Vorlesungen waren sehr beliebt. Auf dem Gebiet der Chemie erscheinen keine Publikationen von ihm. Trotzdem hatte er auf diesem Fachgebiet einen großen Einfluss²⁶². Es sind genau seine Schüler, die später die Professuren für Chemie an den neu gegründeten Polytechnischen Instituten übernehmen²⁶³. Als Professor für Chemie und Botanik war seine Aufgabe die Vorlesungen abzuhalten. Er war aber auch der Direktor des Botanischen Garten und hatte neben der Lehrtätigkeit einige weitere Aufgaben, die Erstellung von Gutachten, Mitarbeit an der Pharmakopoea Austriaca²⁶⁴, usw. Aufgrund seiner hervorragenden Leistungen wird ihm 1838 das Ritterkreuz verliehen.

J. Jacquin war 47 Jahre mit dem Lehrstuhl für Chemie und Botanik beauftragt. Sein Nachfolger wird Adolf Martin Pleischl.

Hinzu muss noch festgehalten werden, dass in diesem Anfängen das Ziel die praktische Ausbildung von Ärzten war, der Aspekt der Forschung und der Ausbildung eines Gelehrten auf dem Fachgebiet tritt vollkommen in den Hintergrund.²⁶⁵

5.6.1 J. Jacquin, *Lehrbuch der allgemeinen und medizinischen Chymie. Zum Gebrauche seiner Vorlesungen entworfen, 1793*

Bibliographie	Nr. 10
Titel	<i>Lehrbuch der allgemeinen und medizinischen Chymie. Zum Gebrauche seiner Vorlesungen</i>
Verfasser	Josef Franz Edlen von Jacquin

²⁶¹ Oberhummer, 1965, S. 162

²⁶² Rosner, 2004, S. 57

²⁶³ Josef Redtenbacher an der Karls Universität in Prag

²⁶⁴ Ab 1960 „Österreichisches Arzneibuch“

²⁶⁵ Oberhummer, 1965, S. 164

Illustrationen	keine
Erscheinungsjahr	1793
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Umfang	Band 1 379 Seiten Band 2 243 Seiten
Sprache	Deutsch
Bild/Stil	keine
Drucktyp	unbekannt
Art	Lehrbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	Band 1 umfasst Allgemeines über die Chemie, Methoden, Theorien und das Mineralreich Band 2 enthält das Pflanzenreich und das Tierreich und den Grundriss des phlogistischen Systems
Bilder	8 Figuren (Apparaturen) auf zwei Seiten am Ende von Band 2
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	Zum Gebrauche seiner Vorlesungen

Tabelle 11: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 10

Dieses Buch gilt als das erste österreichische antiphlogistische Chemielehrbuch. Der junge Jacquin verfasste das Buch mit 27 Jahren und beachtete die neuesten Erkenntnisse, die damals über die Wissenschaft bekannt waren. Durch seine Kontakte ist er auf dem neuesten Stand der wissenschaftlichen Theorien.²⁶⁶ Bereits sein Vater bezweifelte die irrtümliche Theorie des Phlogistons, allerdings verwendete dieser noch viele alte Begriffe. Das antiphlogistische Werk erschien auf Deutsch und Latein. Es wurde ins Englische und Holländische übersetzt. Es folgen mehrere Auflagen.

Im Titel ist allerdings der Ausdruck „Chymie“ zu sehen, eine alte Benennung der Wissenschaft. Danach folgt eine Vorrede vom Autor. Dabei richtet er sich an seine Zielgruppe, die Studenten. Er enthebt sich des Anspruchs auf Neuheit, nutzt aber gerne die Möglichkeit, die jeder Lehrer hat, und verfasst ein Schulbuch um auf die Bedürfnisse der Schüler und des Lehrplans eingehen zu können. In diesem Vorwort schreibt er von seiner Abhängigkeit vom neuen System der Lehrmeinung, aber dennoch bedient er sich der alte „Kunstsprache“. Die Gründe dafür sind die

²⁶⁶ Oberhummer, 1965, S. 162-163

noch unzulängliche Einigkeit in der deutschen Version der neuen Sprache und die Schüler, welche in der neuen Nomenklatur ungeübt sind.²⁶⁷

In der Einleitung des ersten Bandes schreibt er über die Chemie, er stellt eine Definition auf, wobei er hier immer wieder das Wort „Körper“ verwendet. Es handelt sich dabei um einen Ausdruck für reine chemische Verbindungen, der bis ins 20. Jahrhundert verwendet wird²⁶⁸. Diese „chemischen Körper“ werden später durch den Ausdruck „Stoffe“ ersetzt. In der Einleitung wird die chemische Theorie beschrieben, deren Anwendung als Prozesse, Versuche und Operationen werden aufgezählt. Dabei verwendet er durchgehend das Wort „Chymisten“, sehr selten gebraucht er den Begriff „Scheidekünstler“. Die Bezeichnung „Chemiker“ wird erst Mitte des 19. Jahrhunderts geläufig, parallel setzt sich in mehreren Berufsfeldern die Endung „...iker“ durch. So ändert sich gleichzeitig die Benennung der Wissenschaft von Chymie zu Chemie.

Im Vergleich zu seinem Vater, N. Jacquin, hat er mit diesem ersten Lehrbuch die Auffassungen der neuen Theorie umgesetzt. Am Inhalt lässt sich die Richtung der Chemie, die der Sohn einschlägt, ablesen. Anders als sein Vater, beginnt J. Jacquins Buch mit den chemischen Theorien. Durch den Titel wird erkennbar, dass das Buch mit der allgemeinen Chemie beginnt. Sie wird auf 77 Seiten vorgestellt. Danach folgt das Mineralreich. Dieser Abschnitt war bei seinem Vater am Ende des Buches. Die Probierkunst lässt Joseph ganz weg. Die Chemie erhält in diesem Lehrbuch erstmals eine Definition, als den

*„philosophischen Teil der Naturkunde, welcher uns die Beschaffenheit aller Körper unserer Erde darstellt; die Anzahl und Eigenschaften ihrer Bestandteile bestimmt; die Art wie solche untereinander verbunden sind, kennen lehrt, und die Mittel an die Hand gibt, diese Bestandteile zu trennen, und von neuem wieder zusammen zu setzen.“*²⁶⁹

Diese Definition überschneidet sich ziemlich genau mit der heutigen Definition dieser Wissenschaft. In der Chemie geht es um die Charakterisierung, Zusammensetzung und Umwandlung von Stoffen.²⁷⁰ Neu in einem Lehrbuch ist die Begriffsdefinition von Zersetzung (Analysis) und Zusammensetzung (Synthesis), zwar erfolgen die Begriffsbestimmungen mit alten Begriffen wie Körper, sind aber in ihrer Bedeutung korrekt.

²⁶⁷ Jacquin J. , 1793, S. 2f

²⁶⁸ In Meyers Großes Konversations-Lexikon, Band 3, Leipzig 1905, S. 918 ist eine Definition der chemischen Körper zu finden.

²⁶⁹ Jacquin J. , 1793, S. 1

²⁷⁰ Mortimer & Müller, 2014, S. 19

Erstmals erscheint auch in einem Lehrbuch die Erklärung zu den Urstoffen oder Elementen, als einfache, ähnliche und gleichartige Theile (sic!) können sie keiner chemischen Zersetzung unterzogen werden. Dann folgt folgender Absatz zum Phlogiston:

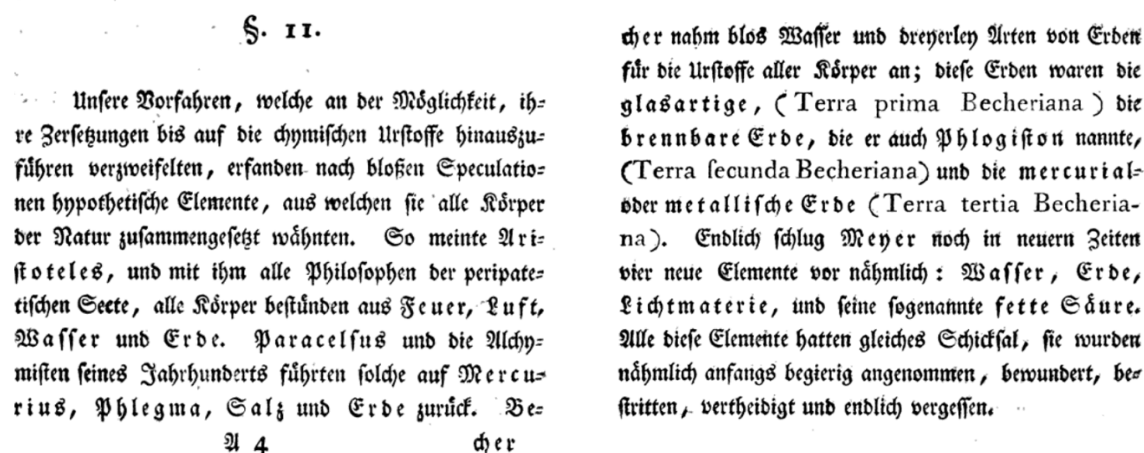


Abbildung 58: Auszug aus J. Jacquins Lehrbuch, 1793, S. 7,8

Das Phlogiston wird im Zusammenhang mit den Grundstoffen dargestellt. Er geht dabei zurück auf Aristoteles und der Vier Elemente-Theorie. Dann nennt er Paracelsus, der die Zusammensetzung der Natur aus Mercurius, Phlegma, Salz und Erde herleitete.²⁷¹ Becher wird erwähnt, welcher die brennbare Erde „Phlogiston“ nannte und es wird auch kurz Meyer angesprochen, der von vier Elementen ausgeht, dem Wasser, der Erde, der Lichtmaterie und der fetten Säure. Es gibt nun Chemiker, die versuchen die hypothetischen Stoffe außer Acht zu lassen und sich auf Grundstoffe konzentrieren. Das sind Stoffe, die nicht weiter zerlegt werden können. Somit verwirft er die Phlogistontheorie eindeutig und man kann also festhalten, dass es sich hierbei um eine antiphlogistische Arbeit handelt.

Im ersten Kapitel „Von der chemischen Auflösung“ geht es um die Körper der Natur, sie ziehen einander an. Die chemische Verwandtschaft ist eine Anziehung zwischen den „Grundteilchen“ verschiedener Körper und die Kohäsion findet zwischen gleichen „Grundteilchen“ statt.²⁷²

Im ersten Abschnitt „Einführung“ beschreibt er den „Wärmestoff“ und den „Lichtstoff“. Beide Stoffe werden, wie bei Lavoisier, zur stofflichen Welt gezählt. Also sind auch an dieser Stelle die Übereinstimmung mit Lavoisier zu erkennen.

²⁷¹ Jacquin J. , 1793, S. 7,8

²⁷² Jacquin J. , 1793, S. 9

Die Atmosphäre, der nächste Abschnitt im Teil der allgemeinen Chemie, enthält Luft, Luft wurde früher als Element gesehen, das ist nicht mehr korrekt, so schreibt er, da die Luft in Bestandteile chemisch zerlegt werden kann und so wird die Luft als zusammengesetzter Körper betrachtet. Die Bestandteile der Luft wurden noch nicht weiter zerlegt, der „respirable“ Anteil wird nun Säurestoff, das Oxygen genannt und der andere Bestandteil ist der Stickstoff. Der Säurestoff, auch als Lebensgas oder Lebensluft bezeichnet, reagiert mit den Metallen, dieser Vorgang heißt Oxydierung und es entstehen Oxyde. J. Jacquin spricht in diesem Kapitel „Atmosphäre“ ganz nach Lavoisier vom „Säurestoff“ dem „Oxygen“²⁷³. Auf den Seiten 61 und 62 beschreibt er den Vorgang der „Oxidierung“, als Operation bei welchen Metalle mit einer Säure behandelt werden und Oxide entstehen. Die Verbrennung ist jener Prozess, bei dem diese Zersetzung schnell passiert, er spricht aber auch von der Verkalkung, so heißt der Vorgang bei den Metallen. Kapitel 6 handelt vom Wasser, nach der Beschreibung als *„undurchsichtige, ungefärbte und wenig elastische Flüssigkeit ohne Geruch und ohne Geschmack.“*²⁷⁴. Es werden zwei Versuche dargestellt, um die Zusammensetzung des Wassers aus den zwei Gasen, dem „Säurestoff“ und, so nennen es die neuen Chymisten (sic!), dem Wasserstoff, aufzuzeigen. Beide Gase sind noch nicht weiter zerlegt worden und er hält die Volumina fest, zwei Teile „brennbares Gas“ (Wasserstoff) und ein Teil „Lebensgas“ (Sauerstoff). Mit diesen Erklärungen ist Wasser kein Element mehr, bei Laugier war Wasser noch ein Element. Es ist zu sehen, dass er sich beider Nomenklaturen bedient, er wechselt bei den Begriffen zwischen der alten und neuen Sprache. Er verweist sogar, dass das eine Gas aus dem das Wasser besteht aufgrund seiner brennbaren Eigenschaft, brennbares Gas genannt wird und die „neuen Chymisten“ es als Wasserstoff bezeichnen.

Danach wird das Mineralreich nach folgender Einteilung vollzogen: Salze, Erden, brennbare Körper und den „von Metallen überhaupt“, welches auch sein Vater in sehr ähnlicher Art eingeteilt hat.²⁷⁵ Der junge Jacquin aber beginnt wieder mit einer kleinen Einleitung, indem er die Eigenschaften der Salze definiert. Ebenso geht er bei den Säuren vor, die Einteilung erscheint aus heutiger Sicht seltsam:

§. 140.

Die Säuren werden nach den Reichen der Natur, in denen sie am häufigsten vorkommen, in mineralische Säuren, vegetabilische oder Pflanzensäuren, und animalische oder thierische Säuren eingetheilt.

Abbildung 59: Einteilung der Säuren, Jacquin J., 1793, S. 82

²⁷³ Jacquin J. , 1793, S. 60

²⁷⁴ Jacquin J. , 1793, S. 69

²⁷⁵ Sein Vater, N. Jacquin, unterteilte noch die Halbmetalle und Metalle.

Zu den zehn Mineralsäuren gehören unter anderem die Schwefelsäure, auch Vitriolsäure, Salpetersäure oder die Kochsalzsäure. Bei den zehn Pflanzensäuren sind die Essigsäure, Zitronensäure, Zuckersäure oder die Holzsäure aufgelistet. Zu den acht Tiersäuren zählen unter anderem die Phosphorsäure, Ameisensäure oder die Fettsäure. Diese Einteilung geht noch auf den griechischen Naturforscher und Philosophen Aristoteles zurück. In den einleitenden Worten erklärt er Allgemeines zu den Säuren und schreibt über die Genese des Säurebegriffs. Die Geschichte beginnt, als die Säuren als einfache Körper beschrieben wurden und dazu wurden verschiedene Hypothesen aufgestellt. Nun weiß man durch Versuche, dass sie aus einem eigenen Körper bestehen und mit der Lebensluft in Verbindung stehen, daher auch der Name „Säurestoff“. J. Jacquin argumentiert in diesem Punkt wie Lavoisier.

Im Vergleich zu seinem Vater hat er im Abschnitt, der die Säuren behandelt, eine allgemeine Einleitung verfasst, welche die Säuren definiert und eine Einteilung getroffen. Im Anschluss an die Säuren spricht er von den Laugensalzen, sie verfügen über eine alkalische Wirkung und verändern die Farbstoffe von Pflanzen. Sie sind in der Lage mit Säuren Neutralsalze zu bilden. Danach folgt eine detaillierte Beschreibung des Salpeters, seine Verbindungen, sein Vorkommen, seine Gewinnung und seine Reaktionen. Er beschreibt die Reaktion mit Metallen und der Entstehung des „Salpetergases“. Dabei verwendet er noch den Ausdruck „metallischer Kalk“, schreibt aber auch vom „Säurestoff“ „und vom Oxid. Im Abschnitt über den Salpeter beschreibt er die Zusammensetzung der Salpetersäure und verweist auf Lavoisiers Versuche, welche die Bestandteile der Salpetersäure bestätigen. Die Kohlensäure wird auf Seite 147 beschrieben. Er erklärt die Kohlensäure, welche anfangs als „fixe Luft“ bezeichnet wird, später als „Luftsäure“ und schließlich bekommt sie den Namen „Kohlensäure“. Diese Bezeichnung erklärt er so,

„dass diese fixe Luft eine wahre Säure ihrer eigenen Art sei, und dann gab ihr wegen ihrer Anwendbarkeit in der Atmosphäre den Namen Luftsäure, seitdem aber ihre Zusammensetzung näher bekannt ist, nennt man sie die Kohlensäure.“²⁷⁶

Die Blacksche „fixe Luft“ wird 1787 im „Methode de Nomenclature“ von Lavoisier, später von Meidinger übersetzt, ebenfalls als Kohlensäure deklariert. Es kann davon ausgegangen werden, dass J. Jacquin das Buch gekannt und verwendet hat, da Meidinger ein Schüler seines Vaters war.

Im Mineralreich werden auch die Metalle beschrieben. In der allgemeinen Einführung ist der Absatz zur Oxidation der Metalle enthalten. Beim Kontakt des erhitzten Metalls mit „Lebensluft“ oder „atmosphärischer Luft“ verlieren sie ihre Eigenschaften, ihr Aussehen entspricht den Erden

²⁷⁶ Jacquin J. , 1793, S. 147

und werden „metallische Kalke“ genannt. Danach wird ein Versuch zur Umkehrung der Reaktion vorgestellt, er beschreibt die Reduktion mit dem brennbaren Gas. Hier wird die Reduktion und die Oxidation gegenübergestellt. Metalle werden durch die Verbindung mit Sauerstoff zu den Metallkalen und durch die Abspaltung des „Oxygen“ erhalten sie wieder ihre Eigenschaften zurück.²⁷⁷ Anhand dieser Aussagen kann die Bezeichnung „antiphlogistisches Lehrbuch“ bestätigt werden. Er schreibt weiter, dass sich nicht alle Metalle diesbezüglich gleich verhalten. Die Metalle, die keinen Zusatzstoff benötigen, wie das brennbare Gas oder Kohlenstoff, sind die Edelmetalle, das sind Gold, Silber, Platin und Quecksilber. Bei seinem Vater waren es 14 Metalle. In diesem Buch werden 18 Metalle aufgezählt und beschrieben. So war es in Jacquins Anfangsgründen „Arsenik“, Quecksilber, Kobalt, Nickel, Wismuth, Spießglas, Zink, Blei, Zinn, Kupfer, Eisen, Silber, Gold und „Platina“. Im *Lehrbuch der allgemeinen und medizinischen Chemie* sind die vier neuen Metalle: Braunstein²⁷⁸, Wolfram, „Wasserblei“²⁷⁹ und Uran. Obwohl dieses Buch die modernen Theorien der Wissenschaft enthält, schreibt Jacquin die verschiedensten Namen der Stoffe in der Klammer, wie beim Eisen:

Das Eisen (Ferrum, Mars) zeichnet sich vor allen übrigen Metallen besonders durch die Eigenschaft aus, vom Magnete angezogen zu werden, und selbst eine magnetische Kraft erhalten zu können. Außerdem ist es ein sehr zähes, hartes Metall. Seine spezifische

Abbildung 60: Die Namen für Eisen.

J. Jacquin, 1793, S. 282

Das Eisen wird unter anderem „Mars“ genannt (Abb. 59), der alte alchemistische Name, so verfährt er auch bei Gold, als „aurum“ und „sol“, Silber als „argentum“ und „luna“, Quecksilber erhält die Beinamen „hydragyrum“ und „mercurius“, Kupfer „cuprum“ und „venus“, u.s.w. Am Beispiel der Zinkblumen ist zu sehen, dass er die neue Nomenklatur, das wäre demnach Zinkoxid, noch nicht ganz angenommen hat. Er schreibt auch vom Zinkkalk, als das oxidierte Zink.²⁸⁰ Ebenso verfährt er bei anderen Metallen wie etwa den Wismuthblumen. J. Jacquin bezeichnet aber auch Gold(III)-hydroxid als Goldkalk²⁸¹.

Der zweite Band handelt vom Pflanzenreich und vom Tierreich. Es werden die Pflanzenprodukte aufgezählt. J. Jacquin geht dabei sehr ähnlich wie sein Vater vor, er teilt die Untersuchungen der Pflanzen bis zum Siedepunkt und dem Verhalten bei einer höheren Temperatur. Die Kapitel

²⁷⁷ Jacquin J., 1793, S. 242

²⁷⁸ Magnesium; Jacquin J., 1793, S. 331

²⁷⁹ Molybdän; Jacquin J., 1793, S. 342

²⁸⁰ Jacquin J., 1803, S. 318

²⁸¹ Jacquin J., 1793, S. 247

sind sehr ähnlich aufgebaut wie in den *Anfangsgründen der medicinisch-praktischen Chemie* (sic!). Auch im Abschnitt über das Tierreich gibt es viele Überschneidungen der Bücher des Vaters und des Sohns.

Am Ende des zweiten Bandes, ab Seite 203, geht er genau auf das Phlogiston ein, das Kapitel heißt „Grundriss des phlogistischen Systems“. Er gibt einen kleinen historischen Überblick über Becher und Stahl und geht auf die Notwendigkeit ein, einen neuen Weg einzuschlagen, da das Phlogiston, oder auch Brennstoff genannt, nicht genügt, um die Phänomene zur Verbrennung zu erklären. Daher haben sich viele Chemiker damit auseinandergesetzt und so entstanden viele unterschiedliche Theorien. Anhand von einer großen Menge an Stoffbeispielen beschreibt er die Namen, die die Phlogiston-Anhänger ihren Substanzen gegeben haben. Die vollkommene Schwefelsäure wird nach der alten Nomenklatur als dephlogistierte Schwefelsäure bezeichnet. Eine genaue Gegenüberstellung ist der unteren Tabelle (Tab. 11) zu entnehmen. Auf 10 Seiten geht er auf alle fragwürdigen Punkte betreffend der irrümlichen Brennstofftheorie ein, er beschreibt die Metalle und die Metallkalke, die Säuren (Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Phosphorsäure), den Zucker, das Lebensgas, die Kohle, die organischen Körper und das Atmen. Als er auf die Metalle und die Gewichtszunahme²⁸² eingeht, gibt er die Aussagen der Phlogistiker wieder: „*wird von den Phlogistikern entweder gar nicht erklärt oder durch die spezifische Leichtigkeit des Phlogistons*“²⁸³(sic!). Seine abschließenden Worte umfassen den Gedanken, dass die sogenannten „Phlogistiker“, sobald es um das Gewicht geht, seltsam argumentieren, indem sie sagen, dass die Natur eben nie ganz erschlossen werden kann. Und, wie er schreibt die „Antiphlogistiker“ es geschafft haben, die Erscheinungen der Natur, zusammenhängend und einfach darzulegen.²⁸⁴

Alte Nomenklatur (Phlogiston)	Neue Nomenklatur (nach J. Jacquin)
Dephlogistierte Säuren: enthalten kein Phlogiston; Bsp.: dephlogistierte Schwefelsäure, Vitriolsäure dephlogistierte Salzsäure, dephlogistierte Salpetersäure	Säuren Schwefelsäure (Oxygenierte) Salzsäure Vollkommene Salpetersäure

²⁸² Jacquin J. , 1793, S. 229

²⁸³ Jacquin J. , 1793,S. 229

²⁸⁴ Jacquin J. , 1803, S. 214

dephlogistierte Phosphorsäure	Vollkommene Phosphorsäure (sic!)
Phlogistierte Säuren: enthalten mehr oder weniger Phlogiston; Bsp.: phlogistierte Schwefelsäure/Vitriolsäure phlogistierte Salpetersäure phlogistierte Salzsäure phlogistierte Phosphorsäure	Schwefelige Säure Salpetrige Säure Unvollkommene Salzsäure Phosphorige Säure
Säuren mit Phlogiston gesättigt: Bsp.: Schwefel, Salpetergas (salpetersaure Luft)	Keine Säure mehr Reiner Schwefel Stickstoffoxid
Vitriolöl	Konzentrierte Schwefelsäure
Vitriolsäure	Schwefelsäure
Dephlogistierte Luft, Lebensgas	Sauerstoff
Phlogistierte Luft, Stickgas	Stickstoff
Fixe Luft, Luftsäure, kohlen saure Luft	Kohlenstoffdioxid
Atmung: Phlogiston aus dem Körper abführen	Atmung: Aufnahme von Sauerstoff und Abführen von Kohlenstoffdioxid
Verkalkung, Kalzination	Oxidation
Brennbare Luft	Wasserstoff
Metallische Kalke, Metallkalk	Metalloxid zB.: Rost

Tabelle 12: Vergleich der alten und neuen Nomenklatur aus J. Jacquin, 1803, S. 225f

Abgesehen von einigen alten Benennungen ist dieses Buch ein antiphlogistisches Lehrbuch und im Stil der Oxidationstheorie verfasst. Im Nekrolog, Fitzinger 1840, wird dieses Chemiebuch besonders hervorgehoben, denn „es wird allen Forderungen genüge geleistet (...) und die praktische Nutzenanwendung der Lehrsätze“²⁸⁵ wird angewendet.

Auf der letzten Seite befindet sich ein Vermerk mit Druckfehlern.

In der zweiten und überarbeiteten Auflage von 1798 verwendet er noch immer die alten Ausdrücke wie Vitriolsäure, Schwefelleber, Lebensluft usw. obwohl Scherers Nomenklaturbuch²⁸⁶ schon erschienen war. Scherer widmete ihm sogar sein Buch²⁸⁷, dennoch sind diese veralteten

²⁸⁵ Fitzinger, 1840, S.4

²⁸⁶ Scherer J. A., *Versuch einer neuen Nomenclatur für Deutsche Chymisten*, Wien, 1792

²⁸⁷ Rosner, 2004, S. 45

Ausdrücke zu finden. In der Ausgabe von 1810 fügt er einen Text ein, welcher die Bekanntschaft zu Scherer beweist:

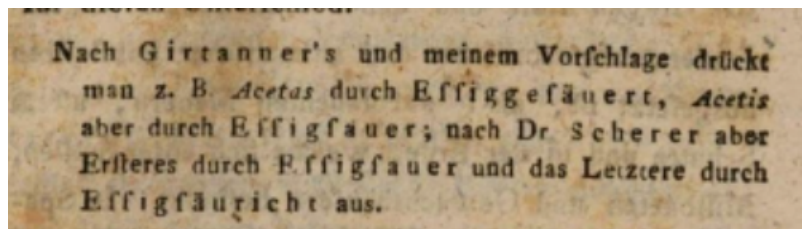


Abbildung 61: Erwähnung Scherers in Jacquin 1810, S. 89

In *Versuch einer neuen Nomenklatur* erklärt Scherer, dass die Schwefelsäure ein mit Sauerstoff gesättigter Schwefel ist und somit „muss die Vitriolsäure nun Schwefelsäure genannt werden.“²⁸⁸ J. Jacquin begründet das in seiner Vorrede, indem er schreibt, dass er zwar ein Anhänger des neuen System ist, er aber dennoch die alte „Kunstsprache“ verwendet, da man diese neue Benennung noch nicht ganz angenommen hat.

Das Buch von N. Jacquin ist noch befangen in der phlogistischen Sprache, die ersten beiden Bücher (1793 und 1798) von J. Jacquin hingegen sind schon an Lavoisiers Theorien gebunden, doch die alte Nomenklatur ist noch zu finden. Zwischen den Büchern des Vaters und des Sohns liegen nur zehn Jahre aber in diesen zehn Jahren hat sich viel neues Wissen verbreitet, das am Inhalt der beiden Büchern zu erkennen ist. Der junge Jacquin erwähnt das Phlogiston, erklärt aber anhand von Versuchen, dass es nicht dieser hypothetische Stoff sein kann. Er widerlegt immer wieder seine Existenz.

5.6.2 J. Jacquin, *Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chymie*, 1803

Bibliographie	Nr. 11
Titel	<i>Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chymie. Zum Gebrauche seiner Vorlesungen</i>
Verfasser	Josef Franz Edlen von Jacquin
Illustrationen	
Erscheinungsjahr	1803
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Umfang	Band 1: 349 Seiten Band 2: 243 Seiten
Sprache	Deutsch

²⁸⁸ Scherer J. , 1792, S. 22

Bild/Stil	
Drucktyp	unbekannt
Art	Lehrbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	Band 1 umfasst Allgemeines über die Chemie, Methoden, Theorien und das Mineralreich Band 2 enthält das Pflanzenreich und das Tierreich und den Grundriss des phlogistischen Systems
Bilder	
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	

Tabelle 13: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 11

Dieses Buch erscheint nicht mehr in der Frakturschrift und lässt sich daher sehr leicht lesen. J. Jacquin beginnt, wie in den beiden vorigen Ausgaben, mit der gleichen Vorrede, sie ist auch datiert mit Oktober 1792. Der Verweis, warum er zwar an der Oxidationstheorie festhält, aber die alte Sprache verwendet, hat also auch für diese Auflage ihre Gültigkeit.

In dieser Auflage hat J. Jacquin im ersten Band (im Teil der allgemeinen Chemie) eine Einleitung verfasst, die mit der älteren Auflage übereinstimmt. Auf der ersten Seite ist allerdings ein Detail zu finden, es handelt sich um das Wort „Chymie“ und Chemie. Im Titel dieser Auflage wird Chemie noch mit y geschrieben, Chymie. In der Einleitung geht er kurz darauf ein: „Die meisten neueren Schriftsteller schreiben Chemie; obgleich Adelung (1732–1806)²⁸⁹ Chymie vorzieht.“²⁹⁰

In dieser Ausgabe sind Textergänzungen zu sehen, welche in 1793 noch nicht vorhanden waren. Diese Passagen sind eingerückt und etwas kleiner geschrieben.

Er erklärt die chemische Auflösung, die chemische Verwandtschaft, den Wärmestoff, den Lichtstoff, die Atmosphäre und das Wasser. Es ist eine neue Definitionen hinzugekommen, der Elektrizitätsstoff, „eine besondere, selbstständig expansible Flüssigkeit“²⁹¹. Diese „Flüssigkeit“

²⁸⁹ Johann Christoph Adelung, deutscher Germanist und Bibliothekar;

²⁹⁰ Jacquin J., 1803, S. A

²⁹¹ Jacquin J., 1803, S. 53

steht mit allen Körpern in Verbindung und kann durch Reibung elektrisch gemacht werden. Die einzelnen Definitionen werden übersichtlich mit einer durchnummerierten Aufzählung gestaltet.

Wie auch in seinen vorigen Auflagen folgt danach der Abschnitt „das Mineralreich“. Zunächst geht er auf die Salze und ihre Vertreter ein. Der Salpeter, das Kochsalz, das Digestivsalz²⁹², den Salmiak, und viele mehr, welche teilweise sehr wunderliche Namen haben, wie etwa das Wundersalz, ein Neutralsalz aus Schwefelsäure und Soda, heute ist sein Name Natriumsulfat. Auch in diesem Buch wird die Kohlensäure und die Entstehung des Namens aufgerollt, neu hinzugefügt hat er die Namen, „Kreidensäure“ und „mephitische Säure“, geht aber nicht weiter darauf ein. In diesem Abschnitt werden die sogenannten „tropfbaren ...“ Salzsäure oder Kohlensäure erwähnt. Hierbei handelt es sich um Ausdrücke die noch im 19. Jahrhundert verwendet werden und meint ein in Wasser gelöstes Gas. Im Mineralreich ist auch wieder die Schwefelleber zu finden. Einige seiner Bezeichnungen haben sich im Vergleich mit den Auflagen aus 1793 und 1798 verändert. Die Stickoxide erhalten erstmals den Namen „oxydirtes Stickgas“²⁹³.

Nach der allgemeinen Einführung zu den Metallen werden die einzelnen Metalle beschrieben. Es sind erneut Metalle hinzugekommen: Titan, Tellur, Chrom, Columbium, Tantal. Allerdings verwendet er teilweise noch die alte Nomenklatur bei den Metallverbindungen. Hier sind die „Zinkblumen“ bzw. der „Zinkkalk“ zu finden.²⁹⁴

Der erste Band in dieser Auflage entspricht in seinem Aufbau und der Reihenfolge der Stoffe den beiden vorangegangenen Auflagen allerdings hat er inhaltliche Ergänzungen gemacht. In der Auflage von 1803 hat der zweite Band nun die treffende Bezeichnung „Organische Körper“, das zeigt die Tendenz in Richtung der Trennung von anorganischer und organischer Chemie wobei angemerkt werden muss, dass die organische Chemie heute ein viel größeres Feld umfasst und die Einteilung heute nach anderen Kriterien erfolgt. Die Geburtsstunde der organischen Chemie findet erst im Jahr 1828, mit der Herstellung eines ursprünglich organischen Stoffes, dem Harnstoff, im Labor durch Friedrich Wöhler (1800 – 1882) statt.²⁹⁵ J. Jacquin teilt nicht mehr in drei Bereiche, das Mineralreich, das Pflanzenreich und das Tierreich sondern fasst das Pflanzen- und Tierreich in den organischen Körpern zusammen.

²⁹² Kaliumchlorid

²⁹³ Jacquin J. , 1803, S. 100

²⁹⁴ Jacquin J. , 1803, S. 318

²⁹⁵ Horton, Moron, Scrimgeour, Perry, & Rawn, 2008, S. 5

Der zweite Band dieses Buches enthält eine ausführliche Erläuterung zum Phlogiston „Grundriss des phlogistischen Systems“²⁹⁶. Es handelt sich dabei um die exakt selbe Abhandlung wie in seinem Buch von 1793.

Jacquin hat in diesem Buch hauptsächlich die neue Nomenklaturform verwendet. Dennoch sind alte Ausdrücke zu finden, wie Zinkkalk und Schwefelleber. Er bezieht aber eindeutig Stellung zu Lavoisiers Oxidationstheorie und erklärt die Phlogiston-Lehrmeinung als unzureichend.

5.6.3 J. Jacquin, *Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chemie*, 4. Auflage, 1810.

Bibliographie	Nr. 12
Titel	<i>Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chemie. Zum Gebrauche seiner Vorlesungen</i>
Verfasser	Josef Franz Freyh. von Jacquin
Illustrationen	
Erscheinungsjahr	1810
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Umfang	Band 1 459 Seiten Band 2 304 Seiten
Sprache	Deutsch
Bild/Stil	Kupferstich
Drucktyp	unbekannt
Art	Lehrbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	Band 1 umfasst eine Einleitung, Allgemeines über die Chemie und das Mineralreich Band 2 enthält organische Körper
Bilder	keine
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	

Tabelle 14: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 12

Am Titel des Buches ist das Wort „Chemie“ zu sehen, anders als in den vergangenen Exemplaren „Chymie“, erstmals schreibt er hier Chemie in seiner modernen Schreibweise. Obwohl er

²⁹⁶ Jacquin J., 1803, S. 225

das schon in der Auflage von 1803 erwähnt hat. In diesem Buch benennt er den Chemiker als „Chemist“, so waren es davor noch die „Chymisten“.

In der Vorrede schreibt er, dass seine dritte Auflage vergriffen ist und er daher ist es ihm wichtig, er sieht es als seine Pflicht an, diese vierte Auflage zu machen. Er hält fest, dass es in diesen sieben Jahren Fortschritte gab und diese Erkenntnisse bzw. Änderungen habe er eingearbeitet. In dieser Auflage ist ebenfalls die Vorrede aus der ersten Auflage enthalten, in welcher er die Begründung abgibt, warum er die „alte Kunstsprache“ verwendet. In dieser Auflage werden der Wärmestoff, der Lichtstoff und der Elektrizitätsstoff, wie in den vorigen Auflagen beschrieben. Ebenso wird auf die Atmosphäre und das Wasser genau eingegangen. Er beschreibt Salze und Säuren und verwendet Ausdrücke wie Schwefelsäure, Lebensgas, Oxydierung (sic!), Verkalkung, Stickgas, oxydiertes Stickgas, Salpetergeist oder rauchende Salpetersäure,..... Es sind aus heutiger Sicht teilweise unbekannte Namen aber „phlogistische Ausdrücke“ sind nicht zu finden. In seinen Beschreibungen geht er von der Oxidationstheorie aus und erklärt zum Beispiel die Schwefelsäure als eine Verbindung des Schwefels mit „Oxygen“. Der Absatz über die Schwefelsäure heißt auch Schwefelsäure, weitere Namen werden in einer Klammer erwähnt.

Band 2, allerdings datiert mit 1813, enthält kein eigenes Kapitel „Grundriss des phlogistischen Systems“ zum Phlogiston mehr. Dieser hypothetische Stoff wird, wie in den vorangegangenen Auflagen in Band 1 von 1803 in der Einleitung kurz beschrieben und definiert. So wird auch in dieser Auflage auf Seite acht das Phlogiston kurz erwähnt. Jede weitere Ausführung zu diesem Stoff ist nicht enthalten.

Die Gliederung ist übersichtlicher geworden, er zählt im ersten Band, dem Mineralreich, die Salze auf und handelt die Verbindungen der zugehörigen Säure mit verschiedenen Stoffen ab. Zum Beispiel wird das Kochsalz beschrieben, dann folgen salzsaures Kali, salzsaurer Kalk,... So schreibt er 1793 und 1803 noch Pottasche, in der vierten Auflage verwendet er das Wort Kali, zum Beispiel „chromsaurer Kali“, gemeint ist damit Kaliumchromat. Es sind in diesem Buch auch noch sehr mystische Ausdrücke zu finden, wie etwa der „Flammende Salpeter“, gemeint ist damit Ammoniumnitrat. Auch die alte Benennung der Schwefelleber ändert sich erst in einer späteren Auflage. Von einigen fantasievollen Bezeichnungen hat er sich in dieser Auflage getrennt, so wird „Glaubers geheimer Salmiak“ zum „Schwefelsauren Ammoniak“, das Ammoniumsulfat. Der Ammoniak wird schon von Scherer 1792 als neue Ausdrucksweise vorgeschlagen.

Im Kapitel Atmosphäre spricht er über das Lebensgas und schreibt diesem Gas eine wichtige Bedeutung bei vielen Reaktionen der Natur zu.

Es sind 29 Metalle aufgeführt und beschrieben, neu ist dabei unter anderem das Metall Osmium. Die Anzahl der Metalle steigt von Auflage zu Auflage. In diesem Buch verwendet er den Ausdruck „Metalloxyde“.

Durch den Vergleich ausgewählter Kapitel dieses Buchs mit den vorigen Auflagen bediente sich J. Jacquin seiner üblichen Benennungsweise, eine Mischung aus den alten Namen wie Kohlensäure für Kohlendioxid und der neuen Nomenklatur zum Beispiel Wasserstoff für brennbares Gas. Die Ausdrücke „dephlogistierte ...“ kommen nicht vor. Die Tendenz in Richtung neuer Nomenklatur ist eindeutig ersichtlich, da er diese alten Begriffe nicht verwendet.

Diese Ausgabe von 1810 ist das letzte Buch, welches er in alleiniger Bearbeitung geschrieben hat. Die darauf folgende Ausgabe von 1822 kann er aus diversen Gründen nicht selbst vollenden, Scholz hat die Verfassung abgeschlossen.²⁹⁷

5.6.4 J. Jacquin, *Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chemie*, Bd. 2, 4. Auflage, 1822.

Bibliographie	Nr. 13
Titel	<i>Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chemie. Zum Gebrauche seiner Vorlesungen</i>
Verfasser	Josef Franz Freyherr von Jacquin
Illustrationen	
Erscheinungsjahr	1822
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Umfang	Band 1: - Seiten Band 2: 592 Seiten
Sprache	Deutsch
Bild/Stil	-
Drucktyp	unbekannt
Art	Lehrbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	Band 1: -

²⁹⁷ Fitzinger, 1840, S. 5

	Band 2: Organische Körper
Bilder	keine
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	

Tabelle 15: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 13

Der erste Band dieser Auflage ist nicht verfügbar.

In der Vorrede des zweiten Bandes schreibt er von der Verzögerung der Vollendung dieses Bandes. Er erwähnt diverse Gründe, wie „*Überhäufung mit Geschäften*“²⁹⁸ oder „*ungemeine Fortschritte in der Wissenschaft*“²⁹⁹, die dazu geführt haben, dass sein Freund und Kollege Prof. Dr. Scholz die Fertigstellung übernommen hat.

Die Beschreibung des phlogistischen Systems ist mit dieser Auflage überflüssig geworden, da es nicht mehr aktuell ist, so seine Begründung, warum es in dieser Auflage nicht mehr enthalten ist. Im Laufe der verschiedenen Auflagen verabschiedet er sich immer mehr von der Phlogistontheorie. In dieser letzten Ausgabe erwähnt er sie nur mehr äußerst spärlich. Die veraltete Theorie findet nur mehr einen kleinen Platz am Anfang des Buches.

In der Einleitung zu den organischen Körpern definiert er fette Teile und flüssige Teile, welche Gemische sind, die eine unterschiedliche chemische Zusammensetzung aufweisen. Es wird beschrieben, dass es sich dabei ähnlich dem Mineralreich um eine chemische Verwandtschaft handelt. Im Gegensatz zum Mineralreich aber wirken hier die Kräfte eingeschränkt, da zusätzlich die „Lebenskraft“ (vis vitalis) wirkt. Erst nach dem Tod können die Kräfte wieder in gewohnter Weise wirken.³⁰⁰

Über die fetten Öle schreibt er, dass sie an der Luft „Oxygen“ binden. Damit ist das Ranzigwerden gemeint. Er verwendet das Wort Oxygen. Das ist eine weitere Bestätigung für die Annahme der Oxidationstheorie.

Das Gebiet der Oxidation ist ein eigenes großes Kapitel in Chemie und umfasst eine Vielzahl von chemischen Reaktionen. Es umfasst auch die alkoholische Gärung und die Atmung. In Jacquins Buch wird im Kapitel „Gährung überhaupt“ (sic!) nur grob umschrieben, wie die Gärung

²⁹⁸ Jacquin J., 1822, S. 1 der Vorrede

²⁹⁹ Jacquin J., 1822, S. 1 der Vorrede

³⁰⁰ Jacquin J., 1822, S. 2

funktioniert. Es scheint so, als ob, die genaueren Abläufe der Reaktion nicht bekannt sind. Er schreibt jedoch bei der „Weingährung“(sic!) davon, dass sich nur der Schleimzucker an der Reaktion beteiligt und sich das kohlen saure Gas bildet.³⁰¹ Im Buch wird etwas später auf die Theorie des Gärens genauer eingegangen. Er hat festgehalten, dass die Temperatur wichtig ist und das „Mitwirken des atmosphärischen Oxygens“³⁰² eine Rolle spielt. Der Abschluss dieses Themas ist seine Bekanntgabe, dass hier noch bei weitem nicht alles erforscht ist.

Bei seinen Beschreibungen zu diversen Versuchen rund um die organischen Körper verwendet er die Ausdrücke nach der Oxidationstheorie, wie Schwefelsäure, Salpetersäure, Citronensäure,... In seinem ersten und zweiten Buch spricht er noch von den Metallkalken, zum Beispiel der Bleikalk, nun sind es die Metalloxide, wie Bleioxyd³⁰³. Die Gärung ist zu diesem Zeitpunkt noch wenig erforscht, er schreibt vom kohlen sauren Gas, welches dabei entsteht und verwendet dann den Ausdruck Oxyd. Auch hier ist zu sehen, dass er sich von der Phlogistontheorie auch in sprachlicher Hinsicht distanziert, er erwähnt sie kaum noch und gebraucht keine der alten Begriffe. Er wendet sich eindeutig der modernen Chemie zu.

5.6.5 J. Jacquin, Ignaz Gruber, *Grundzüge der allgemeinen und medicinischen Chemie*, 1836.

Bibliographie	Nr. 14
Titel	<i>Grundzüge der allgemeinen und medicinischen Chemie (sic!)</i>
Verfasser	Freiherr Joseph von Jacquin und Dr. Ignaz Gruber
Illustrationen	
Erscheinungsjahr	1836
Erscheinungsform	
Format	Gebunden, Buch
Umfang	Band 1 576 Seiten Band 2 596 Seiten
Sprache	Deutsch
Bild/Stil	
Drucktyp	unbekannt
Art	Lehrbuch
Inhalt	
Aufbau und Gliederung	Band 1 allgemeine und specielle Chemie der unorganischen Körper

³⁰¹ Jacquin J. , 1822, S. 156f

³⁰² Jacquin J. , 1822, S. 250

³⁰³ Jacquin J. , 1822, S. 519

	(sic!) Band 2 allgemeine und specielle Chemie der organischen Körper (sic!)
Bilder	
Übungen	keine
Vermittlungsform	
Lesealter	Erwachsen
Besonderes	

Tabelle 16: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 14

Das Werk hat einen neuen Titel und wird in „unorganische“³⁰⁴ und organische Körper unterteilt, diese Trennung entspricht dem heutigen Aufbau von Chemielehrbüchern. In Österreich erscheinen viele Lehrbücher für die Schule in dieser zweiteiligen Form. Dabei wird in der siebten Klasse (elfte Schulstufe) die anorganische Chemie gelehrt, mit einem Buch über die anorganische Chemie und in der achten Klasse (zwölfte Schulstufe) wird die organische Chemie unterrichtet, auch hier gibt es eine eigenes Buch mit der organischen Chemie. Es gibt auch Gesamtbücher, wobei jedoch die beiden großen Kapitel in der Art getrennt werden.

Im Jahr 1836 war J. Jacquin bereits 70 Jahre alt. Der gealterte Lehrer war mit vielen Aufgaben beschäftigt, daher benötigte er schon bei der vierten Auflage die Hilfe von seinem Freund Prof. Scholz. Ignaz Gruber (1803 – 1872) studierte bei J. Jacquin Medizin, hat als Dr. med abgeschlossen und war danach sein Assistent. Er wird später bekannt für seine medizinischen Forschungen auf dem Gebiet der Otologie³⁰⁵. Gruber bringt dieses Buch 1836 im Namen Jacquins heraus, da es sich um die Überarbeitung des Lehrbuchs der allgemeinen und medizinischen Chemie, aufgrund der schnell fortschreitenden Wissensakquisition im 19. Jahrhundert, handelt.³⁰⁶ Grubers Schwerpunkt ist die Medizin, er praktiziert als Hausarzt bei Joseph Jacquin³⁰⁷ und zeigt dies auch in diesem Buch. Bereits in der Einleitung auf der ersten Seite wird die Anwendung der Chemie auf die Heilkunde angesprochen und es wird häufig von Arzneimitteln gesprochen. Auch in Vorwort des zweiten Bandes wird bereits in den ersten Zeilen der Bezug zur Pharmazie und Medizin hergestellt.

Der Umfang des Buches ist größer geworden und das Werk umfasst nun insgesamt 1172 Seiten. Sein erstes Buch hat aus 622 Seiten bestanden. Natürlich ist das ein Zeichen für den großen Wissenszuwachs in diesem Jahrhundert und Jacquin bzw. Ignaz Gruber beschreiben die

³⁰⁴ Es wird im Buch auch schon die Bezeichnung „anorganisch“ gegeben. Zum Beispiel auf Seite 68.

³⁰⁵ Ohrenheilkunde

³⁰⁶ Czeike, 2004, S. 617

³⁰⁷ Oberhummer, 1965, S. 183

Chemie und ihre Vorgänge immer genauer. Die Einleitung und der allgemeine Teil sind auf 65 Seiten zu finden, wobei in der speziellen Chemie die nicht-metallischen Stoffe einzeln beschrieben werden, hierfür wurden 180 Seiten benötigt. Dabei fällt sofort auf, dass er auch das Wort „Stoffe“ verwendet hat, ein moderner Ausdruck. In der Einleitung definiert J. Jacquin, sowie in den beiden Auflagen davor, die Wissenschaft Chemie. Er nimmt Bezug zur medizinischen Chemie und er zerlegt sozusagen die medizinische Chemie in die Teilbereiche: Physiologie, Diätetik, Pathologie, Pharmazie und dem gerichtlichen Teil.³⁰⁸

Zu Beginn der nicht-metallischen Stoffe wird eine kurze Einleitung gegeben, indem er von der Unterscheidung zu den metallischen Stoffen spricht und er erklärt, dass zur Zeit zwölf nicht-metallischen Stoffen bekannt sind: Oxygen, Stickstoff, Hydrogen, Chlor, Brom, Iod, Schwefel, Selen, Phosphor, Bor, Kohlenstoff und Flour. Im Vergleich zu heute fehlen nur mehr Astat und die Edelgase. Er beginnt mit der genauen Beschreibung des Oxygen, welchen er als Säureerzeugenden Stoff definiert und der in seiner reinen Form ein Gas ist. Nach einer kleinen geschichtlichen Abhandlung geht er auf sein Vorkommen ein und seinen Verbindungen. Dabei handelt es sich um die „Oxygenation“ oder „Oxygenierung“³⁰⁹. Auch das heute verwendete Wort „Oxydation“ wird von ihm verwendet aber hier im Zusammenhang mit einer sauren Verbindung. Er unterscheidet die Oxidation in zwei Klassen, einmal als Verbindungen mit dem O, das ist die „Oxygenation“ und einmal als „Säuerung“, das ist die Oxydation.³¹⁰ Die Entfernung des Sauerstoff aus einer Verbindung wird als „Desoxygenation“, „Entsäuerung“, „Desoxydation“ und als „Reduction“ bezeichnet³¹¹. Dieses Kapitel über den Sauerstoff ist auch der einzige Bereich des Buches, in dem das Phlogiston noch erwähnt wird. Dieses „Principe der Brennbarkeit“(sic!), wie er schreibt, wurde widerlegt. Wo der Wasserstoff beschrieben wird (er wird als Hydrogen bezeichnet), sind ausschließlich die modernen Ausdrücke zu finden. Die „brennbare Luft“ ist als mögliche Benennung angegeben, wird allerdings in den Beschreibungen zu diesem Element nicht als solches bezeichnet. Im darauffolgenden Kapitel wird das Wasser als Verbindung aus Wasserstoff und Sauerstoff vorgestellt. Es wird hier die medizinische Anwendbarkeit von diversen Mischungen des Wassers erwähnt. Alle diese und die weiteren genannten Elemente werden mit ihrem Elementsymbol und einem stöchiometrischen Faktor angegeben. Diese nicht-metallischen Stoffe werden alle entsprechend der neuen Nomenklatur angeführt.

³⁰⁸ Jacquin J., 1836, S. 1f

³⁰⁹ Jacquin J. , 1836, S. 76

³¹⁰ Jacquin J. , 1836, S. 76

³¹¹ Jacquin J. , 1836, S. 76

Es ist aufgrund der Aktualisierungen ein gutes modernes Chemiebuch für Mediziner. An dieser Stelle muss festgehalten werden, dass durch die Überarbeitung des Mediziners Gruber einige Neuerungen in diesem Buch erläutert werden, die Elementsymbole gab es in den vorigen Auflagen nicht.

5.6.6 Anmerkungen zur Literatur J. Jacquins

N. Jacquin, sein Vater, verwendete noch Ausdrücke wie „dephlogistierte Luft“, „Vitriolsäure“, u.s.w. das sind veraltete Begriffe für Stoffe, die Joseph Jacquin von Anfang an, als sein erstes Buch erscheint, nicht gebraucht. Es ist von einem Buch zum nächsten die Distanzierung zum phlogistonischen System anhand der Abschnitte zu diesem Stoff zu sehen. So schreibt J. Jacquin noch in seinen ersten beiden Büchern einen kurzen Absatz zum Phlogiston. Diese beiden ersten Auflagen von 1793 und 1803 enthalten auch am Ende des zweiten Bandes ein ganzes Kapitel zum Phlogiston den „Grundriss des phlogistischen Systems“. Dabei bezieht er seine Stellung zum neuen chemischen System und legt Gründe dar, warum das veraltete System nicht stimmen kann. In allen späteren Auflagen verzichtet er auf diese Erläuterungen und erwähnt diesen Stoff nur mehr kurz am Anfang der Bücher. Auf die alten Bezeichnungen verzichtet der Sohn im Laufe seiner Arbeiten immer mehr. Anfangs verwendet er noch Begriffe wie „Lebensgas“, spricht aber auch schon von Oxiden. In den späteren Auflagen ist nur mehr von „Oxygen“ die Rede. Im Werk von J. Jacquin und Gruber aus dem Jahr 1836 wird das Phlogiston nur mehr ein einziges Mal erwähnt, die Ausdrücke sind nicht mehr zu finden und viele Verbindungen werden als Oxide bezeichnet und Reaktionen des Sauerstoff heißen „Oxygenierung“ bzw. „Oxygenation“.

Die Bücher J. Jacquins haben sich in diesen 43 Jahren von einem Pharmaziebuch unter Einbindung der Chemie zu einem Chemiebuch mit einem medizinischen Schwerpunkt entwickelt. Das ist daran zu erkennen, dass zwar auch schon die ersten Bücher einen eigenen Teil zur chemischen Theorie beinhaltet haben, dieser Teil wird aber von Auflage zu Auflage immer größer und umfangreicher, bis schließlich ein Chemielehrbuch mit einer starken Ähnlichkeit zu Heute entsteht. Die heutigen Bücher umfassen einen anorganischen und einen organischen Teil. Dieses letzte Werk ist im Vergleich zu den älteren Auflagen, ein ganz neues Werk, welches an dem Mitverfasser Gruber liegen könnte. Es unterscheidet sich von den vorangegangenen Büchern. J. Jacquin hat sich anfangs noch an den Büchern³¹² seines Vaters orientiert. Das ist daran festzumachen, dass der Aufbau anfangs noch ähnlich war, Pflanzenreich, Mineral-

³¹² Eigentlich ist es nur ein Buch, das zweite Buch ist nur die Überarbeitung des ersten, wobei lediglich die Druckfehler ausgebessert wurden.

reich,... und manche Kapitel dieselben Überschriften aufweisen „von dem Aufgießen“,... Diese Kapitel sind im letzten Buch nicht mehr vorhanden und auch die Gliederung ist im letzten Buch anders gestaltet. Durch den genauen Blick auf seinen Wortgebrauch wird der wissenschaftliche Fortschritt von Auflage zu Auflage erkennbar. Die Freundschaft von J. Jacquin zu Scherer dürften anhand der verwendeten Ausdrücke einen Einfluss gehabt haben. Bereits Jacquins erste Werke sind spärlich von dieser alten Kunstsprache durchzogen.

5.7 Zusammenfassung, Entwicklung und Vergleich der Lehrbuchliteratur von 1769 bis 1836

Robert Laugier hat erst nach seiner Lehrtätigkeit in Wien sein Buch herausgebracht, es ist somit nicht sicher, ob er dieses Buch für seine Vorlesungen in Wien verwendet hat. Dieses Buch hat den Schwerpunkt auf dem Gebiet der Pharmazie. Die chemischen Inhalte, wie Theorien und Reaktionen sind nicht zu finden. In Abbildung 33 (Seite 56) werden Wasser, Erde, Feuer und Luft noch als Elemente bezeichnet.

Der zweite Chemielehrer in Wien war Nicolaus Jacquin, er beginnt 1768 mit dem Unterricht an der Universität. Es wird berichtet, dass er zunächst das Buch von Herman Boerhaave *Elementa chemiae* für einen Unterricht verwendet hat. 1783 verfasst er sein eigenes Lehrbuch. Dieses Buch enthält einige Parallelen zu Boerhaave, im Aufbau und Inhalt. Allerdings sind schon einige Abschnitte zu finden die in die Richtung „Chemiebuch“ gehen. Er beschreibt verschiedenen Theorien, nennt die Phlogiston-Theorie und erwähnt Lavoisier. Seine Nomenklatur umfasst Begriffe der Phlogiston-Lehrmeinung, wie dephlogistierte Luft, brennbares Wesen und Metallkalke. Er beleuchtet die Phlogiston-Theorie kritisch, da sie Widersprüche enthält. Es sind aber auch neue Ausdrücke zu finden, wie Schwefelsäure. N. Jacquin ist mit der Oxidationstheorie noch nicht vertraut aber ist vom Phlogiston auch nicht überzeugt. Diese bipolare Haltung spiegelt sich in seinem Werk in der Sprache wieder.

Aufgrund der Pockenproblematik kommt der Arzt Ingenhousz 1768 nach Wien. Er ist bekannt für seinen Impferfolg. Seine Freundschaft zu N. Jacquin findet auch auf wissenschaftlichen Wege statt, denn die Versuche zur Photosynthese hat er wahrscheinlich in Nicolaus Jacquins Labor gemacht. Das berühmte Buch zur Entdeckung der Photosynthese kommt 1779 heraus, enthält aber noch vielen alte Begriffe, so ist Luft noch ein „allgemeines Element“. Im Jahr 1796 bringt er seinen Bericht über die Ernährung der Pflanzen heraus und spricht schon vom Sauerstoff und Luft und Wasser sind Verbindungen.

Johann Andreas Scherer, ein Schüler von Nicolaus Jacquin und ein Freund von Joseph Jacquin, trägt einen wesentlichen Beitrag zur modernen Nomenklatur bei. Sein *Versuch einer neuen deutschen Nomenclatur* erscheint 1792 und verabschiedet sich vom Phlogiston und den damit verbundenen Benennungen.

Joseph Jacquin bringt sein erstes Lehrbuch 1793 heraus. Es wird in der Literatur als das erste antiphlogistische Chemielehrbuch beschrieben. Dieses Buch erinnert vom Aufbau noch sehr an das Lehrbuch seines Vaters, N. Jacquin. In diesem ersten Buch sind schon moderne Auffassungen zu den Stoffen und ihren Verbindungen zu sehen und die Bezeichnung gewisser Stoffe erfolgt nach dem neuen System, wobei auch noch die alte Sprache verwendet wird. In dieser und der nächsten Auflage widmet er ein ganzes Kapitel der Aufklärung rund um das Phlogiston. In der dritten Auflage, 1810, ist in seinem Aufbau zwar noch ähnlich allerdings ist die Einteilung der Bände modern geworden. Zusätzlich wird die Theorie der Chemie genau ausgeführt. In dieser Auflage verzichtet er ganz auf die klassisch phlogistischen Ausdrücke, wie dephlogistierte Luft oder Metallkalke. Es folgen noch zwei weitere Auflagen zu seinem Lehrbuch unter der Mitwirkung von Kollegen. Das Buch von 1822 verzichtet ganz auf die Erklärung zum Phlogiston. Auch seine Sprache ist ganz nach Lavoisier. Sein letztes Buch wird von Ignaz Gruber redigiert und bekommt einen neuen Titel. Die Gliederung ist modern, die Einteilung erfolgt nach anorganischen und organischen Körpern. Die Benennung der Stoffe entspricht ebenso der Oxidationstheorie.

Ein Überblick der Werke und ihrer Neuerungen wird folgend in chronologischer Reihenfolge nach dem Erscheinungsjahr dargestellt, daher entspricht die Anordnung der folgenden Tabelle (Tab. 3) nicht derjenigen in diesem Kapitel. Anhand der dieser Tabelle ist gut zu erkennen, dass der Übergang in der Verwendung der Nomenklatur fließend stattgefunden hat.

Jahr	Nr.	Buch	Autor	Inhaltliche Meilensteine
1732	-	<i>Elementa chemiae</i>	H. Boerhaave	Zusammenfassung der wichtigen chemischen Prozesse für Mediziner. Basiswerk für N. Jacquin.
1769	2	<i>Examen chemicum</i>	N. Jacquin	Fixe Luft entweicht, nicht die „acido pingue“ (fette Säure)
1777	-	<i>Réflexions sur le phlogistique, pour servir de suite à la théorie de la</i>	A. Lavoisier	Sauerstoff ist der Stoff, der bei den Metallen und den Säuren die Reaktion verursacht und nicht das Phlo-

		<i>combustion et de la calcination</i>		giston. → Oxidationstheorie
1779	6	<i>Versuche über Pflanzen</i>	Ingenhousz	Gaswechsel, Photosynthese; Verwendung von „dephlogistierte Luft“, „fixe Luft“, ... Luft ist ein „allgemeines Element“.
1783	4	<i>Anfangsgründe der medizinisch-praktischen Chemie: zum Gebrauche seiner Vorlesungen.</i>	N. Jacquin	Die Nomenklatur umfasst viele alte Bezeichnungen wie „dephlogistierte Luft“, „brennbare Luft“, ... „Calcination“: Es gibt viele Erklärungsversuche, nicht nur das Phlogiston;
1785	5	<i>Anfangsgründe (...)</i>	N. Jacquin	Kleine Druckfehler wurden behoben. Keine inhaltliche Veränderung
1788	1	<i>Institutiones pharmaceuticae sive philosophia pharmaceutica</i>	R. Laugier	Es entspricht eher einem Arzneibuch. Er verwendet alchemistische Symbole und Bezeichnungen.
1787	-	<i>Methode de Nomenclature chimique (...)</i>	Lavoisier et al.	Neue Nomenklatur bezogen auf Lavoisiers Oxidationstheorie
1792	8	<i>Versuch einer neuen Nomenklatur für Deutsche Chymisten</i>	J. A. Scherer	Basierend auf Lavoisier et al. <i>Methode de Nomenclature</i> (..) Es enthält die neue Nomenklatur.
1793	-	<i>Methoden der Nomenclatur für deutsche Chymisten</i>	Von Meidinger	Nomenklatur nach Lavoisiers Oxidationstheorie, übersetzt ins Deutsche.
1793	10	<i>Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chymie. Zum Gebrauche seiner Vorlesungen</i>	J. Jacquin	Oxidationstheorie nach Lavoisier: Ja! Verwendung der Ausdrücke: „brennbares Gas“, „Lebensgas“, „metallischer Kalk“, „Säurestoff“, „Oxid“, „fixe Luft“, ... → Mischung aus alter und neuer Nomenklatur mit dem Argument, dass viele Studenten mit der neuen Nomenklatur noch nicht vertraut

				sind.
1793	9	<i>Beweis, dass J. Mayow vor 100 Jahren den Grund zur antiphlogistischen Chemie gelegt hat</i>	J. A. Scherer	Oxidationstheorie und neue Nomenklatur; Phlogistontheorie wird als veraltet und falsch beschrieben. Er spricht unter anderem von Sauerstoff und bezeichnet diesen so.
1796	7	<i>An Essay on the Food of Plants and the Renovation of soils</i>	J. Ingenhousz	Es wird der Nutzen der Oxidationstheorie betont und es sind keine Ausdrücke der alten Kunstsprache zu finden.
1798	-	<i>Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chymie. Zum Gebrauche seiner Vorlesungen</i>	J. Jacquin	Druckfehler von 1793 wurden ausgebessert
1803	11	<i>Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chymie. Zum Gebrauche seiner Vorlesungen</i>	J. Jacquin	Bekannt sich zur Oxidationstheorie aber verwendet die Nomenklatur der Phlogiston-Theorie nur spärlich, da mit der neuen Sprache noch nicht alle vertraut sind. Aufbau des Buches entspricht langsam eher einem Chemiebuch, es wird die chemische Theorie ausführlich beschrieben und er verwendet hauptsächlich die neue Sprache. Alte Ausdrücke wie die „dephlogistierte Luft“ sind nicht vorhanden.
1810	12	<i>Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chemie, 4. Auflage</i>	J. Jacquin	Es werden immer mehr neue Ausdrücke anstatt der alten Nomenklatur verwendet. Der Schwerpunkt liegt bei der neuen Sprache.
1822	13	<i>Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chemie, Bd. 2, 4. Auflage</i>	J. Jacquin und Prof. Scholz	Es sind keine „phlogistischen“ Ausdrücke vorhanden auch die noch lang verwendete Bezeich-

				nung „Metallkalk“ wird durch Metallooxide ersetzt.
1836	14	<i>Grundzüge der allgemeinen und medicinischen Chemie.</i>	J. Jacquin und I. Gruber	Aufbau des Buches in anorganisch und organische Körper, neue Nomenklatur, Gebrauch des Worts „Stoffe“ und Verwendung der Elementsymbole.

Tabelle 17: Überblick der Literatur und ihrer Entwicklung

6. Resumee

Die genannten Werke zeigen die Entwicklung der Chemie zu einer Wissenschaft. Die Phlogistontheorie wurde intensiv beforscht und als unzureichend und falsch erkannt. Die Alchemie brachte jedoch eine Wissenschaft hervor und die Phlogistontheorie war zumindest einmal eine Theorie, ein wichtiger Aspekt einer Wissenschaft. Es ist dem großen Chemiker Antoine Lavoisier zu verdanken, dass ein neuer und vor allem ein Ansatz entstanden ist, welcher das Phänomen der „Verkalkung“ lückenlos erklären lässt. Seine Oxidationstheorie hat keine Widersprüche enthalten. Im Zusammenhang mit seiner Theorie sind viele Stoffe neu benannt worden. Die Akzeptanz zu dieser Theorie ist an der verwendeten chemischen Sprache zu erkennen. Nicolaus Jacquin verwendete diese Sprache zwar noch nicht, allerdings verfasste er Absätze zum Phlogiston, in der er es in Frage stellte. Seine *Anfangsgründe der medizinisch-praktischen Chemie zum Gebrauche seiner Vorlesungen* erschien 1783. Zu dieser Zeit gab es Lavoisiers Theorie schon sieben Jahre und N. Jacquin stellte die alte, irrtümliche Ansicht in Frage. Aber anhand seiner verwendeten Ausdrücke für die Stoffe ist die Oxidationstheorie nicht zu sehen. Dazu muss festgehalten werden, dass eine genaue Anleitung zur Verwendung der neuen Sprache erst 1787 erscheint. Die deutsche Übersetzung ist erst 1793 von Meidinger fertiggestellt worden. Aber nur ein Jahr davor befasst sich ein Österreicher, Johann Andreas Scherer mit der neuen Nomenklatur und bringt ein Buch heraus. Es enthält umfangreiche Erklärungen zu der neuen und exakteren Benennung der Stoffe. Joseph Jacquin lässt in seinem ersten Werk *Lehrbuch der allgemeinen und medizinischen Chymie: Zum Gebrauche seiner Vorlesungen* seine Stellung zur Oxidationstheorie anmuten, da er in der Einleitung die Anhänger des Phlogistons angreift als er sagt, dass sie ihre Lehre auf „Hypothesen und leeres Vernünfteln“³¹³ (sic!) gegründet haben.

In J. Jacquins erstem Lehrbuch ist allerdings nicht eindeutig durch die chemische Sprache zu erkennen, dass er Scherers Vorschläge annimmt, da er noch viele alte Ausdrücke anwendet. Das ändert sich langsam, denn in seinem nächsten Werken sind immer weniger alte Benennungen zu finden. Ganz anders bei Johann Andreas Scherer und Jan Ingenhousz, sie verwenden schon bald nur mehr die Ausdrücke der modernen Theorie. Jan Ingenhousz ist, in seinem ersten Werk *Versuche über Pflanzen*, 1779 zwar noch nostalgisch in seiner Ausdrucksweise bezüglich der Stoffe, aber das hat sich geändert, denn in seinem *An Essay on the Food of Plants and the Renovation of soils*, 1796 ist vom Phlogiston nichts mehr zu lesen. J. A. Scherer erstellt in seinem Buch *Versuch einer neuen Nomenklatur für Deutsche Chymisten*, 1792 ein

³¹³ Jacquin J., 1793, S. 8

Register an alten und neuen Benennungen und erklärt anhand von Stoffbeispielen, warum die alte Nomenklatur eine „Verbesserung und Ausbildung nötig“³¹⁴ hat. Obwohl Scherer dieses Buch 1792 verfasst hat, hat es J. Jacquin in seinem ersten Lehrbuch von 1793 noch nicht berücksichtigt.

Auch wenn die neue chemische Sprache nicht gleich angewendet wurde, so haben sich die Schriftsteller durch Infragestellens des Phlogiston auf die neue Oxidationstheorie berufen. Sie haben Einleitungen und Grundrisse verfasst, die in der alten Theorie Zweifel hervorgerufen haben. Anhand dieser Texte war die Richtung der Autoren erkennbar. Nur die Umsetzung in Form der Nomenklatur dauerte etwas länger.

³¹⁴ Scherer J. , 1792, Vorrede

Zusammenfassung

Die Chemie blickt auf eine lange Geschichte zurück aber im Vergleich mit anderen Bereichen braucht sie lange um eine eigenständige Wissenschaft zu werden. Das Phlogiston, ein hypothetischer Stoff, wurde nie entdeckt aber seine Existenz wurde lange verteidigt. Der Bergbau und die Medizin haben den Nutzen der Chemie erkannt, daher entstehen im 18. Jahrhundert die ersten Lehrstühle für Chemie in Kombination mit anderen Gebieten. In dieser Zeit wurden die ersten Lehrbücher geschrieben.

Maria Theresia hat die Bedeutung der Wissenschaften für ihr Reich erkannt und mit Reformen gehandelt. Ihr Mann, Kaiser Franz Stephan pflegte Kontakte zu bekannten Wissenschaftlern. Durch seine Beziehungen kommen wichtige Persönlichkeiten nach Wien, wie etwa van Swieten. Unter ihrer Regentschaft entsteht 1749 das neue Medizinstudium mit dem ersten Lehrstuhl für Chemie und Botanik. Robert Laugier war sein erster Inhaber. Weitere Reformen sind der Chemie und ihrer Entwicklung zugutegekommen, etwa die eigene Verfassung eines Lehrbuches zur Vorlesung. In Zuge dessen entsteht das erste österreichische Chemielehrbuch, sein Verfasser war Nicolaus Jacquin. Sein Lehrbuch *Anfangsgründe der medicinisch-praktischen Chymie* entsteht 1783, es enthält eine kritischen Haltung gegenüber dem Phlogiston. Aber die Nomenklatur der Stoffe erfolgt allerdings nach dem alten System.

Johann Andreas Scherer bringt 1792 sein Buch *Versuch einer neuen Nomenklatur für Deutsche Chymisten* heraus und erklärt die neue Benennung genau. Nur ein Jahr später erscheint das erste antiphlogistische Chemielehrbuch Österreichs. Sein Autor ist Joseph Jacquin, er bezieht in seinem *Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chymie. Zum Gebrauche seiner Vorlesungen* eine eindeutige abweisende Haltung gegenüber dem Phlogiston verwendet aber noch veraltete Ausdrücke, welches sich im Verlauf der Auflagen langsam in Richtung moderne Benennung ändert. Als sein letztes Buch *Grundzüge der allgemeinen und medicinischen Chemie* im Jahr 1836 unter Mitwirkung von Ignaz Gruber erscheint, kann von einem modernen Chemiebuch gesprochen werden.

Ende des 18. Jahrhunderts und Anfang des 19. Jahrhunderts ist anhand der Literatur der Chemiebücher ein Umbruch festzustellen. Die Schriftsteller haben ihre chemische Sprache an die moderne Theorie angepasst und somit die Oxidation als Ursache vieler Reaktionen angenommen und gleichzeitig auch die hypothetische Substanz abgelegt. Die Professoren haben so in Wien die Chemie modernisiert und auf den Weg zur Wissenschaft unterstützt.

Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Eine dekorative Zeichnung im ersten österreichischen antiphlogistischen Chemielehrbuch. J. Jacquin, 1793, S. 1	3
Abbildung 2: Dekoratives aus dem Buch über Photosynthese, Ingehouz, 1779, S. 394.....	7
Abbildung 3: Gegenüberstellung der beiden Theorien. Golze 2008, S. 4.....	12
Abbildung 4: Tabelle und Textauszug aus Lavoisiers <i>Traité élémentaire de chimie</i> , 1789, S. 250 und S. 27	13
Abbildung 5: Michael Faradays Weihnachtsvorlesung 1855, Lithographie von Alexander Blaikley, <i>Notes and Records of the Royal Society of London</i> , 2002, S. 370.....	14
Abbildung 6: Maria Theresia, Franz Stephan, ihr Gemahl, und ihre elf Kinder. KHM, 05.07.2018	17
Abbildung 7: Die drei früh verstorbenen Töchter. Meytens 1748. KHM, 05.07.2018	19
Abbildung 8: Franz Stephan im Cabinet, Gemälde Messmer, NHM, 08.07. 2018	20
Abbildung 9 Franz Stephan I. mit seinen naturhistorischen Sammlungen, KHM, 09.07.2018 ...	21
Abbildung 10: Metallischer Brennspeigel, Abraham, viennatouristguide.at , 11. 08. 2019.....	22
Abbildung 11: Ausstellungsstücke der verwendeten Diamanten, A. Schumacher, NHM, 11. 08. 2019.....	22
Abbildung 12: Joseph II. in Dragoneruniform. Gemälde von Hickel. KHM, 10.07 2018.....	23
Abbildung 13: Wachsmoell einer Frau. Josephinum Wien, josephinum.ac.at , 15.07.2018.....	25
Abbildung 14: Anatomisches Theater 1786. Archiv Uni Wien, geschichte.univie.ac.at , 20.07.2018	28
Abbildung 15: Schemnitzer Bergakademie, <i>Illustration aus dem Kronprinzenwerk</i> , Band 21 S. 85, austria-forum.org , abgerufen am 02.08.2018.....	32
Abbildung 16: Portrait von Gerard van Swieten, Historisches Museum Stadt Wien, 10.08.2018	33
Abbildung 17: Laugier. Portrait. Oberhummer, 1965, S. 145.....	33
Abbildung 18: Büste von Nicolaus Jacquin, geschichte.univie.ac.at , 22.02.2020.....	35
Abbildung 19: Auszug aus dem Lexikon, Wurzbach, 1863, S. 28	35
Abbildung 20: Auszug aus Wiegleb, 1791, S. 137	37
Abbildung 21: Jan Ingenhousz Büste in den Arkaden der Universität Wien, Wiesner, 1905, S. 1	40
Abbildung 22: Portrait aus der Portraitsammlung der Akademie der Wissenschaften. ÖBL, 10.07.2019	43
Abbildung 23: J. Jacquin Lithographie um 1820 Austria Forum, 12.07.2019.....	44
Abbildung 24: Büste am Botanischen Institut. Austria Forum, 15.07.2019	46

Abbildung 25: Vergleich der Nomenklatur , Weyer, 2018, S. 553	49
Abbildung 26: Reaktionsgleichung von Holzkohle beim Verbrennen	51
Abbildung 27: Reaktionsgleichung von der Entstehung des Metallkalk.....	51
Abbildung 28: <i>Methode de Nomenclature</i> , Morveau et al, 1787, S. 1 und 110.....	52
Abbildung 29: Beispiele chemischer Symbole nach Hassenfratz und Adet. Weyer, 2018, S. 566	53
Abbildung 30: Widmung aus <i>Methode der chemischen Nomenclatur</i> , 1793, Titelseite	53
Abbildung 31: Auflistung über Luft; Methode der Nomenclatur, Von Meidinger, 1793, S. 124...	54
Abbildung 32: Nomenklatur des Sauerstoffgas und der Oxidation, Scherer, 1792, S. 100 und 128.....	55
Abbildung 33: Bild „Characteres Medico – Chimici“ aus <i>Institutiones pharmaceuticae (...)</i> , 1788, S.112-113.....	57
Abbildung 34: Tabelle mit Elementbezeichnungen und Zeichen. <i>Methode der Nomenclatur Chimique</i> , von Meidinger, 1793, S. 389	58
Abbildung 35: Die Elementtabelle von Lavoisier. <i>Traite elementaire (...)</i> , 1789, S. 192.....	59
Abbildung 36: Daltons Kreissymbole. <i>A new system of chemical philosophy</i> von Dalton, 1808, S. 219.....	60
Abbildung 37: Alembicus Laugerianus, <i>Institutionales pharmaceuticae (...)</i> , 1788, letzte Seite	61
Abbildung 38: Teile des Alembicus Laugerianus, <i>Institutionales pharmaceuticae (...)</i> , 1788, letzte Seite	61
Abbildung 39: Die Auflistung der fetten Säure, Von Meidinger, 1793, S. 144.....	64
Abbildung 40: Illustration aus <i>Examen chemicum (...)</i> , 1769, S. 3.....	65
Abbildung 41: Titelbilder der Abschnitte aus <i>Anfangsgründe der medicinisch-practischen Chymie</i> , 1783, S. 21, 131, 182	68
Abbildung 42: Definition Kalk; Jacquin, 1783, S. 321	71
Abbildung 43: Verwendung des Ausdrucks "dephlogistierte Luft", Jacquin, 1783, S. 191	73
Abbildung 44: Die andere Art von Luft, Jacquin, 1783, S. 192	74
Abbildung 45: Nomenklatur der Luft aus <i>Methode der chemischen Nomenclatur</i> 1793, S. 124	74
Abbildung 46: Schwefelsäure und Vitriolsäure, Jacquin, 1783, S. 300.....	75
Abbildung 47: Einleitung ins Kapitel Probierkunst, Jacquin, 1783, S. 450.....	75
Abbildung 48: Druckfehler der ersten Ausgabe. Jacquin, 1783, S. 526	78
Abbildung 49: Google Doodle am 8.12.2017, sein 287. Geburtstag, Google 10.12.2019.....	79
Abbildung 50: Auszug aus <i>Versuche mit Pflanzen</i> , 1786, S. 21	80
Abbildung 51: Abbildungen zum Eudiometer, Ingenhousz, 1779, S. 292	81
Abbildung 52: Zitat Lavoisier, Ingenhousz 1798, S. 65	83

Abbildung 53: Widmung in <i>Versuch einer neuen deutschen Nomenclatur</i> , Scherer, 1792, Titelseite.....	84
Abbildung 54: Abschied der Zinkblumen, Scherer, 1792, S. 39	86
Abbildung 55: Textauszug aus der neuen deutschen Nomenklatur, Scherer, 1792, S. 46	87
Abbildung 56: Bild von J. Mayow, Scherer, 1793, Titelseite.....	90
Abbildung 57: Neue Benennung der Metalloxide, Scherer, 1793, S. 21.....	91
Abbildung 58: Auszug aus J. Jacquins Lehrbuch, 1793, S. 7,8.....	95
Abbildung 59: Einteilung der Säuren, Jacquin J., 1793, S. 82.....	96
Abbildung 60: Die Namen für Eisen. J. Jacquin, 1793, S. 282.....	98
Abbildung 61: Erwähnung Scherers in Jacquin 1810, S. 89.....	101
Tabelle 1: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 1	56
Tabelle 2: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 2.....	63
Tabelle 3: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 3.....	66
Tabelle 4: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 4	67
Tabelle 5: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 5	77
Tabelle 6: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 6.....	80
Tabelle 7: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 7	82
Tabelle 8: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 8.....	85
Tabelle 9: Gegenüberstellung der alten Sprache und Scherers neuen Nomenklatur, Scherer, 1792, S. 11f.....	88
Tabelle 10: Bibliografische Daten zum Buch Nr. 9.....	90
Tabelle 11: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 10	93
Tabelle 12: Vergleich der alten und neuen Nomenklatur aus J. Jacquin, 1803, S. 225f.....	100
Tabelle 13: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 11	102
Tabelle 14: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 12	104
Tabelle 15: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 13	107
Tabelle 16: Bibliografische Daten zum Chemielehrbuch Nr. 14	109
Tabelle 17: Überblick der Literatur und ihrer Entwicklung	116

Literaturverzeichnis und Internetquellen

- Friebs, J. (22. 07 2019). *Habsburger*. Von <https://www.habsburger.net/de/kapitel/dies-bildnis-ist-bezaubernd-schoen-portraetmalerei-als-einnahmequelle> abgerufen 22. 07 2019
- Abraham, H. (Februar 2003). *NHM - Geschichte der Sammlung*. Von <http://www.viennatouristguide.at/Ring/NHM/Sammlung/nhmgesch.htm#oben> abgerufen 11.08.2019
- Birkenbihl, W. H. (2017). *Maria Theresia - Monarchin, Mutter und Mensch*. Baden-Baden: Tectum .
- Boerhaave, H. (1732). *Elementa Chemiae*. Lipsiae: Fritsch.
- Böhm , W. (1966). John Mayow und die Geschichte des Verbrennungsexperiments. *Centaurus*, S. 241-258.
- Buess, H. (1956). Joseph Black und die Anfänge chemischer Experimentalforschung in Biologie und Medizin. *Gesnerus: Swiss Journal of the history of medicine and sciences*, S. 165-189.
- Carrier , M. (1992). *Antoine L. Lavoisier und die Chemische Revolution*. Bielefeld: Universität.
- Czeike, F. (2004). *Historisches Lexikon Wien*. Wien: Kremayr&Scheriau/Orac.
- de Laugier, R. (1788). *Institutionales pharmaceuticae sive philosophia pharmaceutica*. Modena.
- Druml, C. (11. 02. 2019). *medinlive*. Von <https://www.medinlive.at/gesellschaft/ein-habsburger-als-motor-fuer-die-medizin> abgerufen 25.07.2019
- Engel, M. (20. 07 2019). *Deutsche Biographie*. Von Deutsche Biographie: <https://www.deutsche-biographie.de/sfz62723.html> abgerufen 20. 07 2019
- Ferro, P.-J. (1785). *Einrichtung der medizinischen Fakultät zu Wien*. Wien: Rudolph Grässer.
- Fitzinger, L. (1840). *Joseph Franz Freiherr von Jacquin. Nekrolog*. Wien: na.
- Frater, H. (1. 08 2018). *wissen.de*. Von <https://www.wissen.de/lexikon/schule-paedagogik> abgerufen 1. 08 2018
- Friedrich, M. (2016). *Die Jesuiten: Aufstieg, Niedergang, Neubeginn*. München: Piper.
- Ganzinger, K. (3. Quartal 1974). Die Übernahme von Lavoisiers neuer chemischer Nomenklatur in das österreichische Arzneibuch von 1794. *Sudhoffs Archiv*, S. 303 - 311.
- Geschichte der Uni Wien*. (11.10.2017). Von <http://geschichte.univie.ac.at/de/themen/die-alte-universitaet> abgerufen 12. 07 2018
- Golze, D. (2008). *Phlogiston vs. Sauerstoff*. Leipzig: Universität.
- Gruber, S. (05. 07 2019). *Habsburger*. Von <https://www.habsburger.net/de/kapitel/burgund-erheiraten-maximilian-i-und-maria-von-burgund> abgerufen 05. 07 2019
- Gur, M. (2011). *Das Postwesen in Galizien von 1772-1820*. Wien.

- Hadfield, M. (19. 07 2019). *online library wiley*. Von online library wiley: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ckon.20000070114> abgerufen 19. 07 2019
- Horton, R., Moron, L., Scrimgeour, K., Perry, M., & Rawn, J. (2008). *Biochemie*. München: Pearson Studium.
- Ingenhousz, J. (1798). *Über die Ernährung der Pflanzen und der Fruchtbarkeit des Bodens*. Leipzig: Schäferische Buchhandlung.
- Jacquin, J. (1793). *Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chymie*. Wien: Wappler.
- Jacquin, J. (1803). *Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chymie*. Wien: Wappler.
- Jacquin, J. (1822). *Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chemie*. Wien: Carl Ferdinand Beck.
- Jacquin, J. (1836). *Grundzüge der allgemeinen und medicinischen Chemie*. Wien: Mörscher und Jasper.
- Jacquin, N. (1783). *Anfangsgründe der medicinisch-practischen Chymie : zum Gebrauche seiner Vorlesungen*. Wien: Wappler.
- Jäger. (2015). *Die Naturwissenschaft. Eine Biographie*. Heidelberg: Springer.
- Josephinum. (2018). <https://www.josephinum.ac.at/en/josephinum/press/press-archive> abgerufen 19.08.2018
- KHM. (2018). Von Kunsthistorisches Museum: https://www.khm.at/objektdb/?query=all_persons%3AFranz%20Joseph%20I. abgerufen 09.07.2018
- Klemun, M., & Hühnel, H. (2017). *Nikolaus Joseph Jacquin (1727 - 1817) - ein Naturforscher (er)findet sich*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht Vienna University Press .
- Knieling, N. (08. 05. 2017). *Geschichte Universität Wien*. Von <https://geschichte.univie.ac.at/de/themen/die-theresianisch-josephinischen-reformen-1749-1790> abgerufen 25. 07 2019
- Koch, K. (2004). Dokimasie-gestern und heute; Die Automatisierung einer uralten Methode,. *CLB Chemie im Labor und Biotechnik*, 18-24.
- Krameritsch. (12. 08 2018). *Geschichte online*. Von <https://www.univie.ac.at/gonline/htdocs/site/browse.php?a=3819&arttyp=c> abgerufen 12. 08 2018
- Labrude. (11. 12. 2005). *US National Library of Medicine*. Von <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17153285> abgerufen 18. 07 2019
- Lack, W. (2000). Die Berufung von Nikolaus Joseph Jacquin an die Universität Wien. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, S. 375-388.
- Lau, T. (2016). *Die Kaiserin. Maria Theresia*. Köln/Wien: Böhlau.

- Lavoisier, A. (1789). *Traité élémentaire de chimie*. Paris: Imprimerie Imperiale.
- Lore Sexl. (2012). *Gottfried Wilhelm Leibniz und die geplante Kaiserlicher Akademie der Wissenschaften in Wien*. Wien: Kommission für Geschichte der Mathematik.
- Maisel, T. (26. 07 2019). *Geschichte der Uni Wien*. Von <https://geschichte.univie.ac.at/de/thematiken/auf-brueche-krisen-und-konflikte> abgerufen 26. 07 2019
- Markl, P. (1997). *Chemie in Österreich - Wurzeln und Entwicklung*. Wien: GÖCH.
- Mayer, M. (1955). *Geschichte der abendländischen Erziehung und Bildung*. Freiburg.
- Mortimer, C., & Müller, U. (2014). *Chemie: Das Basiswissen der Chemie*. Stuttgart: Thieme.
- Morveau, L. B. (1787). *Méthode de Nomenclature Chimique*. Paris.
- Morveau, Lavoisier, Berthollet, Fourcroy, Hassenfratz, Adet, & von Meidinger. (1789). *Methode der chemischen Nomenclatur für das antiphlogistische System*. Wien: Wappler.
- Mühlberger, K. (11.10.2017). *Geschichte der Uni Wien*. Von <https://geschichte.univie.ac.at/de/themen/der-jesuitenorden-und-die-universitaet-wien> abgerufen 26. 07 2019
- Mutschlechner, M. (24. 07 2019). *Die Habsburger*. Von <https://www.habsburger.net/de/kapitel/joseph-ii-der-lang-ersehnte-sohn> abgerufen 24. 07 2019
- NHM. (08. 07 2019). Von Naturhistorisches Museum: https://www.nhm-wien.ac.at/museum/geschichte__architektur/geschichte_der_sammlungen abgerufen 08.07.2019
- NHV *Theophrastus*. (05. 02 2020). Von https://www.nhv-theophrastus.de/site/index.php?option=com_content&view=article&id=98:der-wunderdoktor-und-seine-heilmittel&catid=28:der-arzt-paracelsus&Itemid=125 abgerufen 05. 02 2020
- Oberhummer, W. (1965). *Die Chemie an der Universität Wien in der Zeit von 1749 bis 1848 und die Inhaber des Lehrstuhls für Chemie und Botanik*. Wien: Böhlau.
- Otto, F. (1852). *Ausführliches Lehrbuch der Chemie*. Braunschweig: Friedrich Vieweg und Sohn.
- Pichleritsch, R. (2014). *Ausschnitt aus der Schulrealität im 18. Jahrhundert in Österreich mit speziellem Blick auf die Entwicklungen in der Mädchen- und Frauenbildung im Zuge der Reformen unter Maria Theresia und Joseph II.* Wien.
- Pohl, W., & Vocelka, K. (1992). *Die Habsburger: eine europäische Familiengeschichte*. Wien: Styria
- Reinalter, H. (2011). *Joseph II., Reformen auf dem Kaiserthron*. München: C.H Beck.

- Röker, K.-D. (2012). *Chemische Zeitreisen*. Norderstedt: Books on Demand GmbH.
- Rosner. (2004). *Chemie in Österreich. 1740 - 1914*. Wien: Böhlau.
- Rosner, R. (24. 08. 2017). *Science Blog*. Von <http://scienceblog.at/jan-ingenhousz-leibarzt-maria-theresias-und-entdecker-der-photosynthese#.XhBtmPZFzif> abgerufen 10.07.2018 und am 04. 01 2020
- Scheeff, S. (06. 05. 2018). *naturalproducts, geschichte_der_wasserdampfdestillation*. Von https://de.naturalproducts.wiki/geschichte_der_wasserdampfdestillation abgerufen 10. 12. 2019
- Scherer, J. (1792). *Versuch einer neuen Nomenclatur für Deutsche Chemisten*. Wien.
- Scherer, J. (1793). *Beweis, dass Johann Mayow vor 100 Jahren den Grund zur antiphlogistischen Chemie und Physiologie gelegt hat*. Wien: Wappler.
- Schorn. (07. 08 2018). www.mineralienatlas.de. Von <https://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/Amalgamieren?lang=de> abgerufen 07. 08 2018
- Soukup, R. (01. 04. 2015). <http://www.rudolf-werner-soukup.at>. Von http://www.rudolf-werner-soukup.at/Publikationen/Dokumente/Lexikon_der_Naturstoffchemie_Juni_2018.pdf abgerufen 20. 07 2018
- Soukup, R. W. (09. 07. 2016). *Chemiegeschichtliche Daten anorganischer Substanzen*. Von www.rudolf-werner-soukup.at: http://www.rudolf-werner-soukup.at/Publikationen/Dokumente/Anorganisches_Lexikon_Juni_2018.pdf abgerufen 23. 08 2019
- Soukup, W. (2007). *Chemie in Österreich: Von den Anfängen bis zum Ende des 18 Jhdt*. Wien: Böhlau.
- Speter, M. (Mai 1937). Joh. Christ. Polykarp Erxleben, der erfolgreiche Bekämpfer des "Acidum pingue"-Interregnums in der Chemie (1775-76). *The University of Chicago Press Journals*, S. 11-19.
- Straus. (1812). Technologie. In diverse, *Jenaische allgemeine Literatur-Zeitung vom Jahre 1812* (S. 448). Jena: köngl. sächsischen Zeitungs-Expedition.
- Svojtka, M. (2010). *Lehre und Lehrbücher der Naturgeschichte an der Universität Wien 1749 bis 1849*. Wien: Geologische Bundesanstalt.
- Toellner, R. (1991). Herman Boerhaave (1668-1738). Lehrer Europas. In Engelhardt, *Klassiker der Medizin* (S. 61-66). München: Hartmann.
- Van Gorp, L. (2007). *Antoine Lavoisier. Founder of the Modern Chemistry*. Huntington Beach: TCMP.
- Vocelka, K. (2007). *Österreichische Geschichte*. München: Beck.

- von Meyer, E. (2013). *Geschichte der Chemie: Von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart*. Bremen: DOGMA.
- Walter, F. (1958). *Die Theresianische Staatsreform von 1749*. Wien: Verlag für Geschichte und Politik.
- Weyer, J. (2018). *Geschichte der Chemie Band 1 Altertum, Mittelalter, 16. bis 18. Jahrhundert*. Berlin: Springer Spektrum.
- Wiegleb, J. (1791). *Geschichte des Wachstums und den Erfindungen der Chemie*. Berlin: Friedrich Nicolai.
- Wiesner, J. (1905). *Jan Ingen-Housz: sein Leben und sein Wirken als Naturforscher und Arzt*. Wien: Konegen.
- Wohlgemuth, M. (2007). *Die absolutistische Handschrift des Reformpaketes Joseph II.* Norderstedt: GRIN.
- Wurzbach. (1870). *Biographisches Lexikon des Kaiserthums Österreich*. Wien: Universitäts-Buchdruckerei.
- Wurzbach, C. (1860). *Biographisches Lexikon des Kaisertums Österreich Bd 6*. Wien: k.u.k. Hof- und Staatsdruckerei.
- Wurzbach, C. (1863). *Biographisches Lexikon des Kaiserthums Österreich. 10 Theil*. Wien: Staatsdruckerei.
- Wurzinger, G. (9. März 2017). *Austria-Forum*. Von <https://austria-forum.org/af/Biographien/Paracelsus> abgerufen 04. 02. 2020
- www.oeaw.ac.at. (4. 07 2018). Von Österreichische Akademie der Wissenschaften: <https://www.oeaw.ac.at/die-oeaw/ueber-uns/geschichte-der-oeaw/> abgerufen 02. 08. 2018